

Reflexões em Ensino de Ciências

Rodrigo Diego de Souza
José André Peres Angotti
(Organizadores)



 **Atena** Editora
www.atenaeditora.com.br

Ano
2016



REFLEXÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**Rodrigo Diego de Souza
José André Peres Angotti
(Organizadores)**

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Conselho Editorial

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior
Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto
Universidade Federal de Pelotas

Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua
Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Lina Maria Gonçalves
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa
Faculdade de Campo Limpo Paulista

Profª Drª Ivone Goulart Lopes
Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez
Universidad Distrital Francisco José de Caldas/Bogotá-Colombia

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

2016 by Rodrigo Diego de Souza e José André Peres Angotti

© Direitos de Publicação
ATENA EDITORA
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 8430
CEP: 81.650-010, Curitiba, PR
contato@atenaeditora.com.br
www.atenaeditora.com.br

Revisão
Os autores

Edição de Arte
Geraldo Alves

Ilustração de Capa
Geraldo Alves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R332

Reflexões em ensino de ciências [recurso eletrônico] / Organizadores
Rodrigo Diego de Souza, José André Peres Angotti. – Curitiba
(PR): Atena, 2016.
260 p.

ISBN: 978-85-93243-12-7
DOI: 10.22533/93243-12-7
Inclui bibliografia.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Educação permanente.
3. Professores de ciências - Formação. I. Souza, Rodrigo Diego de.
II. Angotti, José André Peres. III. Título.

CDD-370.71
CDD-410

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-12-7



APRESENTAÇÃO

Pensar uma educação contextualizada significa acima de tudo analisar as relações entre professores e alunos na ação educativa, em que os sujeitos do conhecimento, por meio da prática diária, constroem e compartilham práticas sociais. Entretanto, ao refletirmos sobre estes aspectos entendemos a Educação numa concepção mais ampla de Educação, como afirma Mészáros na obra ‘Educação para além do Capital’ (2008, p. 53), “a aprendizagem é a nossa própria vida”.

Na vida cotidiana também se insere a Escola, um espaço de relacionamento, em que os sujeitos encontram-se para relacionar-se além de aprender os conhecimentos específicos, mas ela não é apenas este espaço de relações sociais, a Escola também materializa ideologias, relações de forças e muitas vezes também mascara a luta de classes e a garantia de direitos.

Associado a isso, nos currículos escolares, pautam-se distintos componentes curriculares que visam à formação dos discentes para atender os fins da educação, entre eles a formação crítica e para a cidadania (LDBEN, 1996), formação crítica que poderia proporcionar aos alunos e alunas, leituras da realidade que desmistificassem os discursos, práticas e ideologias que a compõem.

Neste escopo, o Ensino de Ciências também se insere nos currículos e contribui para a formação e desenvolvimento do aluno crítico, conhecedor do meio em que está inserido e instigado pela curiosidade natural a novas descobertas e explicações dos fenômenos que o cerca.

Diante do exposto, é necessário conceber as ciências como construção humana e não como um conhecimento pronto e acabado; mas como conhecimentos construídos historicamente, mas também construídos pelos próprios alunos quando estudam e acessam esses saberes e estabelecem relações destes com o meio em que estão inseridos, ou seja, “não basta saber ler que Eva viu a uva. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho” (FREIRE, 1991).

Nesse sentido, este livro apresenta reflexões sobre o Ensino de Ciências de diversos estudos e pesquisas, as quais contribuem para as produções na área e também para que possamos avançar nas discussões em torno das diferentes faces que se apresentam nas práticas educativas em Educação em Ciências.

Sistematicamente, os capítulos que compõem esta obra estão organizados em dois blocos. O primeiro bloco de discussões apresenta artigos referentes à **‘Educação em Ciências em Diferentes Contextos’** ao balizar os diversos enfoques nos quais o ensino de ciências emerge e busca respostas para distintas problematizações.

O segundo bloco de discussões apresenta artigos referentes às **‘Articulações entre a Educação em Ciências e a Educação em Saúde’**, pois

os estudos referentes ao ensino de ciências também permeiam os processos educativos que abarcam a saúde e os hábitos de vida saudável, e suas contribuições para a melhoria da qualidade de vida da população e também nas relações de docência em Educação em Saúde nos cursos superiores de formação dos profissionais da saúde.

Sendo assim, este livro apresenta proposições e possibilidades para o debate em torno da Educação em Ciências, não apenas para os professores e professoras de ciências, estudantes e pesquisadores da área, mas para todos que queiram se ler e se apropriar dos conhecimentos aqui compartilhados.

Rodrigo Diego de Souza
José André Peres Angotti

SUMÁRIO

PARTE I - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM DIFERENTES CONTEXTOS

Capítulo I

O ENSINO DE FÍSICA AMBIENTAL: ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

Letícia Estevão Moraes e Maria José Fontana Gebara.....10

Capítulo II

APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS DE FORÇA E MASSA POR INSTRUTORES SURDOS

Jaqueline Santos Vargas Praça e Shirley Takeco Gobara.....21

Capítulo III

A HIERARQUIA DE APRENDIZAGEM DE ROBERT GAGNÉ APLICADA A DISCIPLINA DE ALGORITMOS

Cleverson Sebastião dos Anjos e Sani de Carvalho Rutz da Silva.....33

Capítulo IV

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E O DESENVOLVIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS

Idmaura Calderaro Martins Galvão, Marco Aurélio Alvarenga Monteiro, Maria da Rosa Capri e Isabel Cristina de Castro Monteiro.....49

Capítulo V

CONTRIBUIÇÕES DA SEMIÓTICA PARA A INCLUSÃO DE ESTUDANTES AUTISTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

José Antônio Casais Casais e Waldmir Nascimento de Araujo Neto.....60

Capítulo VI

O DESAFIO DO ESTUDO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS INDÍGENAS DO RIO GRANDE DO SUL

Maria Docarmo Mizetti, Maria do Rocio Fontoura Teixeira, Ivan Renato Cardoso Krolow.....72

Capítulo VII

INTEGRANDO ALFABETIZAÇÃO LINGUÍSTICA E CIENTÍFICA COM ATIVIDADES DE INTERLINGUAGEM EM TURMAS DE EJA

Diana Gonçalves dos Santos e Jesus Cardoso Brabo.....83

Capítulo VIII

EXPERIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS FUNÇÕES PEDAGÓGICAS

Nicéa Quintino Amauro, Paulo Vitor Teodoro de Souza e Rafael Cava Mori....97

Capítulo IX

EXE LEARNING E OBJETOS DE APRENDIZAGEM: FERRAMENTAS DE AUTORIA PARA A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Marli Bulegon e Liane Margarida Rockenbach Tarouco.....108

Capítulo X

DENGUE, ESCOLA E QUADRINHOS?

Hylío Lagana Fernandes, Érica Amadio Ieric, Gabriela Aparecida Rodrigues, Livia Francischini Rodrigues, Natália Sayuri Wassano e Viviani Aparecida da Silva Rodrigues.....123

Capítulo XI

DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 8º ANO

Adriana Moreira Lopes Silva, Monique de Ventura Santos Sá e Antônio Carlos Frasson.....135

Capítulo XII

GUIA DO EDUCADOR PARA O FILME “OS SEM FLORESTA”

Rita de Cássia Machado da Rocha, Leonardo Salvalaio Moline e Marcelo Diniz Monteiro de Barros.....151

Capítulo XIII

A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO E ALGUMAS QUESTÕES SÓCIO-HISTÓRICAS NO CURRÍCULO

Jacqueline de Oliveira Veiga Iglesias.....159

Capítulo XIV

CONCEPÇÕES DE MORTE: ENFOQUES Y CAMPOS TEMÁTICOS

Astrid Ximena Parsons Delgado e Adela Molina.....170

PARTE II - ARTICULAÇÕES ENTRE A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Capítulo XV

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: EM BUSCA DE SIGNIFICADOS E
DIFERENCIAÇÕES

Julio Cesar Bresolin Marinho e João Alberto da Silva.....189

Capítulo XVI

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA TEMÁTICA
NO AMBIENTE ESCOLAR

Ana Luiza Sander Scarparo, Tania Beatriz Iwaszko Marques e José Cláudio
Del Pino.....199

Capítulo XVII

USO DE VIDEOAULAS COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA NO
ENSINO EM SAÚDE

Bruna Beatriz Gonçalves Bruno, Fernanda dos Santos Tobin e Rogério Dias
Renovato.....216

Capítulo XVIII

ERROS LABORATORIAIS SIMULADOS EM VÍDEOS: PROPOSTAS PARA O
USO DA METODOLOGIA PROBLEMATIZADORA NUM CURSO DE
FARMÁCIA

Silvana Machareth e Jorge Cardoso Messeder.....225

Capítulo XIX

CINEMA COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA NO ENSINO DE
FARMACOLOGIA

Tatiane Geralda André, Mariana Oliveira de Cunha Castro, Priscila Rosa de
Assumpção e Rogério Dias Renovato.....235

Sobre os organizadores.....247

Sobre os autores.....248



PARTE I
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM DIFERENTES
CONTEXTOS

Capítulo I

O ENSINO DE FÍSICA AMBIENTAL: ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

**Letícia Estevão Moraes
Maria José Fontana Gebara**

O ENSINO DE FÍSICA AMBIENTAL: ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

Letícia Estevão Moraes

Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação
Multiunidades de Ensino de Ciências e Matemática
Campinas – São Paulo

Maria José Fontana Gebara

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Física, Química e
Matemática
Sorocaba – São Paulo

RESUMO: Este trabalho analisou o potencial pedagógico que espaços não formais apresentam para a prática da Física Ambiental. Visto que o ensino de Física tem se mostrado pouco atrativo aos estudantes, e que a maioria das escolas não conta com laboratórios, esta temática poderia suprir algumas lacunas. Desta forma, este trabalho buscou analisar as possibilidades e limites da utilização da Física Ambiental em espaços não formais. Para atingir esse objetivo, foram analisados aspectos relativos aos espaços de exibição, ao material de divulgação escrito, às atividades desenvolvidas e às informações obtidas através de entrevistas realizadas com o pessoal responsável pelos espaços. Foi possível identificar características comuns dentre a diversidade de atividades oferecidas nestes locais, sendo que muitas delas apresentam potencial educativo para o ensino de Física Ambiental, porém em nenhum dos casos analisadas tais atividades eram realizadas. Concluímos que os espaços não formais apresentam potencial para a inserção da Física Ambiental, preferencialmente se incorporada a projetos interdisciplinares, mas essa possibilidade ainda não está contemplada nas propostas de gestão dos espaços.

PALAVRAS CHAVE: Física Ambiental, Espaços não formais de educação, Educação não formal, Ensino de Física.

1. INTRODUÇÃO

As atividades realizadas em espaços não formais de educação - caracterizados como locais em que há possibilidade de desenvolver saberes de forma mais flexível do que na escola – contribuem, significativamente, para a formação do cidadão. Tais atividades podem facilitar o ensino por diferentes fatores, dentre os quais destacam-se os afetivos, ao quais permitem ao estudante maior aproximação entre o estudo da ciência e seu cotidiano.

Considerando que alguns espaços não formais são locais onde o estudante pode analisar, experimentar e estudar fenômenos até então vistos

apenas na teoria, e o fato da maioria das escolas públicas não contarem com laboratórios didáticos, estes espaços educativos podem se constituir em um diferencial no ensino de Física, permitindo a aproximação entre o estudante e as ciências experimentais.

Neste contexto, a Física Ambiental insere-se como uma área que estuda fenômenos físicos e os relaciona com os impactos sobre o ambiente. Como exemplos podemos citar a inversão térmica, o efeito estufa, o uso (consciente) de energia, dentre outros tópicos. Deste modo, acreditamos que os espaços não formais e as atividades pedagógicas que neles podem ser desenvolvidas, apresentam grande potencial para o estudo e inserção da Física Ambiental no ensino médio. Especialmente porque, após a análise de conteúdos programáticos e livros didáticos, verificamos que não há atenção para esta área, e quando o fazem é apenas na perspectiva da Física Térmica.

Partindo desta perspectiva, nos propusemos a responder à seguinte questão: Quais as possibilidades e os limites dos espaços não formais de Educação para o ensino de Física Ambiental?

Com o intuito de responder a essa questão, analisamos diferentes ambientes educacionais não formais, tais como zoológico; jardim botânico; parques geológicos e ecológicos de uma cidade do interior paulista. Para isso, consideramos a hipótese de que estes espaços e, principalmente seu potencial, não são divulgados para as escolas e que os professores desconhecem as possibilidades para o ensino de Física Ambiental.

Nosso objetivo foi analisar o potencial de espaços não formais de educação como facilitador para o ensino e inserção de tópicos de Física Ambiental no ensino médio. Através de revisão bibliográfica, discutimos o que são espaços não formais de educação e o referencial teórico da Física Ambiental, com o intuito de verificar de que forma estes espaços contribuem para o ensino dessa temática.

2. A EDUCAÇÃO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Para Marandino (2003), o processo educativo pode ocorrer em diversos ambientes educacionais e sociais e, para cada lugar existe uma denominação diferente: educação formal, educação não formal e educação informal. Smith (2001) define a educação formal como sendo aquela que está ligada estritamente às escolas e instituições de ensino; a educação não formal está vinculada às organizações externas ao ambiente educacional formal; e a educação informal como sendo a que cobre o restante dos ambientes, ocorrendo, principalmente, com familiares, amigos e comunidade.

Segundo La Belle (1982), citado por Gadotti (2005), na categoria educação não formal encontramos “toda atividade educacional organizada, sistemática, executada fora do quadro do sistema formal, para oferecer tipos selecionados de ensino a determinados subgrupos da população”. De acordo

com essa definição, toda e qualquer atividade que ocorre fora do ambiente escolar é considerada educação não formal. Contudo, é preciso não esquecer que a educação não formal é diferente da educação formal, pois os conceitos não são apresentados de modo hierárquico e burocrático, mas apresentam características próprias que são tão importantes quanto às da educação formal.

A educação não formal apresenta plano de ensino e metodologias flexíveis, que podem ser adaptados às necessidades e interesses dos estudantes. O tempo não é pré-estabelecido, o que permite atingir maior número de alunos. Para Dib (1998), a educação não formal não é facilmente definida e não há consenso entre os autores, isto devido ao olhar que se toma sobre as distinções entre educação formal e não formal.

Neste trabalho, adotamos como definição de educação não formal qualquer atividade educacional organizada e desenvolvida separadamente do sistema formal estabelecido, assumindo que a mesma pode ocorrer em espaços nos quais há a intenção de ensinar, mesmo que não exista um currículo definido ou oferecimento de grau ou diploma. Sendo assim, consideramos ambientes que permitem a realização de visitas ou que desenvolvem programas de parceria com escolas, ministrando palestras e fornecendo materiais didáticos, como os zoológicos, os jardins botânicos, museus, centros de ciências, planetários, indústrias etc., ou seja, uma ampla diversidade de lugares.

Vaine (2013) afirma que se deve, inicialmente, reconhecer as particularidades dos ambientes, de modo a compreender as interações possíveis com as escolas. A autora divide estes ambientes em dois grandes grupos: os museus de ciências e os demais espaços, cujas características podem ser conferidas no Quadro 1. Segundo a autora, museus e centros de ciências despontam como espaços fundamentais para a divulgação e para a educação da população sobre assuntos relativos à Ciência e Tecnologia, havendo meios diversificados para o desenvolvimento de atividades que possam suprir os interesses dos cidadãos.

Espaços não formais	Definição
Parque Ecológico	Tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
Monumento Natural (Parques Geológicos)	Tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
Jardim Zoológico	Trata-se de qualquer coleção de animais silvestres mantidos em cativeiro, ou em espaço semiaberto, exposta à visitação pública, com finalidades socioculturais e científicas.

Jardim Botânico	É toda área protegida, constituída no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas, com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do País, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente.
-----------------	--

Quadro 1: Espaços não formais utilizados nesta pesquisa e suas definições.

Fonte: Lei nº 9.985/2000 de 18/07/2000, Lei nº 7.173 de 14 /12/1983, Resolução Conama nº 339 de 25/09/03.

3. A FÍSICA AMBIENTAL E OS ESPAÇOS NÃO FORMAL

A Física Ambiental é uma abordagem ainda pouco explorada no Brasil, mas com grande potencial pedagógico e metodológico para auxiliar no ensino de Física, buscando uma aproximação com o cotidiano do aluno. No final do século XX, a partir da especialização necessária para compreender fenômenos do ambiente, começam a surgir novas “disciplinas”, tais como a Biofísica, Climatologia Física e Física Atmosférica. Estas novas áreas, que realizam estudos na interface de outras disciplinas, fazem parte de um corpo de conhecimento hoje conhecido por “questões ambientais” ou “problemas ambientais” (BOECKER, GRONDELLE, BLANKERT, 2003).

Neste sentido, a Física Ambiental - tal como outras subdisciplinas como, por exemplo, a Biofísica - apresenta um corpo de conhecimentos que deriva e se assemelha à Física, mas que contém aspectos que as diferenciam. A semelhança entre ambas reside no estudo das leis da natureza; na utilização de experimentos e a correspondente análise dos dados coletados para descrever o processo da vida, com ênfase na modelagem de fenômenos na busca das leis da natureza. Contudo, a ligação com questões políticas e a tomada de decisões é menos presente na Biofísica do que na Física Ambiental (BOECKER; GRONDELLE; BLANKERT, 2003).

Por outro lado, na perspectiva escolar é possível verificar que a Física Ambiental é uma ciência integrada a várias outras e que não se resume apenas ao estudo do ambiente. Estudos nesta área permitem a compreensão de conceitos a partir de experiências básicas, relacionadas aos problemas socioambientais, que podem contribuir para o exercício da cidadania dos jovens estudantes (HOLUBOVÁ, 2005).

A Física Ambiental possibilita não apenas a abordagem de tópicos de Física, geralmente apresentados de maneira descontextualizada da vida do estudante, como também permite uma aproximação de questões relativas à Educação Ambiental através, por exemplo, dos grupos temáticos:

- Energia (especialmente, em abordagem da Termodinâmica);
- Poluição Sonora (Acústica);
- Poluição do ar (Espectroscopia);
- Transporte de poluentes (Hidrodinâmica);

- Efeito e Gases de Efeito Estufa (Clima e Tempo, Física da Atmosfera, Óptica);
- Poluição eletromagnética (Eletromagnetismo).

Holubová (2005) ressalta que ao trabalhar com grupos temáticos a Física Ambiental contribui para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, nos quais o estudante pode desenvolver atividades dentro e fora do ambiente escolar, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes responsáveis e solidárias e para a conscientização com relação aos problemas socioambientais.

4. ABORDAGENS METODOLÓGICAS

A pesquisa conduzida neste trabalho pode ser classificada como descritiva, exploratória e qualitativa. Pesquisas descritivas têm como finalidade a descrição de uma determinada população ou fenômeno. Por outro lado, pesquisas desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão preliminar da problemática em questão, podem ser classificadas como exploratórias (GIL, 2008). Este trabalho também apresenta características de uma pesquisa qualitativa, visto que apresentamos interpretações pessoais sobre os diversos espaços pesquisados.

A partir da pesquisa bibliográfica, definiu-se quais espaços não formais apresentam características adequadas ao estudo da Física Ambiental. Na etapa seguinte, para a coleta de dados foram realizadas visitas aos diferentes espaços não formais, guiadas por um roteiro pré-estabelecido; observação das dependências físicas e leitura de documentos oficiais desses espaços; além de entrevistas com monitores e/ou responsáveis dos ambientes visitados.

A entrevista, durante a realização da pesquisa, configurou-se como um instrumento facilitador da investigação do tema em profundidade, proporcionando melhor compreensão sobre o problema; permitindo elaborar hipóteses e fornecer informações para a análise de dados (GIL, 2008).

Finalmente, após a fase de análise e organização do material coletado, realizamos a categorização dos espaços e, posteriormente, verificamos o potencial para o estudo da Física Ambiental dos espaços não formais visitados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização da pesquisa foram visitados os seguintes espaços da cidade de Sorocaba e região: Parque da Biquinha e Parque Natural dos Esportes Chico Mendes, que podem ser classificados como Parques Ecológicos; o Parque do *Varvito* e o Parque Rocha *Moutonée*, que são Parques Geológicos; o Jardim Botânico “Irmãos Villas-Boas”; e o Jardim Zoológico Quinzinho de Barros.

Utilizamos um roteiro de observação e um questionário semiestruturado como roteiro para as entrevistas realizadas nos espaços não formais visitados. Tais instrumentos permitiram que novas perguntas surgissem em função das observações realizadas nos locais e das respostas dos entrevistados. Esta dinâmica enriqueceu o trabalho como um todo e as entrevistas permitiram identificar as possibilidades de planejamento e de realização de ações voltadas para as relações entre Física e Ambiente.

Nos Parques Ecológicos visitados verificamos a existência de programas de atividades voltadas para a Educação Ambiental, ligadas à Alfabetização Ecológica, e voltadas principalmente para o público da Educação Infantil. Nesses espaços, as visitas guiadas apresentam um viés turístico, não havendo atividades planejadas para a área de Ciências.

Com relação ao corpo de colaboradores, todos os espaços que dispunham de mediadores apresentavam uma equipe formada por profissionais predominantemente das áreas de Ciências Biológicas, em menor número estão os pedagogos, geógrafos e engenheiros ambientais. Em nenhum dos espaços foi encontrado profissionais da área de Física.

Os colaboradores do Jardim Botânico apresentam maior diversidade de formação, em diferentes áreas do conhecimento, porém não encontramos entre as atividades propostas uma que contemplasse tal diversidade. O espaço tampouco conta com atividades permanentes.

Por sua vez, o Jardim Zoológico apresenta grande diversidade de atividades que podem ser realizadas pelo professor, além de *kits* que são disponibilizados na biblioteca do Zoológico e uma visita guiada na qual são apresentados os animais e suas principais características. Seus colaboradores possuem majoritariamente, formação em Ciências Biológicas e há uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente – órgão da prefeitura responsável pelo espaço – e universidades da região para a contratação de estagiários para atuarem como guias nas dependências do Zoológico.

Os parques geológicos não apresentam um corpo de colaboradores fixos para o desenvolvimento das atividades que são realizadas durante todo o ano. Nos períodos de maior procura – habitualmente o segundo semestre do ano letivo, devido às comemorações da semana do meio ambiente e da árvore -, estes espaços contratam serviços temporários para atender as escolas que realizam visitas. No restante do ano, os parques geológicos são divulgados pelo órgão responsável como uma atração turística.

Por sua vez, escolas privadas contratam agências de turismo da região, com profissionais formados em áreas específicas, para realizarem estudos do meio nas dependências destes espaços. Vale ressaltar que os parques geológicos recebem maior número de visitas durante o ano, quando comparado com as demais instituições analisadas neste trabalho.

Constatamos que conhecimentos de Física não estão incorporados nas atividades dos espaços pesquisados, que são voltadas para conceitos da área de Ciências Biológicas. Quando questionados sobre a possibilidade de inserir

conceitos e/ou atividades de Física nestes espaços, os entrevistados mostravam-se céticos.

Este fato pode ser justificado pela formação dos monitores e responsáveis pelos espaços - em sua esmagadora maioria da área das Ciências Biológicas - e que, justificadamente, buscam realizar atividades dentro de sua área de formação. Porém, em algumas instituições a proposta de desenvolver novas abordagens, como por exemplo a temática da Física Ambiental, despertou o interesse dos administradores, embora sempre ressaltando a questão de não contarem com pessoal preparado para assumir essa responsabilidade. Segundo os entrevistados, seria muito desejável uma parceria com instituições de ensino superior para incorporar atividades visando outras áreas do conhecimento.

A partir das observações realizadas, identificamos nos parques ecológicos possibilidades para o professor abordar conceitos de preservação da natureza relacionados à qualidade do ar, como a compreensão do ciclo do carbono. O objetivo principal desta atividade seria conscientização para questões que envolvam a degradação do ambiente pela ação humana. Na perspectiva da Física Ambiental, o professor pode vincular esta problemática aos poluentes que são exalados de automóveis e chaminés de fábricas, abrindo a possibilidade para discutir o funcionamento de catalisadores como ferramenta capazes de minimizar os efeitos da poluição do ar.

Por outro lado, parques ecológicos localizados em áreas urbanas sofrem com barulhos advindos de áreas externas. Esta problemática permite a utilização destes espaços para abordagem do tema poluição sonora, como tema estruturador para o estudo do Som e Acústica. Como incentivo para a discussão, é possível utilizar reportagens de jornais e revistas, como por exemplo, *“Barulho exige 20% mais de energia para tarefas”, publicado no jornal O Estado de São Paulo*, e *“Poluição Sonora ataca traiçoeiramente o corpo”, divulgado pelo professor Fernando Pimentel Souza, especialista em Neurofisiologia*, que possibilitam ao professor apresentar a diferença entre *barulho* e *som*. Por sua vez, o estudo do som implica na compreensão de suas características, tais como, comprimento de onda, velocidade de propagação, altura, timbre, função de onda, níveis de audibilidade sonora etc.

Parques Geológicos apresentam grande potencial para estudos de campo sob a perspectiva da Física Ambiental, especialmente em parceria com a disciplina de Geografia. Para a pesquisa de campo o professor deverá incentivar a preparação de um guia de observação que organize a coleta de dados nos parques geológicos. As observações terão como principais objetivos o estudo das rochas (tipos, principais características); a presença de mata nativa; principais características do solo; influência humana sobre a região de estudo, dentre outros.

Nos aspectos físicos, o professor poderá apresentar métodos que são utilizados para a datação de rochas, como a datação radiométrica realizada com a utilização de um contador *geiger*. Partindo desta discussão, é possível,

no âmbito da Física Nuclear, explicar o funcionamento desse instrumento e também utilizar um simulador sobre datação radiométrica, disponível no site do projeto *phET* da Universidade do Colorado.

Jardins Botânicos que possuem estufas apresentam grande potencial para o estudo da irradiação térmica, definida como uma forma de propagação de calor na qual a energia térmica é transmitida através de ondas eletromagnéticas. Nessa forma de propagação, a velocidade das ondas é extremamente elevada em diferentes meios materiais, como ar, vidro, água e outros.

Este espaço permite que o professor de Física introduza conceitos de difração da luz, tema compreendido no ramo da Óptica. Quando uma luz policromática (raios solares) atravessa um prisma (vidro da estufa), ondas eletromagnéticas difratam com diferentes velocidades. Após serem difratadas, são absorvidas no interior da estufa pelas plantas e pelo chão e são reemitidas na forma de ondas infravermelhas. Estas, por sua vez, não conseguem escapar do interior da estufa. A explicação desse fenômeno permite introduzir a dinâmica do efeito estufa da atmosfera terrestre e tratar de maneira adequada as questões relativas ao aquecimento global.

A inserção de questões de Física Ambiental em espaços não formais como jardins zoológicos também é possível. Implica em cuidadoso estudo prévio e definição de objetivos, pois as possibilidades são menos evidentes. Vislumbramos a possibilidade de discutir problemas ambientais que afetam os animais e também a partir dos conceitos de produção de lixo, que poderiam ser reciclados gerando menor gasto energético ao planeta.

Dentro desta perspectiva, acreditamos que os espaços não formais visitados apresentam potencial para a realização de atividades voltadas para a Física Ambiental, mas que hoje dependem, exclusivamente, de exposições temporárias, quase uma “obra do acaso”, pois não são planejadas para a temática. Embora os espaços apresentem características favoráveis para que o professor possa trabalhar temas relacionados à Física Ambiental, isso ainda é algo distante das propostas de atividades externas à sala de aula.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a efetivação do potencial pedagógico da Física Ambiental é necessária a valorização da relação entre a vivência das ações educativas com o cotidiano dos jovens estudantes. Neste aspecto, acredita-se que as instituições pesquisadas já possuem ações de aspecto expositivo aos quais poderiam ser incorporados temas relacionados à Física. Para atingir esse diferencial, do ponto de vista pedagógico as atividades desenvolvidas nestes espaços necessitam de aprimoramento, através de um planejamento estrutural que envolva um grupo educacional e considere experiências de sucesso em outras instituições.

Notamos que, embora os espaços pesquisados apresentem potencial para se trabalhar com Física Ambiental, este não é divulgado para os professores, até pelo desconhecimento dos próprios responsáveis. Suas atividades, ainda muito conservadoras, voltam-se para uma parcela muito pequena da comunidade escolar, especialmente, a educação infantil. Vimos ainda que as possibilidades de estudo nestes espaços não são divulgadas para a comunidade escolar das cidades investigadas.

A busca por atividades não formais concentra-se, majoritariamente, em épocas comemorativas, como a Semana da Árvore e do Meio Ambiente. Este comportamento nos leva a crer que os professores não sabem que estes espaços também podem ser utilizados para o estudo de temas mais complexos, tais como as relações entre a Física e o Ambiente.

Perante o desafio de ensinar Física e de criar espaços para o ensino de Física Ambiental em espaços não formais de educação, não podemos nos esquecer que esta temática é nova no Brasil e que os métodos que podem ser utilizados ainda são pouco conhecidos. Porém, esse fato não deve servir de argumento para atitudes conservadoras, pois os locais pesquisados podem oferecer uma importante contribuição sobre questões ambientais presentes em nosso cotidiano, tanto para a educação da população em geral quanto para os estudantes.

REFERÊNCIAS

BOECKER, E; GRONDELLE, R. van; BLANKERT, P.; Environmental physics as a teaching concept. **European Journal of Physics**, v. 24, p. 59-68, 2003.

DIB, C. Z.; **Formal, Non-Formal and Informal Education: Concepts/Applicability**. Disponível em: <<http://www.techne-dib.com.br/downloads/6.pdf>>. Acesso em: 25/11/2014.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal**. In: Institut International Des Droits De L'Enfant (Ide). Droit à l'éducation: solution à tous les problem sou problèm es an ssolution? Sion (Suisse), 18 outubro 2005. Disponível em: <http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/lquim/A_a_H/estrutura_pol_gest_educacional/aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf>. Acesso em: 24 de set. 2014.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Editora Atlas: São Paulo, 2008.

GONÇALVES NETO, J. Barulho exige 20% mais de energia para tarefas. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 22 de abr. 2001.

HOLUBOVÁ, R.; Environmental physics: Motivation in physics teaching and learning. **Journal of Physics Teacher Education Online**, Illinois State University Physics Dept, v. 3, n. 1, set., 2005.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 7., 2003, Bauru. **Anais eletrônicos...**, Bauru: Unesp, 2003.

Disponível em:

<<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>>.

Acesso em: 29 de nov. 2014.

MORAES, L. E. O ensino de Física Ambiental: Análise do potencial pedagógico dos espaços não formais de educação na cidade de Sorocaba e região. 2014. 67 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Física). Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.

SOUSA, F. P. A poluição sonora ataca traiçoeiramente o corpo. Disponível em: < <http://labs.icb.ufmg.br/lpf/2-14.html> >. Acesso em: 29 de nov. 2014.

VAINE, T. E. **Ensinando ciências fora da escola**: uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências da cidade e região metropolitana. 2013. 156 f.. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) - Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

ABSTRACT: This work analyzed the pedagogical potential of non-formal spaces for the teaching of Environmental Physics. Physics teaching is unattractive to students and most schools do not have labs. In this way, the Environmental Physics can fill some gaps. This work investigates the possibilities and limits of the use of Environmental Physics in non-formal spaces. To achieve this goal, we analyze the exhibition spaces from the material of dissemination; the developed activities; and the information obtained through interviews with the personnel responsible for the spaces. It was possible to identify common characteristics among the diversity of activities offered in these places. Many activities present educational potential for the teaching of Environmental Physics. However, in the cases analyzed, no such activities were performed. We conclude that non-formal spaces present potential for the insertion of Environmental Physics, especially if incorporated into interdisciplinary projects. But, we note, this possibility is not yet contemplated in the management proposals of the spaces.

KEYWORDS: Environmental Physics, non-formal spaces, non-formal education, Physics Teaching.

APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS DE FORÇA E MASSA POR INSTRUTORES SURDOS

**Jaqueline Santos Vargas Praça
Shirley Takeco Gobara**

APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS DE FORÇA E MASSA POR INSTRUTORES SURDOS

Jaqueline Santos Vargas Praça

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Física
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

Shirley Takeco Gobara

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Física
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

RESUMO: O presente artigo apresenta as concepções de instrutores surdos sobre os conceitos de força e massa. Trabalhamos esses conceitos com um grupo de instrutores surdos que faz parte do Centro de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez-CAS, visto que uma das atribuições desses instrutores é a preparação de intérpretes para atuar nas escolas públicas de Campo Grande-MS. Realizamos uma intervenção fundamentada na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky em que a interação e mediação foram nossos alicerces na condução do processo. Os resultados, da Análise Microgenética realizada, evidenciaram que esses instrutores inicialmente traziam uma concepção cotidiana dos conceitos investigados e, após as intervenções interativas realizadas, manifestaram indícios de evolução desses conceitos nos argumentos de alguns instrutores nas situações de resolução dos problemas em que foi solicitada a aplicação desses conceitos. Creditamos esse resultado à preocupação em planejar e executar as aulas interativas partindo do levantamento dos conceitos que eles detinham, utilizando meios que favorecem a visualização dos fenômenos físicos pelos surdos e que auxiliam nas interações e mediações nas situações em que não existem sinais relacionados à linguagem científica.

PALAVRAS CHAVE: força, massa, surdez, conceitos espontâneos.

1. INTRODUÇÃO

Os alunos com deficiência estão sendo inseridos nas escolas regulares e é, cada dia mais comum, professores terem alunos com algum tipo de deficiência em sua sala de aula, principalmente, a partir de 1988 em que a educação especializada aos alunos com deficiência passou a ser dever do Estado, conforme o art. 208, Inciso III da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Considerando-se que existem vários tipos de deficiências, o foco do nosso trabalho são os alunos com surdez. Para os sujeitos surdos, a surdez não é considerada uma deficiência, pois, a Língua de Sinais é a primeira língua e a Língua Portuguesa é a segunda língua.

A presença desses alunos nas escolas regulares demanda um tratamento especial para que eles tenham as mesmas oportunidades que os

demais alunos, entretanto, muitas escolas não estão preparadas adequadamente para receber esses alunos. “Não se trata de inserir a criança surda nas atividades propostas para ouvintes, mas de pensar atividades que possam ser integradoras e significativas para surdos e ouvintes.” (LACERDA, 2006, p. 20).

Além disso, os professores que atuam na sala das escolas que recebem alunos surdos da cidade de Campo Grande/MS não sabem Libras e o intérprete, normalmente, é o único mediador para a comunicação entre o professor e o aluno surdo (Vargas, 2011). A preparação dos intérpretes que atuam nas escolas de Campo Grande acontece no Centro de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez - **CAS** de Campo Grande - MS. Esse centro está vinculado à Secretaria de Educação do Estado - SED/MS e é o órgão responsável por formar e capacitar os intérpretes e encaminhá-los para as escolas estaduais do estado do MS. Outra atribuição desse grupo é criar sinais de termos ou conceitos da língua portuguesa e divulgá-los em outros municípios do estado.

De acordo com Feltrini e Gauche (2011), na área de educação de surdos, condições desiguais são oferecidas aos surdos com relação aos ouvintes, pois os conteúdos são trabalhados em língua portuguesa, o que faz com que, normalmente, sejam prejudicados com relação à aprendizagem, pois não dominam a Língua Portuguesa. Para Quadros (2006), o aluno surdo não pode aprender um conteúdo em uma língua que ele não domina.

Preocupados com a formação dos intérpretes que atuam no contexto escolar, resolvemos, inicialmente, investigar as concepções dos instrutores surdos sobre os conceitos de força, aceleração e massa, já que eles são os responsáveis pela preparação ou formação dos intérpretes e também por criar novos sinais. Decidimos, em comum acordo com esses instrutores, que era necessário desenvolvermos encontros (aulas) para verificarmos a apropriação desses conceitos, visto que eles haviam estudado somente até o ensino médio.

Adotamos uma posição socioantropológica da surdez, pois, de acordo com Vygotsky (1994), os surdos possuem a mesma capacidade dos ouvintes para aprender. O que difere, segundo o autor, é o fato de usarem línguas diferentes para comunicarem-se. Diversos trabalhos mostraram as concepções dos ouvintes para os conceitos de Física, mas, uma vez que não existem pesquisas na área da surdez, resolvemos investigar as concepções ou os conceitos cotidianos dos surdos.

Os encontros foram fundamentados nos pressupostos da abordagem histórico-cultural do desenvolvimento humano, focando principalmente nas interações entre os surdos e a pesquisadora, pois, para Vygotsky (2008), os conceitos cotidianos são construídos a partir das relações do indivíduo com pessoas mais experientes (capaz), podendo ser adultos ou crianças.

De acordo com o autor, a gênese dos conceitos cotidianos (espontâneos) é diferente dos conceitos científicos, visto que, enquanto os conceitos cotidianos partem do concreto para o abstrato, os científicos partem

do abstrato para o concreto. “Um conceito espontâneo origina-se de situações concretas, por sua vez, o conceito científico envolve uma atitude mediada em relação ao objeto” (VYGOTSKY, 2005, p. 135). A relação do sujeito com um determinado objeto é mediada desde o início por algum outro conceito, ou seja, a apropriação de um conceito científico implica compreendê-lo a partir de um sistema conceitual prévio: “a sua apreensão [...] pressupõe um tecido conceitual já amplamente elaborado e desenvolvido por meio da atividade espontânea do pensamento infantil” (VYGOTSKY, 2009, p. 269).

O conceito, portanto, não se constitui em uma estrutura isolada e imutável, mas como pertencente a uma estrutura em construção e evolução em grau de abstração e complexidade do pensamento. Sua origem e apropriação são atribuídas a um processo de solução de uma tarefa que se coloca para o pensamento.

A interação teve um papel importante nos encontros, pois, por meio dela, identificamos os conceitos cotidianos que os instrutores possuíam e, por meio de uma intervenção, estabelecida em comum acordo e mediada pela pesquisadora, buscamos diferenciar os conceitos cotidianos dos conceitos científicos.

2. OPÇÕES METODOLÓGICAS PARA A COLETA DOS DADOS

A presente pesquisa tem um caráter qualitativo, analítico e exploratório, pois nos propusemos a investigar as concepções dos instrutores surdos e verificar os efeitos da nossa intervenção. O processo de intervenção aconteceu de forma participativa e interativa, em que o grupo de instrutores foi incentivado a discutir e expor as suas concepções sobre os conceitos físicos com o grupo de especialistas (pesquisadoras).

A pesquisa foi realizada em cinco encontros com a duração, em média, de quatro horas. Primeiramente, levantamos os conceitos cotidianos dos alunos (1º encontro) e, posteriormente, sistematizamos o conhecimento nas aulas subsequentes com simulações, imagens e animações, com o intuito de auxiliá-los na apropriação dos conceitos de Física.

Participaram dessa etapa 23 instrutores surdos, dois intérpretes e uma colaboradora (ouvinte) do curso de Libras do CAS. Para a identificação dos instrutores surdos, usamos a letra S e um número como índice para indicar diferentes instrutores, por exemplo, instrutor 3 tem a representação S₃.

Nossa pesquisa foi baseada nos pressupostos da perspectiva histórico-cultural. Todos os encontros foram gravados e filmados. Após a transcrição, eles foram separados por episódios e avaliados qualitativamente usando a Análise Microgenética (GOES, 2000). Para Góes, todo o processo é importante e é necessário analisar os eventos ocorridos de forma minuciosa, focando as interações verbais entre os sujeitos e as demonstrações intersubjetivas.

2.1 Levantamento das concepções e sistematização do conhecimento

Iniciamos os encontros por meio da aplicação de um teste, papel e lápis de cor diferentes, para levantarmos as concepções de força, com o foco na força peso. O objetivo desse teste foi identificar os conhecimentos dos instrutores surdos sobre alguns conceitos relacionados ao conteúdo de Dinâmica. Pedimos para que eles respondessem as questões de acordo com o desenho e com a simulação. Depois que todos responderam, eles mesmos corrigiram o teste, usando outra cor de lápis.

Na sequência, trabalhamos com um aplicativo (disponível no Portal Estudando na Rede¹) que simula situações envolvendo lançamentos vertical e oblíquo e propõe questões para serem respondidas. O aplicativo simula o que acontece em cada uma das alternativas escolhidas, mas não aponta qual das alternativas é a correta. Dessa maneira, eles puderam verificar e avaliar se a resposta dada por eles estava certa. Na correção, todas as alternativas foram explicadas, justificando todas as respostas e todos conseguiram analisar o movimento e perceberam, no final, onde erraram.

Após a correção do teste junto com os instrutores, realizamos encontros de quatro horas com o objetivo de sistematizar os conceitos de massa, aceleração e força e, após quatro encontros, finalizamos com a aplicação desses conceitos nas Leis de Newton, visando à elaboração conceitual, ao desenvolvimento do conhecimento científico, articulando com os conhecimentos cotidianos dos alunos. Após essa etapa, propusemos mais algumas questões para avaliar as concepções (cotidianas e/ ou científicas) dos instrutores, visto que as pesquisas mostraram que alguns conceitos cotidianos (concepções espontâneas) são muito resistentes à mudança (MORTIMER, 1996).

Com o intuito de fazer com que o grupo participante retomasse a discussão sobre os conceitos discutidos e sobre a aplicação desses conceitos em situações do cotidiano, planejamos uma aula utilizando duas simulações do Projeto de simulações interativas da University of Colorado Boulder²(PhET) sobre Força e Movimento. A primeira simulava o que acontecia quando uma pessoa aplica uma força em determinado objeto (caixote, refrigerador, cachorro, livro e um arquivo), no mesmo piso ou trocando por outro tipo de piso. Já a segunda simulação foi feita com um cabo de guerra, onde se muda a posição de quem estava aplicando a força em um dos lados e também o tamanho da pessoa (massas diferentes). Essa aula foi desenvolvida de forma dialogada e interativa e os instrutores sugeriam os parâmetros das simulações. A cada mudança nos dados das simulações, os instrutores eram questionados sobre o que eles achavam que aconteceria. Esse foi um dos momentos em

¹ Disponível em: <http://edy.pro.br/fisica/>. Acesso em: jan.2014

² Disponível em: <http://phet.colorado.edu/>. Acesso em: fev.2014

que o grupo mais interagiu, pois, antes de escolher os parâmetros eles conversavam entre si, tentando imaginar o que aconteceria na simulação.

3. ANÁLISES E RESULTADOS

As interações entre a pesquisadora e os instrutores foram analisadas para levantar as concepções dos instrutores e para buscarmos indícios do processo de apropriação e evolução conceitual. Foram propostas duas situações para o levantamento dos conhecimentos prévios:

Situação 1: Lançamento vertical

No lançamento vertical, os instrutores deveriam analisar as forças que estavam atuando na bolinha em três momentos distintos: na subida (P1), no ponto mais alto (P2) e na descida (P3). Dos 20 instrutores que responderam o teste, 12 deles erraram as três questões relativas ao lançamento vertical e apenas um dos instrutores acertou as três questões. Entretanto, os instrutores que acertaram as questões, ao serem questionados, não souberam explicar como chegaram à resposta correta, o que sugere que eles marcaram uma resposta aleatoriamente.

Situação 2: Lançamento Oblíquo

Na questão sobre o lançamento oblíquo, os instrutores deveriam analisar as forças que estavam atuando na bolinha na subida (P1), no ponto mais alto (P2) e na descida (P3). Os resultados mostraram que 18 instrutores erraram todas as questões e somente dois instrutores acertaram todas as questões, não tivemos instrutor que acertou parcialmente as questões relacionadas ao lançamento oblíquo. Da mesma maneira, na questão anterior, os instrutores que acertaram não souberam responder porque marcaram aquela resposta. Esses resultados evidenciam que esses instrutores usaram uma concepção muito recorrente de força, conceito cotidiano, segundo a qual a força aplicada está relacionada à velocidade do corpo (GOBARA et al, 2002).

4. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Durante as seções de sistematização do conhecimento, analisamos várias situações que envolviam forças aplicadas em objetos diferentes e, o tempo todo, questionávamos sobre o que aconteceria em cada uma das situações. Os participantes também eram incentivados a interagir, o que os

motivou a perguntarem por que, com certo valor, o caixote movia-se, por que ia mais rápido, por que ficava parado. Para cada questionamento, as discussões aconteciam no sentido de contribuir para a apropriação dos conceitos. Descrevemos alguns episódios para evidenciar o processo interativo ocorrido durante a intervenção realizada, além dos episódios que destacam alguns vestígios de evolução conceitual.

Sobre a causa do movimento, os instrutores demonstraram que possuíam certa familiaridade com o assunto, pois havíamos discutido no encontro anterior, mas, mesmo assim, eles ainda continuavam apresentando uma noção cotidiana do conceito de força internalizado.

Episódio 4

Pesquisadora: *Nesse caso, aqui, temos um caixote. Como esse caixote está?*

S₆: *Tá parado.*

Pesquisadora: *Tá parado. Então, o que eu faço pra esse objeto se mover?*

S₇: *Tem que empurrar.*

Pesquisadora: *O que eu faço pra empurrar ele?*

S₂: *Tem que aplicar uma força.*

Pesquisadora: *[...] Pronto, coloquei uma força. O bonequinho está empurrando, mas o objeto não saiu do lugar, o caixote não se moveu. Vocês sabem explicar por quê?*

S₇: *Porque é pesado.*

S₁₇: *Porque a pessoa que tá empurrando precisa malhar mais, ele tá fraco, ele tem que ir pra academia, pra depois conseguir empurrar, quando ele for mais forte, ele já viu, magrinho ele não vai conseguir.*

Pesquisadora: *Então, você acha que força está na pessoa?*

S₁₇: *É...tem que ser forte pra ter força. Magro não consegue.*

Pesquisadora: *Então, você acha que o gordinho consegue? Porque você disse que o magro não consegue.*

S₁₇: *lh....pode ser que o gordo consiga.*

Nesse episódio, percebemos que o instrutor 17 possui um conceito cotidiano de força, pois ele está convicto de que a força está na pessoa e ele afirma que tem que ser forte para possuir essa força.

Após a intervenção da pesquisadora (Episódio 5) e da interação estabelecida, o instrutor 17 acabou mudando a concepção que ele tinha de força. Comparando o episódio 4 e o episódio 5, o conceito de força passou de noção relacionada a algo concreto e vivenciado no cotidiano dos instrutores para um significado da palavra que se aproxima daquelas utilizadas nos contextos científicos, em particular, nos conteúdos de Dinâmica.

Episódio 5

S₁₇: *Entendi...força é ação. Que pode modificar o movimento de um corpo.*

S₂: *É...é alguma coisa ou alguém...que muda o movimento do corpo.*

Pesquisadora: *Isso...é uma ação de um sistema sobre outro...de modo a mudar o seu estado de movimento.*

A partir da aula teórica/dialógica, utilizando a mesma simulação, introduzimos o conceito de massa. A simulação permitia-nos mudar os objetos permanecendo a mesma força e, ao mudarmos os objetos, automaticamente a massa mudava. Nossa discussão foi realizada para que eles pudessem analisar o que acontecia quando mudávamos a massa e a força permanecia constante.

Episódio 8

Pesquisadora: *Primeiro, vou começar com o caixote. O que vai acontecer?*

S₄: *Essa força não dá, já vimos antes que tem que ser uma força maior.*

Pesquisadora: *É, aplicou a força, mas continuou parado. Agora, vamos mudar para o arquivo, o caixote tinha 100 quilos, agora, o arquivo tem 50 quilos.*

S₃: *Acho que ainda não dá.*

Pesquisadora: *É, com essa força ainda não moveu. Agora, vamos por o cachorro que tem 25 quilogramas.*

S₁₁: *O cachorro vai...é leve.*

Pesquisadora: *E, oh... esse cachorro é bem gordinho, ele tem 25 quilos.E se eu colocar o livro agora?*

S₉: *Ihhh.....vai bem rápido....*

S₈: *Vai.....vai...levinho...*

S₁: *Vai mesmo.*

Pesquisadora: *Então, para uma mesma força, uns ficam parados e outros não, né?! O que mudou de um objeto para o outro?*

S₁: *Mudou o peso.*

S₃: *A massa, alguns são leves que precisam de uma força pequena e ai consegue.*

S₁₇: *Massa.*

Pesquisadora: *E o que é massa?*

Verificamos, no episódio 8, que os instrutores não sabiam diferenciar os conceitos de massa e peso. Eles usam os conceitos cotidianos, por exemplo, quando confundem massa com peso. Já outros até conheciam e sabiam usar a palavra massa no contexto correto, porém eles não conseguiram descrever o significado da palavra massa. Ninguém respondeu a questão sobre a massa. Continuamos com as interações dialógicas para que eles reavaliassem as suas ideias de massa e peso como sinônimos, pois precisávamos que eles se apropriassem desses conceitos.

Episódio 9

Pesquisadora: *Vimos que um objeto com uma massa menor é mais fácil mover e se o objeto tiver uma massa maior é mais difícil tirar ele do lugar.*

Então, quanto maior a massa é mais difícil tirar o corpo do lugar, mover.

S₃: *Verdade, a gente viu isso na simulação.*

Pesquisadora: *E essa dificuldade em mover o corpo é chamada de inércia.*

S₂: *Depende da massa.*

S₄: *Antigamente, as pessoas faziam pirâmides e as pedras eram muito grandes, elas tinham muita inércia?*

Pesquisadora: *O que você acha?*

S₄: *Acho que sim...porque acho muito difícil carregar uma pedra daquele tamanho.*

Pesquisadora: *Essa dificuldade em mover a pedra é a inércia e a massa é a medida da inércia.*

S₁₁: *Então, quando meço a massa, medimos a inércia?*

Pesquisadora: *É isso...a massa mede a inércia.*

Ao final dessa discussão, alguns instrutores já estavam se familiarizando com o novo conceito apresentado, o conceito de inércia. Outros ainda estavam apegados à concepção de que massa e peso são a mesma coisa, então, passamos a discutir sobre força peso e atração gravitacional. No episódio 10, há uma discussão em torno do conceito de peso.

Episódio 10

Pesquisadora: *Quando a gente solta um objeto perto da superfície da Terra, o que acontece?*

S₂: *Ele cai, porque é pesado, a Terra puxa as coisas pesadas.*

Observamos que o instrutor **S₂** continua usando o conceito cotidiano de peso, para ele, as coisas caem porque elas são pesadas. Ele não sabia diferenciar massa de peso. Depois desse episódio, retomamos a questão, passando a explicar o que é a força peso e buscamos diferenciar do conceito de massa, sempre incentivando a interação. Antes que terminássemos a explicação, o seguinte diálogo foi estabelecido com o instrutor dois.

Episódio 11

S₂: *Peso, então, é o que a Terra exerce sobre a gente, sobre os materiais, sobre as pessoas. Então, nós...a gente não fala nós temos peso.*

Pesquisadora: *Isso...você tem massa.*

S₂: *Então, nós estamos acostumados a falar peso...*

Pesquisadora: *Isso...no dia a dia...*

S₂: *Temos que trocar...usar certo...*

S₂: *Nossa...Então, tem que perguntar certo...qual é a sua massa...*

O instrutor S₂, que antes usava o termo pesado como sinônimo de massa, depois da interação e mediação feita pela pesquisadora, acabou chegando à resposta antes da professora concluir a explicação. A resposta que ele chegou é correta e auxiliou os outros instrutores a chegarem a mesma conclusão.

Os diálogos extraídos das interações do instrutor S₂ apresentam indícios de que o conceito de peso, que ele apresentou inicialmente, era baseado no cotidiano e que este conceito evoluiu para uma noção baseada no conceito científico. Durante essas interações, observamos também indícios de que o conceito de massa foi internalizado por alguns instrutores, porém não temos a garantia de que todos os instrutores apropriaram-se do significado da palavra. De acordo com Vygotsky (2009), os sujeitos operam com conceitos ainda não internalizados, sem ter consciência deles, utilizando-os baseados em aspectos associativos e/ou perceptivos, antes de apropriarem-se deles.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento dos primeiros encontros, percebemos que os instrutores surdos apresentaram os mesmos conceitos espontâneos já identificados na literatura, tais como força, massa e peso (Episódios 4 e 8). Esse resultado, portanto, é um dos indícios de que os alunos surdos estão sendo formados com pouco ou quase nenhum conteúdo de Física, pois todos os participantes da pesquisa já tinham estudado os conceitos investigados no ensino médio e todos demonstraram que não sabiam ou não lembravam desse conteúdo.

Outro aspecto relevante e que contribuiu para as dificuldades dos alunos com surdez evoluir conceitualmente e internalizarem esses conceitos é a falta de conhecimento dos professores para o uso de Libras, *portanto*, eles não conseguem interagir com esses alunos para auxiliá-los na apropriação dos conceitos científicos. Por sua vez, o intérprete tem dificuldades porque o seu conhecimento em física é baseado em conceitos cotidianos, como evidenciamos em nossa pesquisa anterior (Vargas, 2011).

Durante as intervenções interativas realizadas, observamos nos argumentos dos instrutores que os conceitos de força e massa foram evoluindo, ao serem usados nas situações de resolução dos problemas em que foi solicitada a aplicação desses conceitos. Creditamos esse resultado à preocupação em planejar e executar as aulas interativas, utilizando meios que aproximam o surdo dos fenômenos e também pelo fato de que os intérpretes que mediarão a tradução durante as aulas também puderam tirar as suas dúvidas sobre os conceitos de física, traduzindo-os de forma correta.

Verificamos com esse estudo que os intérpretes surdos também apresentam conceitos cotidianos de força e massa, os quais, de acordo com a literatura, são bastante resistentes à mudança e que, na falta de sinais

específicos para esses conceitos em libras, é preciso planejar as aulas com recursos que aproximem os conteúdos científicos da língua usada pelos surdos. Os professores e intérpretes necessitam, também, de uma preparação e formação adequadas para trabalhar com esses alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.**

Disponível em:<

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>.

Acesso em: jan. 2014.

FELTRINI, G. M.; GAUCHE, R. **O ensino de Ciências no contexto da educação de surdos.** In: Paulo Sérgio Bretas de Almeida Salles. (Org.). Educação científica, inclusão social e acessibilidade. 1ed.Goiânia: Cànone Editorial, 2011, p. 15-33.

GOBARA S. T. et al. **Estratégias para utilizar o Programa Prometeus na Alteração das Concepções em Mecânica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v.24, n.2, São Paulo, jun. 2002.

GÓES, M.C.R. **A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade.** Cad. CEDES vol.20, Campinas: SP, Abr. 2000.

LACERDA, C.B.F. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência.** Cadernos Cedes. Campinas: SP, v. 26, n. 69, p. 163-184, mai./ago. 2006.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?** Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre: RS. V.1, p.20-39, 1996.

VARGAS, J. S. **“A inclusão do deficiente auditivo em escolas públicas de Campo Grande: as visões do professor, coordenador, intérprete e do aluno”.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)-UFMS, Campo Grande, 2011.

VIGOTSKI, L.S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Tradução: Paulo Bezerra. 2 ed. - São Paulo: Editora Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

QUADROS, R.M. (Org.). **Estudos Surdos I**. Petrópolis-RJ: Arara Azul, 2006.

VYGOTSKY, L.S. Formação Social da Mente. São Paulo. VYGOTSKY, L.S. **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes. 2000. (Texto original, 1984).

ABSTRACT: The present study aimed to investigate the conceptions of deaf instructors about the concepts of force and mass. We work these concepts with a group of deaf instructors as part of the Training Center of Professional Education and Care for People with Deafness-CAS. One of the tasks of these instructors is to prepare interpreters to work in public schools in Campo Grande-MS. We performed an intervention based on Vygotsky's cultural-historical perspective in which interaction and mediation were our foundation in conducting the process. The results of microgenetic analysis performed showed that these instructors brought a spontaneous conception, quotidian of the investigated concepts. During the performed interactive interventions, we observed evidence of an evolution of these concepts in the arguments of some instructors in solving problems situations where the application of these concepts was required. We attribute this result to the concern in planning and executing interactive lessons starting from the survey of the concepts that they held, using means which favor the deaf physical phenomena visualization and help in the interactions and mediations in situations where there are no signals related to scientific language.

KEYWORDS: Force, Mass, Deafness, Spontaneous conception.

**A HIERARQUIA DE APRENDIZAGEM DE ROBERT
GAGNÉ APLICADA A DISCIPLINA DE
ALGORITMOS**

**Cleverson Sebastião dos Anjos
Sani de Carvalho Rutz da Silva**

A HIERARQUIA DE APRENDIZAGEM DE ROBERT GAGNÉ APLICADA A DISCIPLINA DE ALGORITMOS

Cleverson Sebastião dos Anjos

Instituto Federal do Paraná

Irati – Paraná

Sani de Carvalho Rutz da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ponta Grossa - Paraná

RESUMO: o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Algoritmos apresenta um grande desafio tanto para alunos quanto para professores em cursos nas áreas exatas, em especial na área da ciência da computação, apresentando altas taxas de reprovação. Objetiva-se com esse trabalho propor um conjunto de mapas curriculares instrucionais (MCI) que contemplam as habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos para atingir os objetivos da disciplina. Dentro de cada mapa, as habilidades são organizadas de forma hierárquica para que antes de ensinar um conteúdo, garanta-se que os alunos possuem todo o conhecimento necessário para assimilá-lo. Para a elaboração de tais mapas, emprega-se a Teoria da Hierarquia de Aprendizagem, de Robert Gagné. Como resultado do trabalho, tem-se o MCI da disciplina de Algoritmos, dividido em unidades, que representam os objetivos gerais da disciplina, e MCIs para cada uma das unidades, que especificam as habilidades que devem ser aprendidas para a consecução dos objetivos da unidade. Conclui-se que a elaboração de MCIs provoca uma reflexão no professor sobre o conteúdo de sua disciplina e sobre a ordem em que ele é apresentado, uma vez que esses aspectos não são questionados e repensados por serem considerados “bom senso”. Além disso, os mapas podem auxiliar na identificação e superação de dificuldades dos alunos, já que o professor pode constatar que habilidades precisam ser reforçadas para atingir um objetivo que o aluno não conseguiu.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de algoritmos; Hierarquia de aprendizagem; Mapa curricular instrumental.

1. INTRODUÇÃO

A ciência da computação representa o estudo sistemático de processos algorítmicos que descrevem e transformam a informação: sua teoria, análise, *design*, eficiência, implementação e aplicação. A questão norteadora de toda a computação é: o que pode ser automatizado de forma eficiente? (DENNING, 1989).

A busca pela automatização de tarefas não é recente, tendo sido iniciada com a invenção do ábaco na China antiga, e utilizado nas civilizações gregas e romanas (IFRAH, 2000). Um ábaco funciona por intermédio de contas presas em hastes fixas que podem ser movidas para um lado ou para outro. É

nessa posição das contas que esse “computador” armazena informações e para seu funcionamento, todavia, ele depende de um operador humano, ou seja, o ábaco não executava nenhuma tarefa sozinho (BROOKSHEAR, 2002).

Para que um computador consiga desempenhar uma tarefa de forma automatizada, é necessário que ele seja configurado com um algoritmo, ou seja, ele precisa receber um conjunto de instruções a serem executadas que possa compreender e executar. Foi a matemática Ada Lovelace, que em 1953, cerca de um século após sua morte, teve seu trabalho publicado onde demonstrava como uma máquina, a Máquina Analítica de Babbage, poderia ser programada para executar diversas computações através da leitura de cartões perfurados que continham instruções, tendo assim escrito o primeiro algoritmo para ser processado por uma máquina (LOVELACE, 1992).

Desde então, a capacidade de processamento e a gama de instruções que podem ser executadas por computadores só aumentou. Enquanto a máquina de Blaise Pascal, por exemplo, era capaz apenas de efetuar adições (CAMPBELL-KELLY, ASPRAY, 1996), os algoritmos modernos são limitados apenas pela criatividade de quem os escreve, possuindo mecanismos para interagir com quem os utiliza através de instruções de entrada e saída de dados, desvio de fluxo de controle de execução, repetição programada de instruções, manipulação de estruturas complexas de dados, modularização através de sub-rotinas, além de poderem, através das linguagens de programação, interagir com diversos equipamentos de *hardware* e com outros algoritmos.

Hoje, a disciplina de Algoritmos, cujo objetivo é ensinar aos alunos a escreverem conjuntos de instruções que podem ser automatizadas por máquinas de processamento de dados, os computadores, é considerada introdutória em todos os cursos da área da ciência da computação.

Mesmo sendo essencial, essa disciplina apresenta uma alta taxa de reprovação (BEAUBOUÉF, MASON, 2005), que serve de indicador para a dificuldade que os alunos enfrentam para compreender como utilizar as instruções dos algoritmos para automatizar os computadores de forma a realizar as tarefas desejadas. Conjectura-se que um dos motivos de tal dificuldade é que os alunos não possuem o conhecimento lógico e matemático necessário para utilizar de forma correta as instruções e estruturas que formam os algoritmos.

O psicólogo educacional Robert Gagné define, entre outros conceitos, uma hierarquia de aprendizagem, onde as capacidades a serem aprendidas pelos alunos são organizadas de forma que os conceitos mais complexos são precedidos por conceitos mais simples, de forma que esses mais simples constituem pré-requisitos para os mais complexos (GAGNÉ, 1976; GAGNÉ, BRIGGS, 1992). Assim, é definida uma sequência visando garantir que o aluno possui as capacidades necessárias para aprender a próxima capacidade a ser dominada.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é propor uma hierarquia de

aprendizagem para a disciplina introdutória de Algoritmos, através da utilização de Mapas Curriculares Instrucionais (MCI), e demonstrar os benefícios que a elaboração e utilização desses mapas pode trazer.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apresenta-se nessa seção uma síntese da disciplina de Algoritmos e um recorte da teoria de Robert Gagné aplicada nesse trabalho.

2.1. Sobre a disciplina de Algoritmos

A disciplina de Algoritmos tem como objetivo ensinar aos alunos a utilizar instruções pré-definidas em uma determinada sequência de modo a resolver problemas computacionais.

Um algoritmo é um procedimento computacional bem definido que recebe um conjunto de um ou mais valores, denominado entrada e produz um conjunto de um ou mais valores, denominado saída. (CORMEN, 2009, p. 5).

Utiliza-se no restante do texto o termo algoritmo, grafado com letra minúscula, para descrever o conceito da palavra e Algoritmo para a disciplina.

Um algoritmo é dito correto quando para todas as entradas, produz a saída esperada. Existe uma vasta quantidade de aplicações para eles, por exemplo:

- Os algoritmos de Dijkstra (SKIENA, 1990), Floyd-Warshall (FLOYD, 1962), Bellman-Ford (BELLMAN, 1958), entre outros, que resolvem o problema do caminho mínimo, servem de base aos aplicativos atualmente em aparelhos de GPS (*Global Positioning System*), uma vez que resolve, informalmente falando, o problema de encontrar o caminho de menor distância entre dois pontos;
- A segurança em sites bancários, por exemplo, é garantida por algoritmos de criptografia de chave-pública;
- Algoritmos de ordenação permitem manipular grandes quantidades de dados de forma eficiente, especialmente na busca de valores.

Um bom algoritmo resolve o problema computacional pretendido com a correta quantidade de esforço.

Usar o algoritmo incorreto ou um que não está claramente definido é como cortar um pedaço de papel com uma serra de mesa, ou tentar cortar um pedaço de madeira compensada com uma tesoura: embora a tarefa possa ser completada, você deve se questionar sobre quão efetivo você foi durante a execução. (KYLE, 199, p. 5)

Dada sua importância, a disciplina de Algoritmos é considerada

introdutória em cursos na área da ciência da computação, variando o nível de aprofundamento empregado na ementa em função do objetivo do curso. Um aluno do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas provavelmente não estudará aspectos inerentemente teóricos da análise e complexidade de algoritmos, por exemplo. O que, invariavelmente, todos os alunos dessa disciplina devem aprender, são as instruções e estruturas básicas utilizadas na elaboração de algoritmos, sendo elas:

- Estrutura sequencial;
- Manipulação de variáveis;
- Estrutura de desvio condicional;
- Estrutura de repetição;
- Vetores e matrizes;
- Sub-rotinas.

Uma vez que para estudar todos os demais aspectos e variantes dessa disciplina, como estruturas de dados, se faz necessário ter domínio sobre esses conteúdos.

2.2. Sobre a teoria da aprendizagem de Gagné

Robert Mills Gagné (1916 - 2002), foi um psicólogo educacional americano que atuou no exército durante a Segunda Guerra Mundial. Sua pesquisa está centrada em duas perguntas: (1) “Que habilidades e conhecimento são necessários para que alguém execute um determinado trabalho?”, e uma vez respondida essa pergunta, (2) “Como adquirir essas habilidades da melhor forma?” (GAGNÉ, 1976; GAGNÉ, BRIGGS, 1992).

Sua teoria divide-se em três componentes principais, os eventos que acompanham os atos da aprendizagem, uma taxonomia de resultados da aprendizagem, e condições necessárias para alcançar tais resultados. Para ele, a aprendizagem é uma mudança persistente de comportamento interno, ativada por estímulos externos, que pode ser constatada através de uma mudança no comportamento do aprendiz (GAGNÉ, 1976).

Para o autor, o processo de aprendizagem é análogo à teoria de processamento da informação, que busca entender quais processos devem ser executados para converter uma entrada em uma saída, ou seja, quais processos cognitivos devem ocorrer no aprendiz para que ele converta um estímulo externo em uma mudança de comportamento, definida como aprendizado (MOREIRA, 1999).

Um esquema da Teoria de Processamento de Informação, aplicado no trabalho de Gagné é representada na Figura 1.

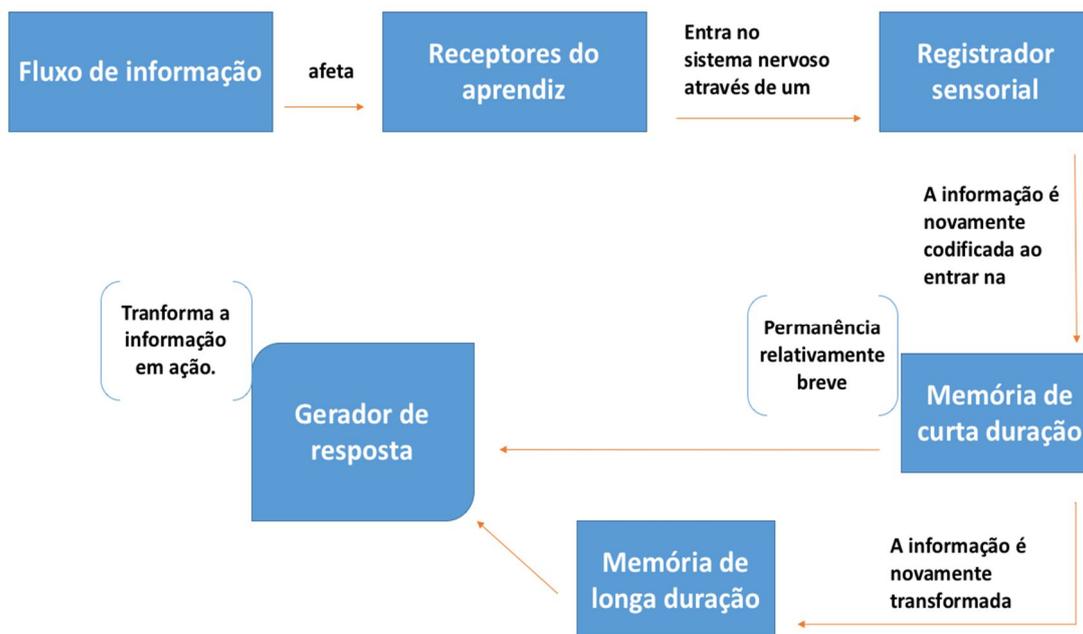


Figura 1 - Teoria de Processamento da Informação aplicado na teoria de Gagné.
Fonte: elaborado pelos autores.

Gagné define que a aprendizagem leva a mudanças persistentes no estado do aprendiz e que tais mudanças podem ser encaradas como novas capacidades, justamente por deixar evidente que após o aprendizado, o aluno pode desempenhar novas tarefas que não conseguia anteriormente (GAGNÉ, 1976).

Além de uma taxonomia de capacidades que podem ser adquiridas, ele define uma hierarquia de aprendizagem, onde são identificados os pré-requisitos que devem ter sido aprendidos antes de ser ensinado o tema da próxima aula.

A aprendizagem de qualquer capacidade em particular é precedida por aprendizado de capacidades pré-requisitadas e é seguido, em outras ocasiões, pela aprendizagem de capacidades mais complexas. (...) O objetivo de uma instituição educacional é estabelecer sequências dentro dos cursos que promovam uma aprendizagem efetiva. (GAGNÉ, 1992, p. 165).

A disciplina (ou curso) pode então ser definida como um conjunto hierárquico de capacidades (ou habilidades), organizadas na forma de pré-requisitos umas das outras, de forma que para que uma seja aprendida, deve-se assegurar que as que são pré-requisitos a ela o tenham sido. Pode-se, dessa forma, construir um Mapa Curricular Instrucional (MCI) da disciplina, assim como o apresentado na Figura 2.

No MCI, os objetivos do curso são apresentados na parte superior, e abaixo, são relacionadas, através de unidades, as habilidades que, uma vez aprendidas, levam o aluno a atingir esses objetivos. No MCI da Figura 2, as unidades 1 e 4 não possuem uma posição crítica na sequência dos conteúdos.

Já as habilidades aprendidas na unidade 1 são pré-requisitos para a unidade 2 que, por sua vez, é pré-requisito para a unidade 3. Além disso, a unidade 1 é pré-requisito para a unidade 5.

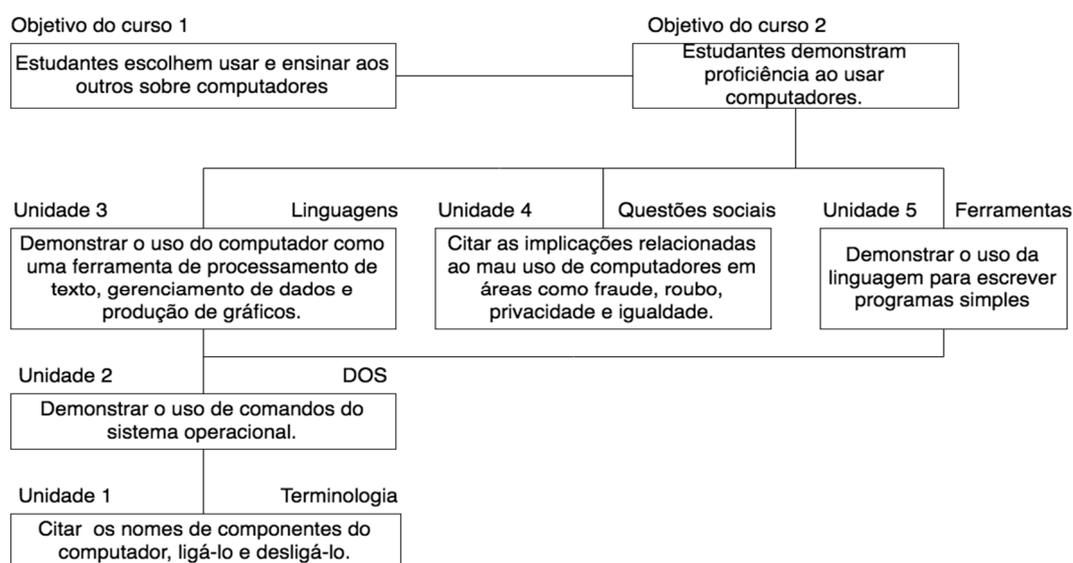


Figura 2 - Exemplo de Mapa Curricular Instrucional para um curso sobre computadores e seu uso na educação.

FONTE (GAGNE, 1992, p. 172)

Cada unidade do curso pode também ser representada através do seu próprio MCI, agora mais detalhado. Na Figura 3, é exibido o MCI da Unidade 2 - DOS da Figura 2, sempre iniciando, na parte inferior, com a habilidade necessária aprendida em uma unidade anterior (caso haja) e para qual habilidade na unidade atual ela contribui; e “encerrando”, na parte superior, com o(s) objetivo(s) do curso para o qual aquela unidade como um todo contribui.

Uma vez definidos os tópicos dentro da unidade, deve-se identificar como essas podem ser agrupadas em lições, ou seja, uma aula completa em um determinado espaço de tempo contínuo. Aqui, é essencial levar em consideração o tempo total do curso e o tempo disponível para cada lição. Não é necessário que cada habilidade possua sua própria lição, uma vez que podem haver habilidades demasiado simples. Dessa forma, objetivos específicos podem ser agrupados em uma única lição. Deve-se atentar, no entanto, que as lições devem ser trabalhadas com base nos relacionamentos de pré-requisitos divididos entre elas. Também é demonstrado na Figura 3 uma divisão da unidade em lições, demarcadas através de colorações diferentes. Essa divisão deve considerar o objetivo dos componentes que formam a unidade, por exemplo, na Figura 3, todos os itens referentes ao componente “Demonstrar o procedimento para apagar arquivos” devem fazer parte da mesma lição.

Sistemas Operacionais - Unidade 2

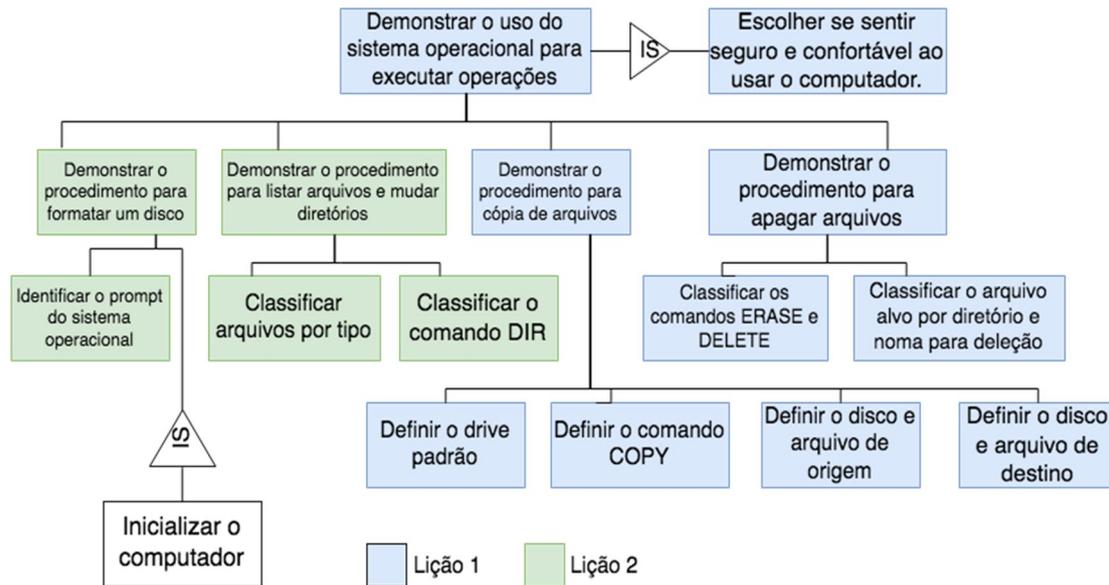


Figura 3 - MCI da Unidade 2 - Demonstrar o uso de comandos do sistema operacional
 FONTE (GAGNE, 1992, p. 173)

Pode-se observar também que o MCI apresentado na Figura 3 contribui para a consecução de um ou mais objetivos do mapa curricular apresentado na Figura 2, dessa forma, percebe-se como cada uma das lições contribui para a execução de cada uma das unidades, que por sua vez contribuem para atingir os objetivos gerais do curso, também presentes no mapa curricular.

Uma vez adquiridos alguns princípios, o ser humano pode utilizá-los com finalidades diversas, atuando sobre seu ambiente e procurando controlá-lo. (...). Basicamente isto significa que ele está apto a combinar os princípios já aprendidos com novos princípios de hierarquia mais elevada(...). Por meio de processos de combinação de princípios antigos e novos, torna-se apto a resolver problemas novos para ele, adquirindo assim maior reserva de habilidades. (GAGNÉ, 1976, p. 47)

A definição dessa sequência busca levantar todas as habilidades que devem ser ensinadas aos alunos e a ordem em que elas devem ser apresentadas. Ao obedecer essa sequência, o aluno estará constantemente aplicando aquilo que aprendeu recentemente na aquisição de novas habilidades.

3. METODOLOGIA

Para levantar as capacidades a serem desenvolvidas pelo aluno e de que forma elas se organizam hierarquicamente, foi elaborado o mapa curricular instrucional da disciplina de Algoritmos, e em seguida, mapas curriculares para cada uma das unidades constantes no mapa da disciplina.

Inicialmente foram levantados os objetivos da disciplina na forma de habilidades que se deseja que o aluno possua ao concluí-la. A habilidade geral a ser desenvolvida na disciplina que o aluno deve aplicar em sua carreira é:

- Criar algoritmos para resolver problemas computacionais de forma eficiente e que apresentem corretude funcional.

A partir dessa habilidade, são identificados os objetivos gerais da disciplina:

- Compreender e utilizar as estruturas disponíveis em algoritmos;
- Reconhecer em que situações cada uma das estruturas pode ser utilizada;
- Memorizar a correta sintaxe na aplicação de tais estruturas;

Embora algoritmos possam ser usados para resolver problemas em diversas áreas, o foco da disciplina é resolver problemas computacionais, ou seja, problemas que possam ser resolvidos por computadores. Quando se explicita que tais algoritmos sejam eficientes, torna-se evidente que os alunos deverão ter em mente, ao desenvolver seus algoritmos, aspectos de gerenciamento de memória e custo de processamento de informações. Por último, a corretude funcional diz respeito ao fato de que os algoritmos desenvolvidos devem atender com precisão àquilo que se espera deles. Dentro dos objetivos gerais, identificam-se os objetivos específicos:

- Compreender e manipular variáveis;
- Compreender a sequência lógica em que se dá a execução das instruções dentro do algoritmo;
- Manipular a sequência de execução das instruções do algoritmo através do uso de comandos de desvio condicional;
- Repetir a execução de uma ou mais instruções um número determinado de vezes através de estruturas de repetição;
- Compreender e manipular vetores e matrizes;
- Compreender e utilizar sub-rotinas.

Após a identificação desses objetivos, os mesmos foram representados através de unidades e organizados de forma hierárquica em um MCI da disciplina.

Em seguida, foram elaborados MCIs para cada uma das unidades. Dentro deles, é registrado no topo o objetivo da unidade e para quais objetivos gerais da disciplina ela contribui. Abaixo, são listadas as habilidades, organizadas de forma hierárquica, a serem aprendidas dentro da unidade. Por último, é indicada a habilidade de entrada, ou seja, aquela que o aluno deve ter aprendido (em outra unidade da disciplina) que é pré-requisito para que seja aprendida a habilidade da atual.

Seguindo esses passos, obtém-se um conjunto de habilidades menores, que uma vez internalizadas, levam ao aprendizado dos objetivos das unidades, que por sua vez, levam à consecução dos objetivos da disciplina. Todos organizados em uma sequência hierárquica com base na relação de dependência entre as habilidades.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são o MCI da disciplina e os MCIs das unidades que formam a disciplina. É apresentado inicialmente, na Figura 5, o Mapa Curricular Instrucional da disciplina de Algoritmos. No topo do MCI, na Figura 5, foram posicionados os objetivos do curso, facilitando a visualização de que todas as unidades contribuem para a sua consecução.

As unidades foram organizadas estabelecendo uma relação de pré-requisitos. A unidade 1 é pré-requisito para as demais uma vez que todas as estruturas em algoritmos fazem o uso de variáveis. A unidade dois é pré-requisito das unidades 3, 4 e 5 uma vez que para o aluno aprenda a manipular a sequência de execução do algoritmo, deverá antes entender qual a sequência padrão seguida quando nenhuma outra é definida, o que é tema das unidades 3, 4 e 5, que não constituem pré-requisitos entre si. A unidade 4 foi definida como pré-requisito da 6 pois embora o uso de vetores possa ser feito sem a utilização de laços e repetição, o processo torna-se tão mecânico que praticamente perde a característica de automação que visam os algoritmos.

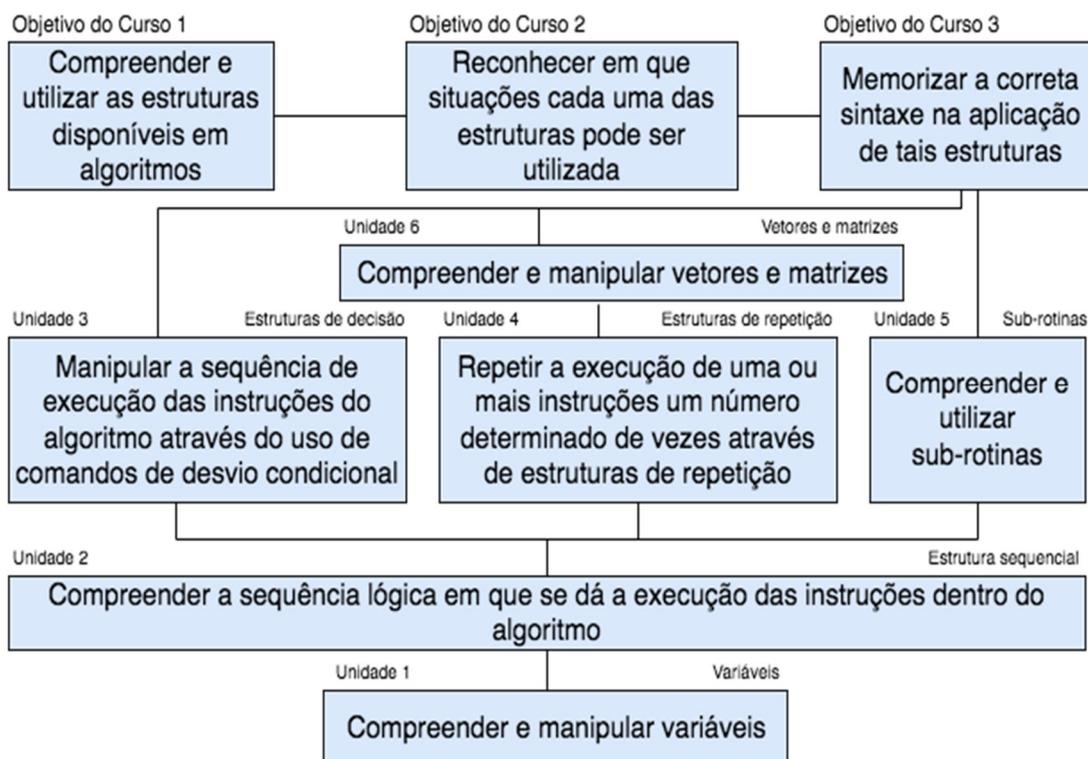


Figura 2 - Mapa Curricular Instrucional da disciplina de Algoritmos
Fonte: elaborado pelos autores.

Parte-se agora para a definição do MCI de cada uma das unidades presentes no MCI geral da disciplina. Tais mapas são exibidos nas Figuras 5 a 10.

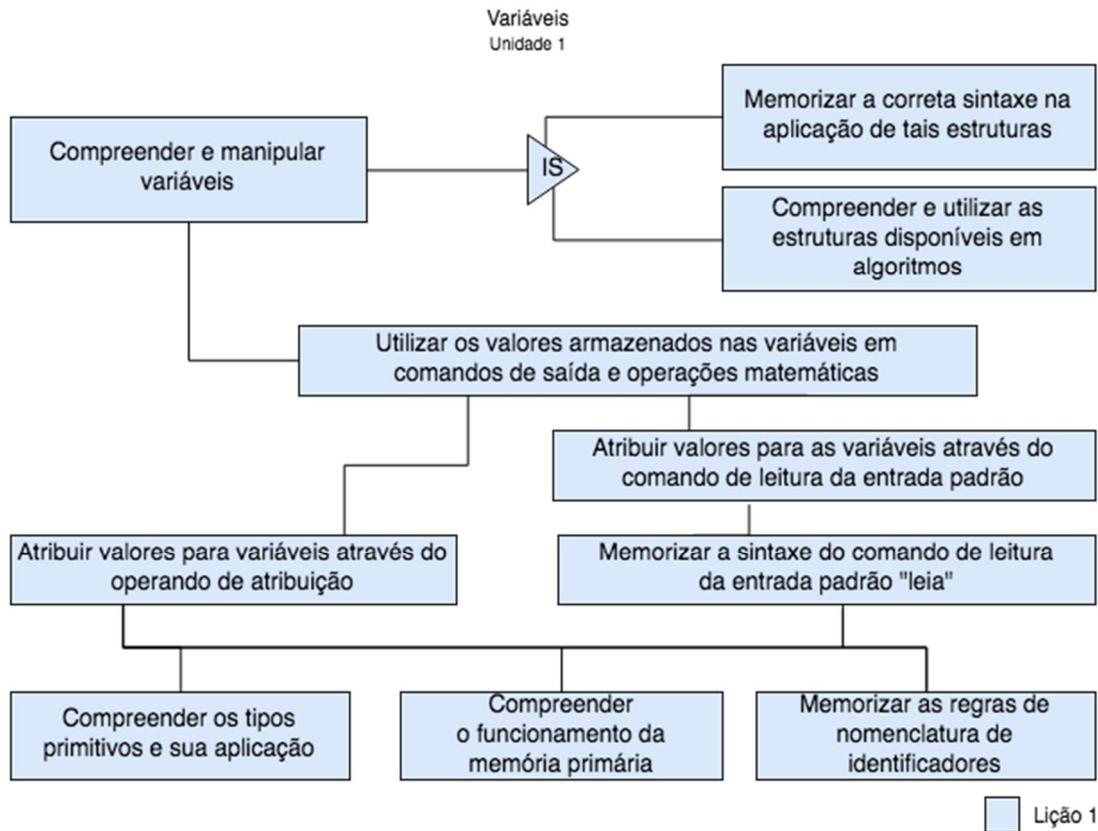


Figura 5 - MCI da Unidade 1 – Variáveis
Fonte: elaborado pelos autores.

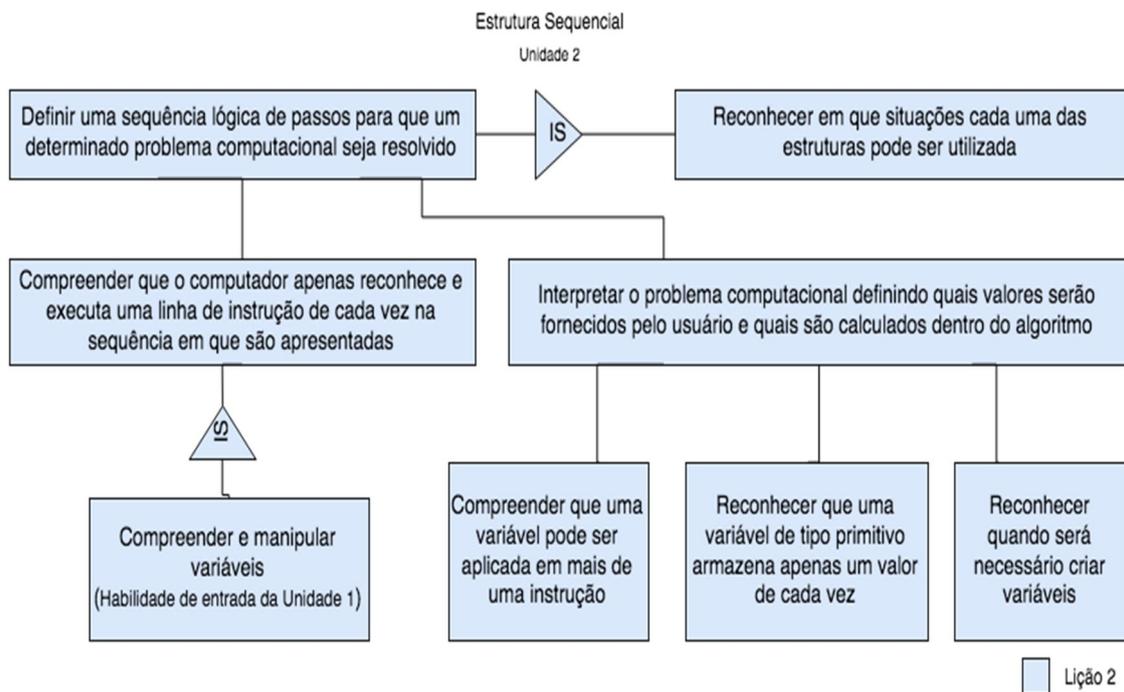


Figura 6 - MCI da Unidade 2 - Estrutura Sequencial
Fonte: elaborado pelos autores.

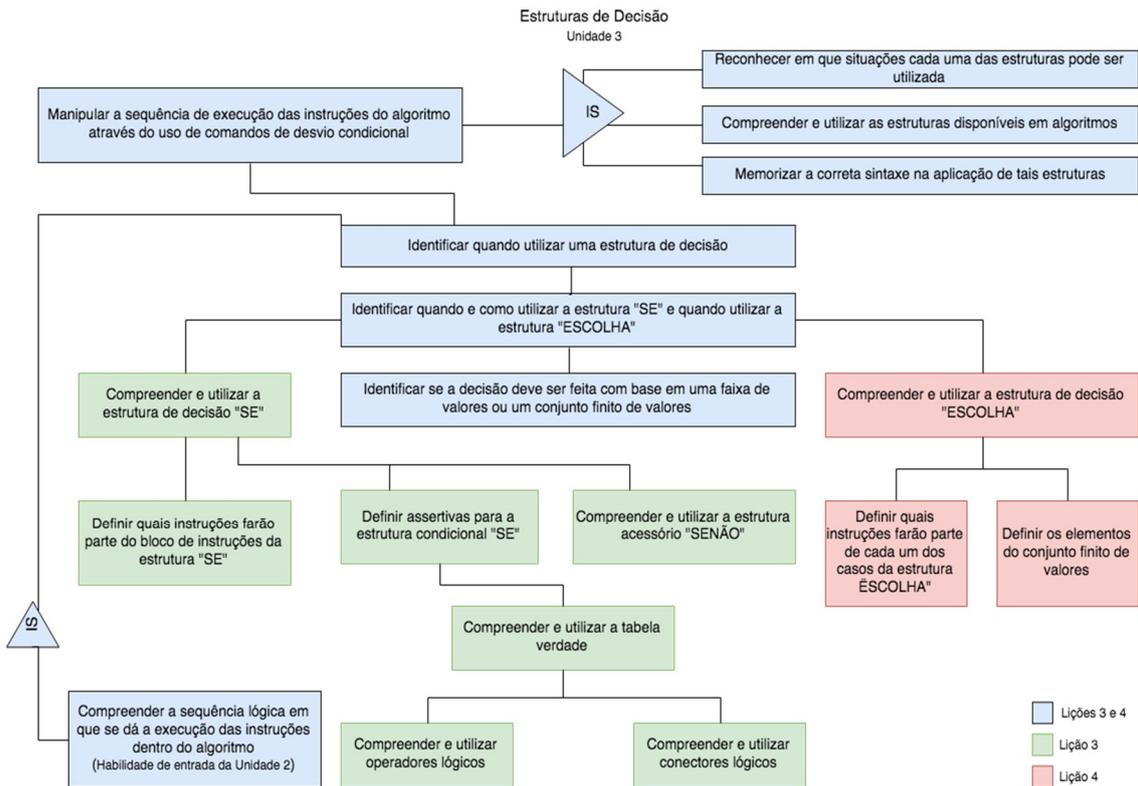


Figura 7 - MCI da Unidade 3 - Estruturas de Decisão
Fonte: elaborado pelos autores.

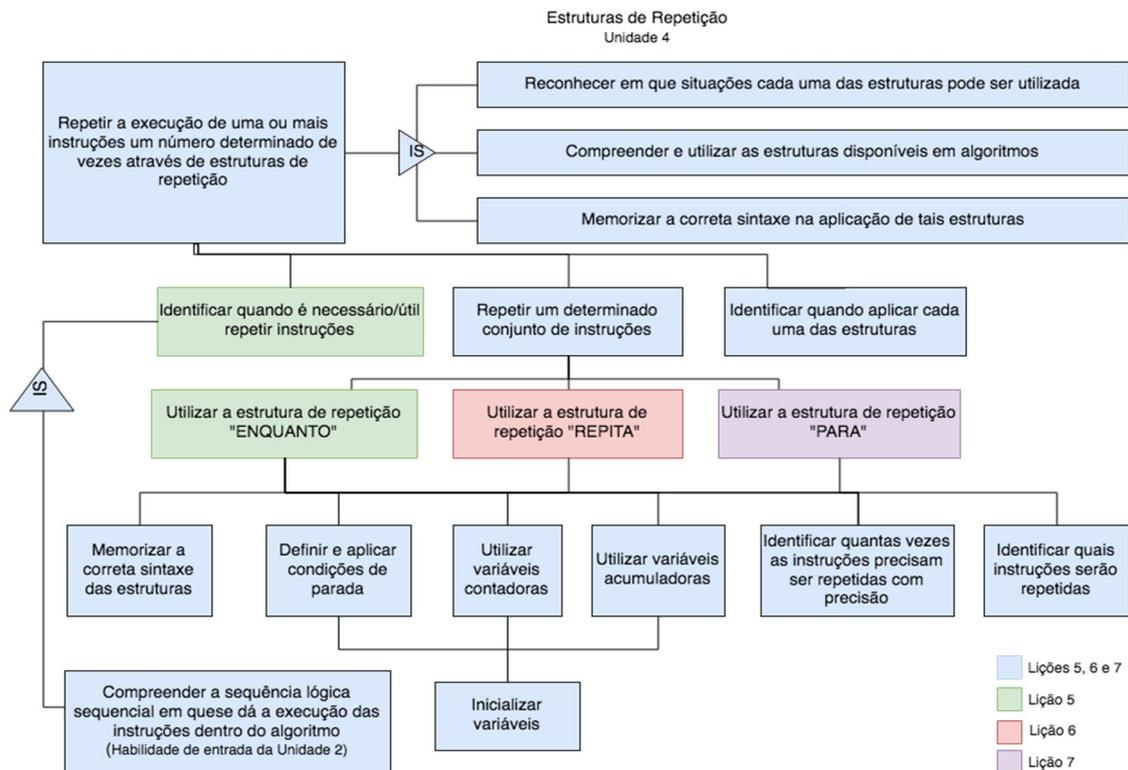


Figura 8 - MCI da Unidade 4 - Estruturas de Repetição
Fonte: elaborado pelos autores.

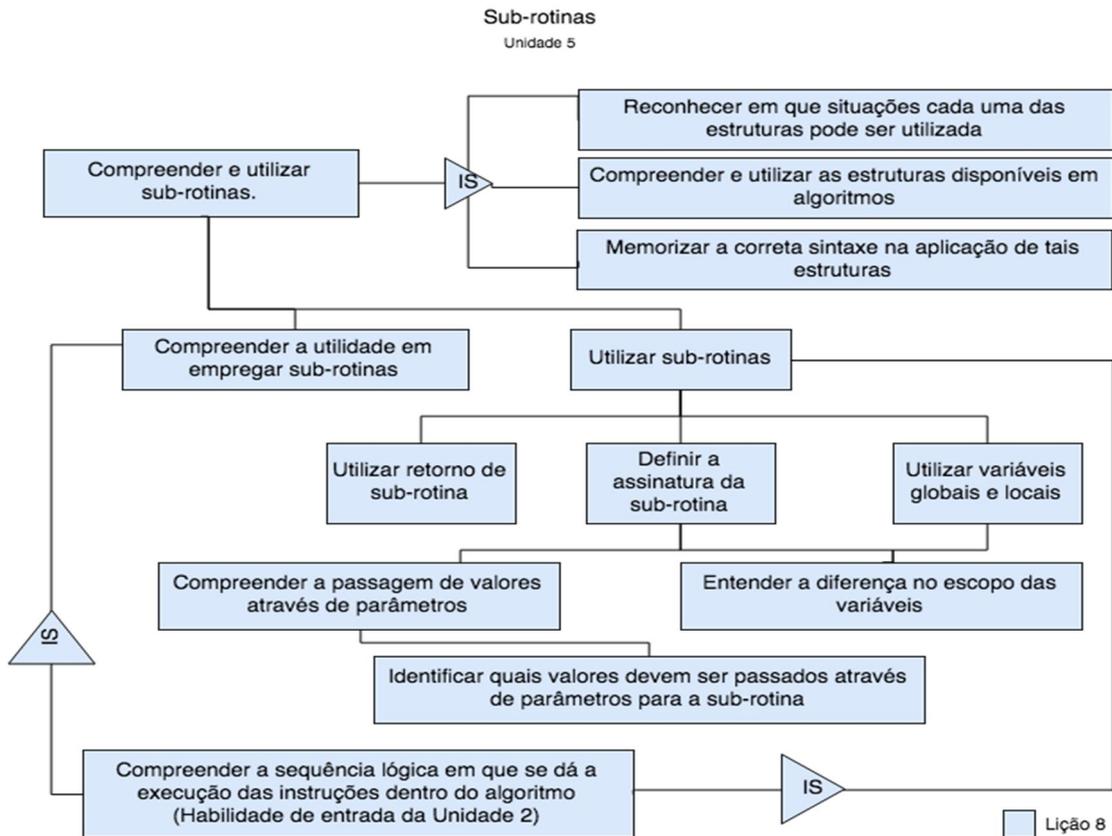


Figura 9 - MCI da Unidade 5 - Sub-rotinas
Fonte: elaborado pelos autores.

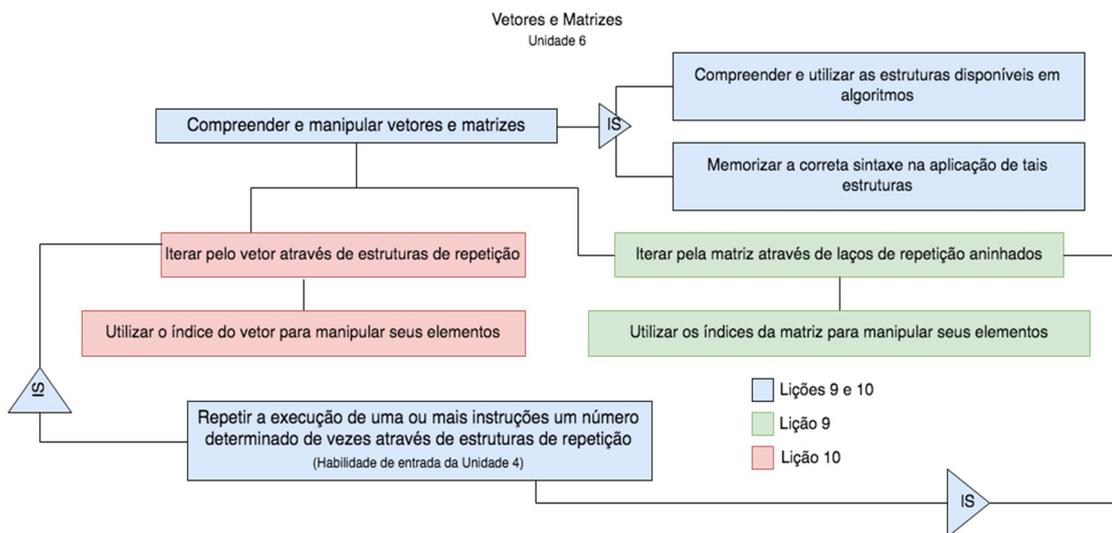


Figura 10 - MCI da Unidade 6 - Vetores e Matrizes
Fonte: elaborado pelos autores.

Observa-se nos mapas curriculares instrucionais a identificação e organização hierárquica das habilidades que devem ser ensinadas ao aluno para que ele alcance o objetivo principal da unidade. Como demonstrado no MCI da disciplina, Figura 4, não foram observadas dependências entre os conteúdos das unidades 3, 4 e 5. A ordem aqui apresentada no que diz

respeito a essas lições é uma mera sugestão, uma vez que é necessário estabelecer uma ordem. As unidades foram divididas em 10 lições, prevendo uma duração de duas horas para cada lição. A divisão em lições não contempla tempo para resolução de exercícios e aplicação de provas, apenas o tempo necessário para apresentar o conteúdo ao aluno. Habilidades que são desenvolvidas em ambas as lições estão assim identificadas nos MCIs.

O levantamento dessas habilidades faz com que o professor reflita sobre o conteúdo de sua disciplina e perceba conteúdos que representem reais dificuldades no processo de aprendizagem dos alunos por não terem sido trabalhados de forma explícita ao serem julgados “óbvios” ou “facilmente inferidos”, pelo professor.

Cada uma das lições possui um objetivo que pode ser mensurado e avaliado. Dessa forma pode ser proposta uma atividade avaliativa no final de cada lição para garantir que o objetivo foi atingido, ou seja, que o aluno adquiriu a nova habilidade. Assim, previne-se seguir para uma nova lição sem que o aluno tenha internalizado o conteúdo da anterior. Isso é prejudicial em especial com relação as unidades que possuem um relacionamento de pré-requisito. Seria inviável ensinar estruturas de desvio de fluxo de execução como a estrutura condicional e laços de repetição se o aluno não aprendeu a lógica sequencial em que os algoritmos são executados.

A divisão em MCIs também facilita ao professor a identificação da dificuldade do aluno ao avaliar a resolução de provas ou exercícios em sala, por exemplo, uma vez que ele possui uma lista das habilidades que envolvem o aprendizado do conteúdo avaliado. Um exemplo na Unidade 5 – Sub-rotinas, na Figura 9, seria um aluno que não consegue definir corretamente a assinatura da sua sub-rotina. O professor deve reforçar ao aluno os conceitos das três habilidades necessárias para alcançar tal objetivo: compreender a passagem de valores através de parâmetros, entender a diferença no escopo das variáveis ou visualizar quais valores devem ser passados através de parâmetros para a sub-rotina.

Os MCIs podem ser utilizados diretamente pelo aluno para que saiba exatamente o que se espera dele dentro da disciplina, observando facilmente quais habilidades espera-se que tenha desenvolvido e conseqüentemente, será avaliado.

5. CONCLUSÃO

A definição de mapas curriculares instrucionais, em um primeiro momento, pode ser julgada frívola, uma vez que parece ser “bom senso” a ordem em que os conteúdos de uma disciplina devem ser apresentados ao aluno.

Com a elaboração desses mapas para a disciplina de Algoritmos, procura-se demonstrar que a reflexão provocada pelo uso dessas ferramentas

é positiva não somente para que o professor identifique e analise todos os conteúdos que devem ser ensinados ao aluno para que ele atinja os objetivos definidos pela disciplina e a ordem em que eles devem ser ministrados, mas também é de grande ajuda na identificação e superação de dificuldades apresentadas pelo aluno, uma vez que permite ao professor isolar os conteúdos que podem não ter sido assimilados pelos aprendizes.

Além disso, o levantamento dos pré-requisitos pode manifestar ao professor ordens diferentes de apresentar os conteúdos do que aquelas em que ele está acostumado, ou talvez sobre as quais nunca tenha refletido, ordens essas que podem ser exploradas em conjunto com os alunos, buscando aquela que melhor se adeque ao corpo estudantil.

Não obstante, os MCIs permitem também que o aluno saiba o que se espera dele, e que seja possível “registrar” quais capacidades ele já adquiriu e quais ainda necessitam de sua atenção, podendo servir como um ambiente comum para discussão professor-aluno.

Ressalta-se, entretanto, que a teoria de Gagné é muito mais vasta do que apresentada aqui, sendo a hierarquia da aprendizagem apenas um dos muitos conceitos desenvolvidos pelo autor. Além disso, ainda seguindo sua teoria, o mero contato com os conteúdos não garante o aprendizado, sendo o professor responsável por adotar técnicas que promovam a codificação do conteúdo de forma que seja armazenado na memória de curto prazo, e, após uma recodificação, seja armazenado na memória de longo prazo, como dita a teoria do processamento da informação. Entretanto, essa questão foge do escopo desse trabalho. Para um aprofundamento na teoria de Gagné, convida-se o leitor a consultar as referências bibliográficas.

REFERÊNCIAS

BELLMAN, Richard. On a routing problem. **Quarterly of applied mathematics**, p. 87-90, 1958.

BROOKSHEAR, Glenn Glenn; BROOKSHEAR, J. Glenn. **Computer science: an overview**. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.

BEAUBOUEF, Theresa; MASON, John. Why the high attrition rate for computer science students: some thoughts and observations. In: ACM SIGCSE Bulletin, USA, v. 37, n. 2, p. 103-106, jun. 2005.

CAMPBELL-KELLY, Martin; ASPRAY, William. A History of the Information Machine. **Notes**, v. 30, n. 1, 1996.

CORMEN, Thomas H. **Introduction to algorithms**. MIT press, 2009.

DENNING, P. et al. Computing as a discipline. *Commun. ACM* 32, 1 (Jan.

1989), 9–23.

FLOYD, Robert W. Algorithm 97: shortest path. **Communications of the ACM**, v. 5, n. 6, p. 345, 1962.

GAGNÉ, Robert M.; BRIGGS, Leslie J. **Principles of instructional design**. Holt, Rinehart & Winston, 1992.

GAGNÉ, Robert M. **Como se realiza a aprendizagem**. LTC, 1976.
IFRAH, Georges et al. **The universal history of computing: From the abacus to quantum computing**. John Wiley & Sons, Inc., 2000.

KYLE, L. **Mastering Algorithms with C**. O'Reilly & Associates, 1999.

LOVELACE, Ada King. **Ada, the Enchantress of Numbers: The Letters of Lord Byron's Daughter and Her Description of the First Computer**. Strawberry Press, 1992.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

SKIENA, S. Dijkstra's algorithm. **Implementing Discrete Mathematics: Combinatorics and Graph Theory with Mathematica, Reading, MA: Addison-Wesley**, p. 225-227, 1990.

ABSTRACT: The teaching and learning process of the algorithms discipline presents a major challenge both for students and for teachers in courses in exact areas, particularly in the area of computer science, with high failure rates. The goal of this work is to propose a set of instructional curriculum maps (ICM) that include the skills that should be developed by the students to achieve the objectives of the discipline. Within each map, the skills are organized hierarchically so that before the content is taught, it is ensured that the students have the knowledge to assimilate it. The maps were developed employing Robert Gagné's Hierarchy of Learning. As a result, it was developed the ICM of the Algorithms subject, divided into units, which represent the overall objectives of the course, and ICMs for each of the units, which specify the skills that must be learned to achieve the unit goals. It is concluded that the development of ICMs causes a reflection from the teacher about the content of their subject and the order in which it is presented, since these aspects are not questioned and rethought because they are considered "common sense." In addition, maps can help identify and overcome difficulties of the students, since the teacher can see what skills need to be strengthened to achieve a goal where the student has failed.

KEYWORDS: Algorithms teaching; Learning hierarchy; Instructional curriculum map.

Capítulo IV

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E O DESENVOLVIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS

**Idmaura Calderaro Martins Galvão,
Marco Aurélio Alvarenga Monteiro
Maria da Rosa Capri
Isabel Cristina de Castro Monteiro**

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E O DESENVOLVIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS

Idmaura Calderaro Martins Galvão

Universidade de São Paulo- EEL, São Paulo

Marco Aurélio Alvarenga Monteiro

DFQ- UNESP, Campus de Guaratinguetá, São Paulo

Maria da Rosa Capri

Universidade de São Paulo- EEL, São Paulo

Isabel Cristina de Castro Monteiro

DFQ- UNESP, Campus de Guaratinguetá, São Paulo

RESUMO: Apresentamos alguns resultados de uma pesquisa sobre as contribuições do uso de atividades experimentais nas aulas de Física para o processo de desenvolvimento de argumentação científica dos alunos. As atividades foram realizadas com alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. Foi realizada uma entrevista com um grupo de dez alunos para levantamento de suas argumentações sobre conceitos físicos estudados a partir da metodologia de atividade experimental. A análise das argumentações dos alunos foi fundamentada nos elementos constitutivos do padrão de Toulmin. Os resultados apontam que a atividade experimental é um recurso metodológico capaz de auxiliar os alunos a expressar suas ideias de maneira lógica, justificada e válida, de acordo com o referencial adotado.

Palavras chave: ensino de física, atividade experimental, argumentação científica.

1. INTRODUÇÃO

A atividade experimental é uma metodologia estudada por diversos autores no ensino de ciências, particularmente de Física (e.g. PINHO ALVES, 2000; ARAÚJO e ABIB, 2003; BONADIMAN e NONENMACHER, 2007). Pinho Alves (2000) afirma que a experimentação é um método utilizado no processo de desenvolvimento de conceitos científicos. Araújo e Abib (2003) pesquisam 106 artigos publicados, no período de 1992 a 2001, em duas importantes revistas brasileiras da área de ensino de física, que abordavam temas relacionados com a experimentação e verificaram que todos os autores desses artigos, independentemente da modalidade adotada, afirmam que o uso de atividades experimentais, em linhas gerais, é eficiente, pois contribui para a participação ativa, motivação e envolvimento do estudante e tendem a propiciar um ambiente motivador que pode colaborar para o desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências relacionadas ao fazer e entender ciência. Nesta mesma linha de raciocínio Bonadiman e Nonenmacher (2007)

asseveram que a atividade experimental assume um papel importante como estratégia de ensino e aprendizagem, no sentido que desempenha uma função motivadora e de apoio na construção do conhecimento escolar e nas relações com o cotidiano.

Carvalho (2011) discorre sobre como as atividades experimentais no ensino de Física e como podem contribuir para o ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Segundo a autora as práticas experimentais embasadas em uma prática pedagógica de enculturação científica podem promover nos alunos a habilidade de argumentação científica, dentre outros fatores. Vários autores (e.g. MONTEIRO, 2002; COSTA, 2008; SASSERON e CARVALHO, 2011) investigam o processo de argumentação dos alunos em aulas das Ciências. Costa (2008) defende que é importante capacitar os alunos para atuarem de maneira mais significativa na sociedade e com habilidades de expressar ideias de maneira lógica e justificada.

Sasseron e Carvalho (2011) apresentam o padrão de Toulmin como ferramenta importante para análise da estrutura dos argumentos científicos. As autoras representam pela seguinte estrutura:



Figura 1: Estrutura do padrão de Toulmin, segundo Sasseron e Carvalho (2011)

Este padrão apresenta elementos constitutivos: dados (D), conclusão (C), garantia (W), fundamentos ou conhecimento básico (B), qualificadores modais (Q) e refutação (R). A partir de uma determinada situação, o dado (D), é formada uma ideia com a presença de conclusão (C) que pode estar justificada pelo elemento de garantia (W). E este elemento de Garantia (W) pode ser validado pelo elemento denominado qualificador modal (Q) ou invalidado por outro elemento, intitulado Refutação (R).

Nosso trabalho investiga o uso de atividades experimentais para a criação de um processo de ensino e aprendizado comprometido com a participação mais ativa do aluno e que contribua para o desenvolvimento de argumentações pelos alunos de maneira lógica e justificada.

2. A PESQUISA, A COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa aqui apresentada é parte de um projeto de mestrado. Foi realizada em uma escola estadual pública do interior de São Paulo, com alunos do terceiro ano do ensino médio. As atividades experimentais foram realizadas em sala de aula para o estudo de conceitos relacionados à eletrostática: processos de eletrização e blindagem eletrostática.

A coleta de dados foi realizada por meio da filmagem de uma entrevista, fora do horário de aula, com um grupo de dez alunos, que aceitaram participar voluntariamente. A professora da turma, uma das autoras desse trabalho, foi a mediadora e a conduziu por meio de questões norteadoras relacionadas ao tema estudado. Os principais fatores que nortearam essa condução foram: criação de um ambiente adequado para uma boa interação entre os participantes; discussão conduzida por um mediador, cuja função foi controlar e orientar as discussões por meio de um roteiro; número reduzido de participantes para que todos tenham oportunidade de participar expondo suas ideias. A entrevista durou, ao todo, cerca de uma hora.

As falas dos participantes foram transcritas, separadas em turnos e indicadas por números. Do total de 175 turnos de fala identificados ao longo da entrevista, destacamos apenas os explicitamente relacionados ao tema estudado, eletrostática. Não apresentamos a transcrição integral desses dados, mas apresentamos os episódios que julgamos mais importantes e respectivas análises, nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Os participantes da pesquisa são indicados pela palavra “aluno”, com um número que o representa, sem identificá-lo, e “mediadora” é a professora da turma, que conduziu as discussões.

Os dados foram analisados de acordo com a presença de elementos constitutivos do padrão de Toulmin. A seguir, estão apresentadas nas tabelas 1, 2, 3 e 4, as principais análises das falas.

Turno/tema	Episódio 1
7 ao 15 / eletrização por atrito	<p>(7) Mediadora: [...] Então pra começar, eu gostaria que vocês falassem pra mim: como que se faz para eletrizar o canudinho de refrigerante?</p> <p>(8) Aluno 5: No caso a gente usou papel higiênico atritando, que canudo eletrizava com carga negativa depois ele atrai as cargas positivas da parede e gruda.</p> <p>[...]</p> <p>(12) Mediadora: [...] O que faz com que o canudo fique eletrizado?</p> <p>(15) Aluno 4: Os elétrons se movem, ai um fica negativo e outro positivo</p>
Análise da argumentação	
<p>No turno 7 a mediadora questiona os alunos sobre o processo de eletrização de um canudinho de refrigerante.</p> <p>No turno 8 o aluno 5 apresenta o dado (D) a partir da atividade experimental realizada em sala de aula: “- No caso a gente usou papel higiênico atritando.” Em seguida, no mesmo turno, o aluno 5 apresenta uma explicação, apresentando novo dado (D): “- e gruda [na parede].”</p> <p>A mediadora aproveita a situação e indaga os alunos: “- O que faz com que o canudo fique eletrizado?”</p> <p>No turno 15 o aluno 4 apresenta uma explicação com conclusão (C): “- ai um fica negativo e outro positivo”; e garantia (W): “- Os elétrons se movem.”</p>	

Tabela 1: Episódio 1 e análise das falas dos alunos, nos turnos 7 a 12.

Turno/tema	Episódio 2
34 ao37 / atração de cargas de sinais diferentes	<p>(34) Mediadora[...] [Voltando ao caso do canudo eletrizado]: Ele estava com carga negativa, você aproxima ele da parede e ele fica grudado. Por que isso ocorre?</p> <p>(35) Aluno 4: atração.</p> <p>(36) Mediadora: Atração com o que?</p> <p>(37) Aluno 4 : De carga, que a carga da parede é positiva e a do canudinho é negativa.</p>
Análise da argumentação	
<p>No Turno 34 a mediadora retorna ao dado (D) inserido anteriormente pelo aluno 5 e questiona os alunos sobre o fato do canudo ficar grudado na parede, após ser atritado. No turno 35 o aluno 4 conclui (C): “- atração.”. No turno 37 o aluno 4 apresenta a garantia (W): “- que a carga da parede é positiva e a do canudinho é negativa.”</p>	

Tabela 2: Episódio 2 e análise das falas dos alunos, nos turnos 34 a 37.

Turno/tema	Episódio 3
<p>40 ao 64/ poder das pontas e eletrização por contato</p>	<p>(40) Mediadora: [...] Vocês lembram, que vocês fizeram com o pêndulo eletrostático? O que aconteceu com o pêndulo?</p> <p>(41) Aluno 5: A gente eletrizava o canudo e aproximava do pêndulo. O que puxava principalmente era o da seta por conta da ponta [...]</p> <p>[...]</p> <p>(43) Aluno 3: As pontas, o que fez com que a seta fosse melhor atraída</p> <p>(44) Mediadora: Isso primeiro tem o poder das pontas, que fez com que a setinha fosse bem atraída, e aí o que você estava falando [aponta o aluno 4]?</p> <p>(45) Aluno 4: Acontece que os elétrons passam [do canudo] para a seta e acontece a repulsão</p> <p>(46) Mediadora: [...] Então aconteceram várias etapas, a primeira etapa foi a eletrização, a segunda etapa vocês aproximaram o canudo do pêndulo e aí houve uma atração e depois um contato. E nesse contanto, o que aconteceu depois que a setinha encostou no canudo?</p> <p>(47) Aluno 4: As cargas passaram [faz o gesto]</p> <p>(48) Mediadora: Quais cargas que passaram?</p> <p>(49) Aluno 4: As negativas</p> <p>(50) Mediadora: Isso, passaram pra quem?</p> <p>(51) Aluno 4: Para a seta</p> <p>(52) Mediadora: Isso para o pêndulo, e aconteceu o que no final que vocês falaram?</p> <p>(53) Aluno 4: Repulsão</p> <p>(54) Professora: Por que? Qual é o conceito físico para explicação da repulsão?</p> <p>(55) Aluno 2: Por que os opostos se atraem e cargas de mesmo sinal se repelem</p> <p>[...]</p> <p>(57) Mediadora: [...] por que a setinha se atrai melhor do que a bolinha? O que acontece nas pontas da setinha?</p> <p>(58) Aluno 1: Há maior concentração das cargas positivas</p> <p>(59) Professora: Isso</p> <p>(60) Aluno 5: Lembra do gerador de Van de Graaff [e faz o gesto mostrando os cabelos]</p> <p>(61) Mediadora: O gerador de Van de Graaff?</p> <p>(62) Aluno 5: Sim, você encosta aí começa a arrepiar o seu cabelo por que tem muitas pontas.</p> <p>(63) Mediadora: Isso muito bom, vocês lembravam disso?</p> <p>(64) Aluno 7: As cargas se acumulando nas pontas do cabelo.</p>
Análise da argumentação	
<p>No turno 40 a mediadora relembra os alunos sobre o experimento do pêndulo eletrostático. Em seguida, o aluno 5 insere um dado (D): “- A gente eletrizava o canudo e aproximava do pêndulo. O que puxava principalmente era o da seta por conta da ponta.”. No turno 43 o aluno 3 apresenta uma conclusão (C): “- As pontas, o que fez com que a seta fosse melhor atraída.”</p>	

No final do diálogo, no turno 57, a mediadora retorna ao assunto do poder das pontas e questiona os alunos sobre a boa atração do pêndulo em forma de setinha. Logo em seguida o aluno o aluno 1 apresenta uma explicação que podemos considerar como uma garantia (W) para a conclusão apresentada anteriormente: “- *Há maior concentração das cargas positivas*”. No turno 60 o aluno 5 lembra do gerador de Van de Graaff, fazendo uma exemplificação e conclui (C): “- *Você encosta aí começa a arrepiar o seu cabelo por que tem muitas pontas*.”. Esse fato permite que o aluno 7, no turno 64, apresente uma garantia (W) para o fato apresentado pelo aluno 5: “- *As cargas se acumulando nas pontas do cabelo*.”

No turno 44 a mediadora direciona a conversa para o processo de eletrização por contato. No turno 45 aluno 4 apresenta uma conclusão (C) com garantia (W): “- *Acontece que os elétrons passam para a seta (W) e acontece a repulsão (C)*.”

No turno 52 o aluno 2 argumenta inserindo o conhecimento (B) para a repulsão: “- *Por que os opostos se atraem e cargas de mesmo sinal se repelem*.”

Tabela 3: Episódio 3 e análise das falas dos alunos, nos turnos 40 a 64.

Ainda durante a entrevista os alunos foram questionados acerca de suas opiniões sobre uso das atividades experimentais em sala. As análises estão apresentadas na tabela 4.

Turno/tema	Episódio 4
127 ao 140/ opinião dos alunos sobre o uso de atividades experimentais em sala de aula	<p>(127) Mediadora: <i>Agora eu gostaria que cada um falasse a opinião de vocês sobre o uso da atividade experimental em sala de aula, se ajudou no aprendizado de vocês, se ajudou a vocês a memorizarem aquilo, entender o processo por trás daquilo, ou se é melhor ter uma aula expositiva, em que o professor só fala.</i></p> <p>[...]</p> <p>(136) Aluno 4: <i>É isso, é interessante pois no contato você aprende depois pode mostrar na sua casa para as pessoas que não conhecem que isso é importante.</i></p> <p>(137) Aluno 7: <i>Eu acho que o melhor também professora é que a gente entende o por que, por exemplo no caso do carro, por que dentro do carro quando tá tempo chuvoso, assim por que é protegido, a gente sabe que é protegido, mas não sabe por que.</i></p> <p>(138) Aluno 4: <i>Por exemplo, em baixo da árvore . Por causa das pontas que atraem as cargas. Muita gente não sabe e vão para debaixo da árvore pensando que está protegido.</i></p> <p>(139) Aluno 7: <i>Mas na verdade você não vai estar protegido [dos raios].</i></p> <p>(140) Aluno 4: <i>Lembro que a professora falou para se afastar o máximo de árvores e se enrolar, porque aí não vai ter ponta nenhuma.</i></p>
Análise da argumentação	
<p>No turno 127 a mediadora pergunta aos alunos as suas opiniões sobre o uso das atividades experimentais em sala de aula.</p> <p>No turno 136 o aluno 4 conclui (C) e apresenta os elementos de garantia (W) e qualificador modal (Q): “- <i>é interessante(C) pois no contato você aprende (W) depois pode mostrar na sua casa para as pessoas que não conhecem que isso é importante (Q).</i>”</p> <p>No turno 137 o aluno 7 argumenta com elementos de conclusão (C) e exemplificação: “- <i>Eu acho que o melhor também professora, é que a gente entende o por que, por exemplo no caso do carro, por que dentro do carro quando está tempo chuvoso, assim por que é protegido.</i>”</p> <p>No turno 138 o aluno 7 argumenta apresentando um elemento de exemplificação: “-<i>Por exemplo, embaixo da árvore. Por causa das pontas que atraem as cargas. Muita gente não sabe e vão para debaixo da árvore pensando que está protegido.</i>”</p> <p>No turno 139 o aluno 7 apresenta uma conclusão (C): “- <i>Mas na verdade você não vai estar protegido [dos raios]</i>”. E no turno 140 o aluno 4 apresenta um argumento com garantia (W): “- <i>Lembro que a professora falou para se afastar o máximo de árvores e se enrolar, porque aí não vai ter ponta nenhuma.</i>”</p>	

Tabela 4: Episódio 4 e análise das falas dos alunos, nos turnos 127 a 140.

A partir dos resultados apresentados nas tabelas anteriores foi possível perceber que houve boa participação dos alunos e a formação de argumentos que podem ser considerados válidos de acordo com o padrão de Toulmin. Dos quatro grandes episódios, contabilizamos 37 turnos de falas, sendo que 21 deles são falas dos alunos. Nesse conjunto de argumentações, pudemos identificar a seguinte distribuição:

Episódios	Número de turnos de fala dos alunos	Quantidade e característica das argumentações apresentadas pelos alunos
1	2	2D (dados) 1C (conclusão) 1W (garantia)
2	2	1C (conclusão) 1W (garantia)
3	12	1D (dado) 3C(conclusão) 3W(garantia) 1B (conhecimento básico)
4	5	3C(conclusões) 1W(garantia) 1Q (qualificador modal)

Tabela 5: Síntese das características das argumentações apresentadas pelos alunos.

Esses dados nos indicam que o uso das atividades experimentais em sala de aula é capaz de contribuir para o desenvolvimento de habilidades dos alunos relacionadas ao processo de argumentação científica, bem como a expressão de ideias de maneira lógica e justificada. No episódio 1, foi possível identificar quatro argumentos, dois apoiados em dados, um relacionado a uma conclusão e um com uma garantia. No episódio 2, identificamos apenas os dois turnos de fala do aluno 4, mas ele apresentou dois importantes argumentos: apoiado em dados apresentados anteriormente, ele elabora uma conclusão, com garantia. No episódio 3 temos um número maior de turnos de falas dos alunos, incentivados pela mediadora a discorrem sobre um dos experimentos utilizados na sala de aula. Ao apresentarem suas explicações, verificamos oito argumentos, um apoiado em dados, três conclusivos, três apresentados com garantias e um dos argumentos relacionado ao conhecimento básico anterior. Por fim, no episódio 4, quando a mediadora convida os alunos a expressarem suas opiniões sobre o uso das atividades experimentais em sala de aula, pudemos verificar a segurança dos alunos para relacionar as atividades desenvolvidas com o seu cotidiano e, com essas características, identificamos cinco argumentos, três conclusivos, sendo um deles com garantia e com um qualificador modal, o que enfatiza ainda mais a capacidade do uso das atividades experimentais na aprendizagem das habilidades argumentativas e aprendizagem dos alunos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado faz parte de uma pesquisa de mestrado que procura identificar o desenvolvimento da habilidade de argumentação em atividades com diferentes metodologias. Descrevemos aqui os dados referentes a pesquisa relacionada a metodologia da atividade experimental. Os dados nos dão indícios da importância do uso das atividades experimentais no desenvolvimento das habilidades argumentativas dos alunos, ainda que não seja possível, nesse trabalho, apresentar dados mais gerais e comparativos sobre as habilidades argumentativas desenvolvidas em outras metodologias. Ainda assim, a nosso ver, a metodologia de análise dos dados, fundamentada nos padrões de Toulmin, nos permite identificar associações importantes sobre a atividade experimental e a argumentação construída pelo aluno a partir dela.

AGRADECIMENTOS E APOIO

Os autores agradecem a escola participante da pesquisa e a Secretaria de Educação de São Paulo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BONADIMAM, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

CARVALHO, A. M. P. de. As práticas experimentais no ensino de Física. In CARVALHO, A. M. P. de; RICARDO, El. C; SASSERON, L. H; ABIB, M. L. V. dos S; PIETROCOLA, M. **Ensino De Física**. São Paulo: Cengage, 2011.

COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objetivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, 46(5), 2008.

MONTEIRO, M. A. A. **Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos**. 204f. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2002.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação. Centro de Ciências da Educação, 2000.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Uma análise dos referenciais teóricos para estudo da argumentação no ensino de Ciências, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n.3, 243-262, 2011.

ABSTRACT: We present some results of a study on the contributions of the use of experimental activities in Physics classes for scientific argumentation development process of the students. The activities were carried out with high school students from a public school in the state of São Paulo. An interview with a group of ten students to assess their arguments on physical concepts studied from the experimental activity methodology was applied. The analysis of students' arguments was based on the constituent elements of the pattern of Toulmin. The results show that the experimental activity is a methodological tool able to help students express their ideas logically justified and valid, according to the adopted reference.

KEY WORDS: physical education, experimental activity, scientific argumentation.

Capítulo V

CONTRIBUIÇÕES DA SEMIÓTICA PARA A INCLUSÃO DE ESTUDANTES AUTISTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**José Antônio Casais Casais
Waldmir Nascimento de Araujo Neto**

CONTRIBUIÇÕES DA SEMIÓTICA PARA A INCLUSÃO DE ESTUDANTES AUTISTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

José Antônio Casais Casais

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – PEQui
Laboratório de Estudos em Semiótica e Educação Química - Leseq
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ

Waldmir Nascimento de Araujo Neto

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química - PEQui
Laboratório de Estudos em Semiótica e Educação Química - Leseq
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ

RESUMO: Neste trabalho discutimos resultados de uma pesquisa sobre a inclusão de alunos com Transtornos Invasivos de Desenvolvimento (TID), em situações de sala de aula no ensino de ciências, através do uso de filmes. Esta proposta é baseada em referenciais teóricos fundamentados na Semiótica Cultural e toma como hipótese inicial a existência de pontos de confluência com certos aspectos da Teoria da Mente de Baron Cohen. Este quadro de referência é usado no delineamento, planejamento e avaliação dos resultados da atividade realizada em uma turma do ensino básico de uma escola pública do Estado do Rio de Janeiro que inclui um(a) aluno(a) autista. A metodologia usa o registro audiovisual e técnicas específicas de organização dos registros, com o uso de um mapa de eventos. Os resultados obtidos permitem caracterizar que houve uma postura ativa ao comparar com os relatos de presença da aluna nas atividades regulares em sala de aula.

PALAVRAS CHAVE: Semiótica, Autismo, Ensino de Ciências, Inclusão

1. INTRODUÇÃO

Com o presente artigo desejamos verificar se os pressupostos semióticos podem ser considerados uma alternativa efetiva para a criação de processos inclusivos de autistas em salas de aula de Ciências, mormente no contexto da Escola Pública. A pesquisa tem início com uma revisão da literatura, principalmente sobre as dificuldades inerentes à questão, a fim de planejar estratégias que as contornem, e promovam contato social com os envolvidos na escola, no sentido de realizar sensibilização e conscientização, necessárias para se iniciar um processo de inclusão. Neste caso, o objetivo pedagógico é buscar desenvolver mais a parte de comunicação dos alunos autistas, de modo que estes possam usá-la em diferentes situações de seu cotidiano, e não apenas com o fim específico de aprender conteúdos de

Ciências.

Neste trabalho adotamos a definição de Rutter (1996) para os Transtornos Invasivos do Desenvolvimento (TID), que são um grupo de doenças caracterizadas por deficiências em múltiplas áreas do processo neuropsicomotor, incluindo perda na interação social e na comunicação, além de apresentar comportamentos, interesses e atividades estereotipadas. Existem muitas dúvidas com relação aos limites que separam algumas doenças das outras, sendo que o quadro mais marcante desse grupo é o do autismo infantil. Estudos recentes demonstram crescimento do número de indivíduos com TID que podem ser inseridos no chamado “espectro autista”. Segundo Mercadante (2011), isto se deve tanto ao aumento na precisão do diagnóstico da doença, quanto ao aumento relativo na oferta de oportunidade de diagnóstico. Esse estudo piloto no Brasil, indica que cerca de 1% da população é portadora de Transtornos do Espectro Autístico (TEA), ou seja, cerca de 2 milhões de brasileiros. Segundo as estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU) são mais de 70 milhões de pessoas com autismo no mundo. Esse quantitativo cresce a uma taxa estimada entre 10 e 17% ao ano. Outro dado importante é a proporção de quatro meninos para uma menina com autismo. Esses dados são relevantes na justificativa do encaminhamento de pesquisas que tenham por objetivo a inclusão de alunos autistas, visando dar suporte para os professores desenvolverem metodologias e práticas de ensinar adequadas à realidade de sua escola.

O presente trabalho está inserido em um projeto que tem como objetivo o desenvolvimento de processos que favoreçam a inclusão de alunos com TID, em situações de aprendizagem que focalizem o ensino de ciências e o ensino de química. Dentro desta proposta, apresentam-se, neste artigo, em sentido específico, os estudos realizados para a construção de sequências de atividades no âmbito da educação inclusiva em uma escola municipal de Duque de Caxias, município do estado do Rio de Janeiro, que possui quatro alunos com TID nas séries iniciais do Ensino Fundamental II. Sabe-se que o autismo é um distúrbio da capacidade de comunicação e socialização do indivíduo; no campo da psicologia, a teoria de desenvolvimento cognitivo, formulada por Baron-Cohen (apud NADER-GROSBOIS, 2011), revela uma característica dos autistas de fixar o olhar, atraídos ao extremo pelos detalhes, por desejar entender o “todo” através de suas “partes”. Esse modo envolve diferentes graus de empatia relacionados ao distúrbio do espectro autista. Tanto estas, quanto as questões teóricas que apresentaremos a seguir, nos conduziram a uma hipótese sobre o valor associado ao uso de atividades que contivessem filmes na inclusão de alunos portadores do espectro autista.

Existem diferentes estudos ancorados na semiótica que focalizam o trabalho com autistas, por exemplo, em termos dos distúrbios de comunicação que a maioria dos autistas desenvolvem, Oller (1995) fez uma ampla revisão das pesquisas empíricas existentes sobre autismo no contexto das teorias semióticas de Charles S. Peirce. As ideias de Peirce, com respeito à lógica

generalizada das relações entre signos, são sumarizadas nesse caso como explicações das associações incomuns (ou falta dela) no autismo.

Consideramos especificamente em nosso trabalho como quadro teórico filosófico de referência os estudos que tratam da Semiótica Cultural, e, nessa direção, admite-se como hipótese inicial o valor central do processo de compartilhamento de enunciados para a determinação de um sentido cultural e intersubjetivo para a aprendizagem, e consequente atribuição do processo de inclusão (TOMASELLO, 1999; 2005). Para este trabalho, buscou-se formular uma sequência de atividades que pudessem considerar o uso da semiótica em contexto didático, e que envolvesse a apresentação de filmes e/ou vídeos (curtas), fazendo-se uso do ambiente da sala de vídeo da escola. Rabelo (2013) defende que o cinema é, por muitas vezes, a simbolização daquilo que escapa à fala, e, nessa direção procuramos construir atividades que pudessem explorar essa habilidade dos autistas de se fixarem nos detalhes de uma referência visual, mas que mantivesse também o vínculo de atenção e pertencimento do grupo como um todo e em relação à proposta.

Por outro lado, buscou-se também fazer adaptações de materiais pedagógicos da educação para deficientes auditivos e transpô-los para autistas, pois um ponto comum entre os surdos e os autistas é a dificuldade de verbalização, e por consequência a falta de interação social. No caso da nossa atividade, planejou-se usar um filme adequado ao público alvo (em termos de censura), e que contivesse índices do conteúdo abordado na disciplina de ciências. Segundo Tomasello (1995) essa opção metodológica tem como objetivo proporcionar um processo de atenção compartilhada, que ocorre quando o foco de duas pessoas situa-se num mesmo objeto. A atenção compartilhada é alcançada quando um indivíduo alerta outro a respeito de um objeto através do olhar, do apontamento ou de outra indicação, verbal ou não verbal (gesto). Nesse mesmo sentido, Tomasello (ibidem) indica que existem duas habilidades importantes na atenção compartilhada: seguir o olhar e reconhecer a intenção.

2. METODOLOGIA

Situações de troca conversacional e de interações discursivas envolvem um conjunto de atividades complexas na perspectiva sociocultural (VYGOTSKY, 2007). Existe uma condição permanente de monitoramento mútuo entre os participantes, que envolve o reconhecimento do seu lugar e da sua vez. Ter lugar num processo conversacional exige manifestar-se em uma perspectiva sensível aos sentidos estabelecidos previamente na conversa. As transições entre turnos de fala não são processos dados a priori, mas regulados por uma dinâmica sociocultural negociada entre os membros do grupo. Isso implica que o interlocutor precisa reconhecer o momento da conversa em que uma mudança é possível, relevante e/ou esperada. Esse

reconhecimento não segue nenhuma métrica simples ou rotineira, mas depende da capacidade dos interlocutores para monitorar de forma dinâmica e contingencial o processo, desdobrando estruturas linguísticas e interacionais .

Aquilo que consideramos quase como estímulo imediato passa a ser um processo complexo de reconhecimento do outro para sujeitos do espectro autista. Para evitar a interrupção do orador atual, o interlocutor precisa compreender momento por momento em sentido gramatical, fonológico, lexical e de formação de enunciados, juntamente com o seu conteúdo temático e funcionamento pragmático.

Parceiros de conversação competentes devem avaliar quando um momento particular pode estar chegando à possível conclusão, quando o falante atual está projetando para continuar com mais uma virada na unidade de construção conversacional, ou quando a vez de outro orador poderia começar. Nesse sentido, tendo como referência o espectro autista, conversar é uma atividade manifestadamente complexa e que exige certo grau de intencionalidade (TAGER-FLUSBERG, 1985).

A sequência de atividades foi aplicada em uma turma do sétimo ano do ensino fundamental, constituída por trinta e um alunos e uma aluna incluída, com hipótese diagnóstica atribuída pelo Centro de Atenção Psicossocial Infância Juvenil de Duque de Caxias (CAPSIJ-DC), que a acompanha. A aluna é portadora de autismo infantil com leve déficit cognitivo, conforme descrito pelo CID 10 (10ª edição da classificação internacional de doenças) nos códigos F84.0 e F70.1, fornecidos pelo laudo médico na documentação escolar dessa aluna na secretaria da escola. Os outros alunos especiais não tinham esse diagnóstico devido a questões pessoais de seus familiares.

Esses alunos não eram acompanhados pelo CAPSIJ-DC, inviabilizando a aplicação da proposta de trabalho de inclusão naquelas turmas, visto que não temos como saber com precisão, as características específicas da TID ou se são realmente portadores de alguma afecção psiquiátrica. As questões metodológicas de pesquisa, e o termo livre e esclarecido de participação estão registrados na Plataforma Brasil.

Para a sequência didática na aula, selecionou-se o filme *Microcosmos* (direção de Nuridsany & Pérennou, 1996), com duração de 70 minutos, que possui formato de documentário. A escolha de *Microcosmos* refere-se principalmente ao seu formato documental, praticamente sem narração. Em boa medida ele simula um passeio no campo para a observação dos seres vivos em seu ambiente.

Essa escolha colabora com as formulações teóricas assumidas no projeto, as quais indicam, de início, a redução da presença da matriz verbal a partir do filme como eixo direcional prioritário, e a tentativa de conduzir os alunos à verbalização de suas interpretações das imagens. Outro aspecto importante é que a função intencional, normalmente dada pelo discurso do narrador do filme/vídeo, é colocada nesta proposta nas mãos do professor, que é o responsável por iniciar/delimitar os momentos de interação verbal durante a

atividade.

A atividade foi registrada em áudio e vídeo usando-se duas filmadoras em dois pontos da sala, tendo em vista a construção de um mapa de eventos (ARAUJO NETO, 2009). Esse tipo de ferramenta tem como objetivos no contexto metodológico da avaliação de processos em sala de aula, verificar: (i) como o tempo é gasto no transcurso de uma aula; (ii) destacar temas e conceitos que estão em jogo durante as atividades; (iii) assinalar de forma abrangente os tipos de ferramenta em uso; (iv) organizar os tipos de conteúdos curriculares que são contemplados nas aulas.

Após a organização dos grupos de atividades da aula no mapa de eventos, podem ser localizados os segmentos que evocam a participação da aluna incluída, os quais são transcritos para estudo dos enunciados produzidos entre o professor e os alunos. Considera-se também uma avaliação da atividade gestual empregada, tendo em vista dois critérios: função indicativa: se houve algum tipo de suporte indicativo da aluna incluída com as mãos e; modificação no padrão facial: indicando acolhimento por meio de expressões de alegria (NADER-GROSBROI, 2011).

Na documentação escolar, os relatórios descritivos da professora do ano letivo anterior, que atendeu individualmente a aluna na sala de recursos, permitiu uma caracterização dentro do espectro autista, segundo as correlações entre as hipóteses cognitivas e as manifestações linguísticas (MOUSINHO, 2010), no qual o grupo com autismo infantil irá apresentar dificuldades no nível Semântico-Pragmático (significação dentro do contexto no uso social da linguagem), que está prejudicado em todas as pessoas que tem autismo, isso caracteriza o "espectro autista" (WING, 1996), e ao nível Morfosintático (a estrutura de frase, a sequência da frase está prejudicada), que afeta uma grande parte dos autistas. A aluna incluída não apresentou dificuldade em nível fonético-fonológico, que é a troca de letras, ou seja, ela não se enquadra no subgrupo de autistas que tem dificuldade de selecionar os sons para falar.

Sabendo disto, passamos a adotar sugestões de medidas, durante a aplicação do plano de aula, tais como: usar frases mais curtas, pois a frase longa não é tão útil, já que no modo sequencial é importante entender as partes; começar por frases mais curtas e ir aumentando a complexidade a partir do momento em que o autista possa entender o tópico abordado; ao questionar à turma ou diretamente ao aluno incluído, inverter e fazer uma pergunta "preencha as lacunas", desse modo é muito mais fácil o autista responder.

Pelo pressuposto que para a criança não abstrair e fazer a narrativa, o professor irá assumir uma postura de mediador da história, uma vez que pedir uma criança com dificuldade oral de narrativa, uma característica mais global, é necessário de alguma maneira recortar, diminuir, colocar pouco a pouco uma exigência para possibilitar um caminho para ele elaborar essa narrativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do registro e mapeamento das atividades foram caracterizados doze eventos, dos quais a aluna incluída participou de três (3, 5 e 6), os quais passaremos a analisar a seguir. Em alguns momentos ela interagiu com outros alunos próximos. Todavia, um sintoma desse tipo de autismo é a ecolalia (repete o mesmo som que ouviu), que dificulta avaliar o que realmente foi aprendido e às vezes não é possível compreender o que a aluna diz.

Na apresentação dos turnos de fala utilizamos a sigla P, para a fala do professor, I para a fala da aluna incluída, A para designar a fala de um aluno e, ainda, a numeração arábica para distinguir os diversos alunos por discurso. Na apresentação da ferramenta analítica a cena tem o objetivo de identificar o segmento fílmico que corresponde aos turnos com inclusão, e situam o leitor no contexto da seleção (caráter direcional) promovido pelo professor.

No trecho correspondente aos turnos de fala [5-9] do evento três (Figura 1) encontramos a primeira participação da aluna incluída, que acerta a resposta de uma pergunta encaminhada pelo professor ao grupo. Importante destacar que o acerto per se não é um componente prioritário em nossa proposta de inclusão, todavia esse acerto se dá mesmo quando um dos alunos inicia o evento alertando a turma de modo equivocado sobre o que iria acontecer nessa cena do filme. Logo após o início da cena, o aluno enuncia que sairia do casulo uma mariposa. Percebe-se na análise dos registros de vídeo do evento que a aluna incluída reage com alteração na expressão facial após o enunciado equivocado iniciado pelo aluno durante o evento.

<p>(5) A2: Olha a mariposa saindo do casulo! (6) P: Como é que se chama essa estrutura aí? (7) Todos: Casulo (8) P: O que vai sair do casulo? (9) I: A borboleta</p>	
--	--

Figura 1: Turnos de fala e cena relativa ao evento 3

No evento 5 (Figura 2) pode-se perceber um exemplo da função direcional da mediação docente na atividade, o professor para o filme e inicia perguntas. O objetivo aqui é desencadear processos de atenção compartilhada em relação a um aspecto do filme e como resultado promove um sentido muito específico para o reconhecimento da inclusão: o uso da função gestual associada à fala.

Esse dispositivo emergente da linguagem é um índice muito próprio do estabelecimento de situações intersubjetivas, e típico de ações intencionais (YAGER; IAROCCI, 2013).

<p>(20) P: O que é que vocês estão vendo na tela?</p> <p>(21) Todos: O olho da abelha!</p> <p>(22) I: Olho da Abelha [fala e gesticula com a mão]</p> <p>(23) P: Isso! Cada “telhadinho”[hexágonos] aqui forma um olho dela.</p> <p>(24) A3: Professor! Quantos olhos tem a abelha?</p> <p>(25) P: Dois olhos compostos</p> <p>(26) A1: Não, não! É assim [gesticula]</p> <p>(27) A2: “Aqueles quadrinhos” [refere aos hexágonos, faz sinal com a mão enfatizando o tamanho se levanta e aponta para a tela]</p> <p>(28) P: Um par de olhos compostos. Podem ter milhares em cada olho</p>	
--	--

Figura 2: Turnos de fala e cena relativa ao evento 5

Na Figura 3 destacamos o trecho [36-40] do evento 6 no qual a aluna inclusa faz uma associação das quantidades de patas do inseto aparentemente errada, mas, ao levantar os dois dedos, pode estar representando um par de patas. Apesar de ser uma resposta aparentemente errada, essa indicação gestual pode não significar o total de patas. Talvez seja porque a autista presta atenção só no terceiro par de patas, que caracteriza a ordem de inseto ao qual pertence o grilo, e não percebe a cena como os demais alunos. Esse tipo de resposta seria coerente com a característica dos autistas de focalizarem e se concentrarem em detalhes da matriz visual, sobrepondo as impressões desses detalhes em relação ao todo (LEMOS; SALOMÃO; AGRIPINO-RAMOS, 2014).

<p>(36) P: Vamos para debaixo da grama [gesticula e aponta para a tela]</p> <p>(37) P: Quantas patas tem um inseto mesmo?</p> <p>(38) Maioria: 6 [Alguns falam em tom de brincadeira, gritando: 8, 9, 14]</p> <p>(39) P: Vamos contar: 1, 2, 3, 4, 5 e 6 [imagem congelada, apontando para as patas do grilo]</p> <p>(40) I: Tem duas [fala e gesticula fazendo sinal com os dois dedos]</p>	
--	--

Figura 3: Turnos de fala e cena relativos ao evento 6

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho sustentamos que o repertório teórico da Semiótica é abrangente e pode oferecer alternativas e suportes teóricos para atividades com alunos autistas, não somente em termos do uso de filmes/vídeos. É importante perceber que a educação especial necessita de uma equipe interdisciplinar para dar conta dos seus desafios (meta 4 PNE MEC de 25/06/2014), além disso, um aspecto pouco referenciado na literatura é a questão da incorporação da dimensão sócio-emocional nas proposições acadêmicas sobre esse tema.

Nossas investigações demonstraram um modo de fortalecer as habilidades dos autistas, e auxiliar no trabalho de avaliação e prática docente no curso de ciências. Os alunos autistas e seus pares (portadores ou não) sempre irão se beneficiar do contato planejado de um com o outro. A inclusão deve focalizar as qualidades do aluno e não as deficiências; desse modo, na sequência de atividade proposta, percebe-se que ocorreram mudanças de comportamento que geram modalidades de aprendizado. A atividade orientada com o vídeo permite a inclusão do aluno autista a partir de um modo que lhe é comum, ou seja, a aquisição do mundo a partir da matriz visual.

O aumento no número de crianças com espectro autista e o reconhecimento na literatura especializada sobre uma ampla gama de habilidades delas, trouxe consigo uma série de dúvidas e preocupações sobre a forma de oferecer uma educação pública adequada em ambiente menos restritivo. Ao longo dos anos, foram propostas metodologias de ensino, incluindo as intervenções que visam áreas específicas, tais como o desenvolvimento de relacionamento, capacitação individual, o desenvolvimento cognitivo e processos fisiológicos. Muitas vezes essas abordagens são de natureza terapêutica, se concentram na aquisição de núcleo social e fazem uso de jogos em ambientes segregados (PANERAI et. al, 2009).

Nossa proposta converge para a tentativa de aquisição de processos e alternativas inclusivas no seio da atividade escolar. Desde o início do estudo percebe-se a importância da família dos alunos no processo de inclusão na escola, e que toda comunidade escolar tem que estar envolvida nessa tarefa. O processo de inclusão da aluna ficou localizado em um determinado momento da aula, que pode ser indicado como o segundo quarto, tendo em vista todos os eventos registrados na ferramenta analítica. Ainda assim é importante destacar que a aluna manifestou, dentro desse segmento da aula, um processo crescente de inclusão, que pode ser indiciado pelo aumento do número de signos da matriz da linguagem (verbal / verbal + visual) usados em sentido intencional para instanciar-se como membro ativo do processo em ação na atividade.

Ainda que não tenha havido nenhuma ação intencional espontânea, pois toda a produção sónica foi promovida a partir de uma pergunta do professor, destaca-se que essa foi uma postura ativa ao comparar com os relatos de presença da aluna nas atividades regulares em sala de aula. Como comportamento regular, a aluna não manifesta nenhuma participação ou resposta direta a perguntas de professores, o que indica um resultado favorável inicial, sob o ponto de vista qualitativo, para estratégias dessa natureza.

Este trabalho representa uma contribuição importante para o conhecimento deste tema, porque permite aperfeiçoar competências de investigação, seleção, organização e comunicação da informação sobre a escolarização e educação científica voltada para turmas que têm entre seus pares alunos autistas e não autistas. Isso se manifesta cada vez mais

importante no cenário de aumento do acolhimento de autistas em turmas com alunos não autistas, uma vez que é fundamental um diagnóstico preciso da TID para o desenvolvimento de métodos e práticas pedagógicas em turmas de inclusão.

Vale salientar que o ensino inclusivo para alunos com TID necessita de uma equipe interdisciplinar (Psicólogo, Psiquiatra, Fonoaudiólogo, Terapeuta Ocupacional, Enfermeiro, Assistente Social, Técnico de Enfermagem). Sem esses profissionais que fornecem intervenções e suporte com informação sobre o autismo, nenhum processo de inclusão conseguirá ser bem sucedido, pois cada autista é único para a doença, e a escola não tem como cumprir a sua atribuição precípua neste caso.

AGRADECIMENTOS E APOIO

IQ-UFRJ; FAPERJ; NEaD-UFRJ; LIFE-CAPES

REFERÊNCIAS

ARAUJO NETO, W. N. **Formas de uso da noção de representação estrutural no ensino superior de Química**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BARON-COHEN, S. **Precursors to a theory of mind: Understanding attention in others**. In: WHITEN, A. (Ed.), *Natural theories of mind: Evolution, development and simulation of everyday mindreading*. Oxford: Basil Blackwell, p. 233-251, 1991

_____. **Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition**. *Behavioral and Brain Sciences*. v. 28, p. 675-735, 2005

LEMOS, E. L. M. D.; SALOMÃO, N. M. R.; AGRIPINO-RAMOS, C. S. **Inclusão de crianças autistas: um estudo sobre interações sociais no contexto escolar**. *Revista Brasileira de Educação Especial*; v. 20, n. 1, p. 117-130, 2014.

MERCADANTE, M. T. **Brief Report: Prevalence of Pervasive Developmental Disorder in Brazil: A Pilot Study**. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 41, n.12, p.1738-1742, 2011.

MOUSINHO, R. **Mediação escolar e inclusão: revisão, dicas e reflexões** *Revista de Psicopedagogia*; v 27, n. 82, p. 92-108 , 2010

OLLER, J.W. ; RASCON, D.J **Explaining Autism: Its Discursive and Neuroanatomical Characteristics Annual Meeting of the American Association for Applied Linguistics** , Long Beach, CA – USA 44, 1995

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

RABELO, A.M.V. **Não é apenas um filme: a semiótica psicanalítica versus o esgotamento de sentido** São Paulo: Leitura Flutuante, n. 5 v. 2, p. 83-101, 2013

RUTTER, M. **Autism research: Prospects and priorities**. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 26, n. 2, p. 257-275, 1996.

SAMSON, A. C.; HARDAN, A. Y; PODELL, R. W.; PHILLIPS, J. M.; GROSS, J. J. **Emotion regulation in children and adolescents with autism spectrum disorder**. *Autism Research*, v.8, n.1, p. 9-18, 2015.

TAGER-FLUSBERG, H. **The conceptual basis for referential word meaning in children with autism**. *Child Development*, v. 56, n. 5, p. 1167–78, 1985.

TOMASELLO, M. **Joint attention as social cognition**. In: Moore, C.; Dunham, P. J. (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development*. Hillsdale: N J: Lawrence Erlbaum Associates, p. 103-130, 1995.

_____. **The cultural origins of human cognition**. New York: Harvard University Press, 1999.

_____. **Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition**. *Behavioral and Brain Sciences*. v. 28, p. 675-735, 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

YAGER, J; IAROCCI, G. **The development of the multidimensional social competence scale: a standardized measure of social competence in autism spectrum disorders**. *Autism Research*, v. 6, n. 6, p. 631–641, 2013.

ABSTRACT : We discuss results of a research on the inclusion of students with Pervasive Development Disorders (PDD) in science education through the use of films. This proposal is based on theoretical frameworks from Cultural Semiotics and takes as initial hypothesis its closest aspects to the Theory of Mind from Baron Cohen. This ground is used in the design, planning and

evaluation of a classroom activity, carried out in an elementary public school in Rio de Janeiro including one autistic student. The methodology uses class video recording, transcription and mapping techniques for data organization. The results obtained characterize an active engagement of the autistic student while comparing to other regular activities.

KEYWORDS: Semiotics, Autism, Science Education, Inclusion.

Capítulo VI

O DESAFIO DO ESTUDO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS INDÍGENAS DO RIO GRANDE DO SUL

**Maria Docarmo Mizetti
Maria do Rocio Fontoura Teixeira
Ivan Renato Cardoso Krolow**

O DESAFIO DO ESTUDO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS INDÍGENAS DO RIO GRANDE DO SUL

Maria Docarmo Mizetti

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Programa de Pós Graduação Educação em Ciências

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Programa de Pós Graduação Educação em Ciências

Ivan Renato Cardoso Krolow

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo

RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo investigar o desafio do estudo de ciências nas escolas indígenas do Rio Grande do Sul. O processo formal de ensino e de aprendizagem de Ciências preconizado pelo Ministério da Educação tem disponibilizado ferramentas pedagógicas, como o livro didático. A sua aplicabilidade e eficiência se dão em função da aceitação e funcionalidade diante das diferentes realidades em que os atores pedagógicos encontram-se inseridos. A relação estabelecida entre livro didático, professores e alunos conduz à análise das características de cada um, bem como do grau de influência de um sobre o outro. Contudo, tem se evidenciado que o livro didático no âmbito escolar apresenta-se distante do contexto socioambiental e cultural das comunidades indígenas do Estado. Há necessidade de planejamento, criação e confecção de material didático adequado a realidade e vivências percebidas no cotidiano, uma vez que evidencia-se o crescente aumento do número de matrículas nas escolas indígenas.

PALAVRAS CHAVE: educação, livro didático, estudo de ciências, escolas indígenas.

INTRODUÇÃO

[...] Uma forma diferente é a discriminação institucional para com os outros porque eles não pertencem à minha comunidade linguística ou ao meu grupo social ou ao meu perfil psíquico.[...] (TODOROV, 2010, p. 29).

Este estudo tem como objetivo refletir sobre o processo de ensino e de aprendizagem formal em ciências, no decorrer do 6. (sexto) ao 9. (nono) ano do ensino fundamental, que está sendo realizado nas escolas estaduais indígenas do Rio Grande do Sul, tendo como subsídios pedagógicos o Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas (RCNEI) do Ministério da Educação (MEC), o livro didático distribuído pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do MEC e as práticas culturais dos alunos. Os povos

indígenas habitam as terras do Rio Grande do Sul muito antes da chegada dos europeus. Dentre estes, destacam-se os Kaingang e os Guaraní. Segundo Ferreira (2012), a população Kaingang compreende quase 18 (dezoito) mil pessoas, que vivem em 1/3 (um terço) das terras demarcadas para os indígenas, no Rio Grande do Sul.

Os Kaingang, que já ocuparam a posição de maior sociedade indígena, no território brasileiro, ao entrarem em contato com os demais segmentos do contexto nacional, promoveram uma cultura de contrastes e não de desintegração cultural. Este povo desenvolve seus saberes e fazeres, em decorrência do conhecimento acumulado de gerações e que tem por base a visão de conjunto da sua cultura, na forma de costumes, crenças e ritos, que desenvolvem e praticam mediante uma metodologia pedagógica própria. Conforme discorre Bergamaschi (2010, p.134), ao investigar a tradição e memória nas práticas escolares Kaingáng e Guaraní:

‘Os velhos são nossas bibliotecas’; ‘nós escrevemos, mas eles [os mais velhos] têm a sabedoria’, afirmam os professores Kaingang e Guaraní, exemplificando estratégias próprias para constituir a escola, embasadas nos saberes dos mais velhos, na tradição e na memória ancestral.

O povo Guaraní estabeleceu a maioria de suas aldeias nas porções baixas das bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul, tal como a Bacia Hidrográfica do Estuário do Guaíba, constituída de várzeas e/ou planícies inundáveis (GOBBI; BAPTISTA; PRINTES e COSSIO, 2010). Uma das razões para a escolha desses locais pelos indígenas foi o conhecimento empírico-científico acumulado por esse povo sobre a natureza, seus mecanismos de ação e reação, bem como sua aceitabilidade ou adaptação ecológica aos recursos renováveis disponíveis, nesse caso, representados pela pesca e pelas terras férteis, favoráveis ao cultivo de espécies, tais como: batatas, feijões, milho, amendoins, abóboras, mandiocas e fumo. Sua cultura está alicerçada em vários países da América Latina, o que lhes confere um caráter transnacional e uma identidade sociopolítica um tanto diversa. Atualmente, constituem uma população próxima a duas mil pessoas, organizada em cerca de 30 (trinta) aldeias, no Rio Grande do Sul. Os Guaraní preservam sua língua e seu modo tradicional de vida, sendo muito resistentes à escola oficial. Nem todas as suas aldeias aceitam a educação formal praticada pelo homem branco, chegando mesmo a rejeitar o ensino da língua portuguesa. (BERGAMASCHI e SILVA, 2007).

Gestão do Ensino na Escola Indígena

As primeiras escolas indígenas, no Rio Grande do Sul, datam dos anos 20 e 30 do século passado. Venzon (2012) relata um episódio significativo, para explicar a evolução dessas escolas. Em 1978, foram implantadas escolas

junto às comunidades indígenas com um caráter repressivo, por pessoas não indígenas. Este processo se tornou emblemático, por ter ocorrido no decorrer do primeiro momento da retomada de terras dos agricultores pelos indígenas, o que resultou na queima dessas escolas pelos indígenas, que a entendiam como um símbolo da opressão dos colonizadores e dos posseiros.

Anos mais tarde, na década de 90, os povos indígenas chegaram a acampar junto às escolas existentes, reivindicando a possibilidade de participarem da organização e da gestão das mesmas, da constituição de turmas próprias e, em decorrência, da construção de um novo espaço pedagógico, que culminou na busca formal de professores indígenas. Da mesma forma, novos desafios pedagógicos surgiram, tal como o desenvolvimento de materiais didáticos (apostilas, livros, desenhos e outros) não excludentes à realidade socioambiental e cultural de professores e alunos das aldeias indígenas. Nas aldeias Guaraní, a formação inicial e continuada dos professores é desenvolvida em conjunto com os mais experientes da aldeia e com suas lideranças políticas. Hierarquicamente, os docentes estão submetidos ao *Karaí*, liderança religiosa masculina ou feminina e ao poder político do Cacique.

Escolas e Matrículas

O direito dos indígenas à educação é assegurado por legislação federal específica, que lhes assegura uma educação diferenciada, intercultural, bilíngue e/ou multilíngue com acesso a todos os níveis e campos do ensino. A população indígena tem, gradualmente, mostrado um maior interesse na escola formal, situação que, provavelmente, se deve a diversos fatores, como, por exemplo, a aproximação crescente das comunidades não indígenas, aliada à maior, embora ainda insuficiente, presença do Estado e da União em seu território.

No Rio Grande do Sul, a presença do estado tem se mostrado crescente, em função do número de Coordenadorias Regionais de Educação (CRE), atuando junto às comunidades indígenas. No momento, 17 (dezessete) CREs, de um total de 30 (trinta), atendem um total de 89 (oitenta e nove) escolas em funcionamento, nessas comunidades. As escolas que não constam dos dados do censo escolar de 2014, estão em fase de implantação. (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

A Figura 1, abaixo, ilustra a evolução das matrículas, nas escolas indígenas estaduais, podendo ser verificado o desempenho linear positivo da curva de regressão com um coeficiente de 81,43%. Pode-se, assim, inferir que o número de matrículas, nas escolas indígenas estaduais, tem a tendência a elevar-se, nos próximos anos.

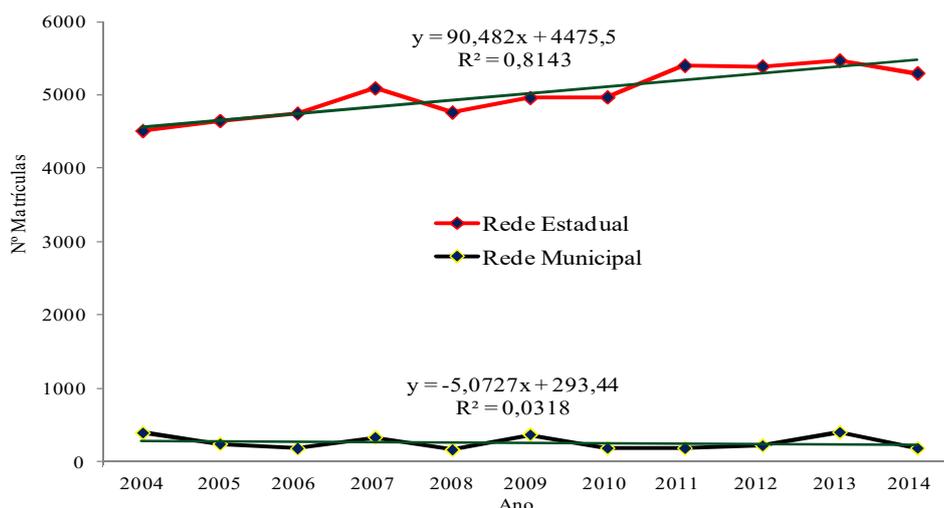


Figura 1. Número de matrículas realizadas no ensino fundamental em escolas indígenas estaduais e municipais no período de 2004 a 2014, no Rio Grande do Sul.
 Fonte: RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Censo escolar. 2014.

Esses alunos representam as duas maiores populações indígenas do Estado, que são os Kaingang e os Guaraní. Dessas, a maior população pertence ao Povo Kaingang com uma presença de 4592 (quatro mil, quinhentos e noventa e dois) alunos (Tabela 1). Desses, 2,43% frequentam escolas indígenas urbanas, distribuídas em quatro CREs. O maior percentual, que corresponde a 97,57 % aos alunos das escolas indígenas rurais, estando estas distribuídas em oito CREs. Os alunos Guaraní, da mesma forma que os Kaingáng, concentram-se em maior percentual, nas escolas rurais, que estão distribuídas em 11 CREs, perfazendo 92,14% dos 699 (seiscentos e noventa e nove) alunos regulares.

Local	Kaingáng			Guarani		
	CRE	Escolas	Alunos	CRE	Escolas	Alunos
Urbana	4	5	129	1	3	55
Rural	8	45	4463	11	29	644
<i>Total</i>	<i>12</i>	<i>50</i>	<i>4592</i>	<i>12</i>	<i>32</i>	<i>699</i>

Tabela 1. Distribuição dos alunos indígenas nas escolas urbanas e rurais e sua relação com as CREs, no Rio Grande do Sul, em 2014.
 Fonte: RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Censo escolar. 2014.

Subsídios Curriculares para o Ensino de Ciências

Sendo a escola estadual indígena uma escola formal, tal como as demais, integrantes do sistema oficial de ensino, ela recebe e deve cumprir e/ou utilizar todo o material didático-pedagógico que as escolas não indígenas recebem. Apenas, para a escola indígena, este material, incluindo o livro didático, deve estar fundamentado no Referencial Curricular Nacional para

Escolas Indígenas (RCNEI).

O RCNEI se constitui de um conjunto de diretrizes voltadas ao ensino das ciências, nas escolas indígenas, destacando aspectos voltados à biodiversidade, autossustentação, gestão territorial, mantendo uma relação direta com as áreas da Física, da Química e da Biologia. Inclui também uma relação de temas de estudos, voltados às relações com a natureza. O livro didático é financiado pelo MEC e distribuído pelo FNDE para todos os alunos das redes estaduais, municipais e federais. Tem sido uma ferramenta pedagógica importante, na relação aluno- professor. Analisando-se o Guia das Obras, disponibilizado *on line* às escolas para a escolha do livro didático, verificou-se, especificamente, que, para a área de Ciências, o texto introdutório desse documento destaca a importância do livro didático como ferramenta da Ciência para a reconstrução do conhecimento e da linguagem científica pelo alunado. O livro didático, assim, se constitui em instrumento de apoio pedagógico, de problematização, de estruturação de conceitos e de inspiração para que os alunos e o próprio professor investiguem os diversos fenômenos que integram o seu cotidiano.

Por extensão, as bibliotecas escolares, em sua condição de espaço pedagógico e de formação do leitor, devem desempenhar um papel embaixador do processo educativo, tendo em vista a elevação do nível cultural e da consciência crítica da comunidade escolar mediante a oferta de um acervo diversificado em qualidade e quantidade, caracterizado como obras didáticas, paradidáticas, de ficção, de arte e outras.

Parafraseando Bergamaschi (2010, p.134), “[...] velhos devem ser as bibliotecas [...]”, tal como eles, as bibliotecas devem estar a serviço dos atores do processo educacional, próximas da realidade socioambiental e cultural dos seus usuários. Nesse sentido, o acervo disponível ao público indígena não está adequado, pois ainda lhe falta em qualidade e quantidade um acervo pedagógico que esteja alinhado com os saberes, os fazeres, as crenças, os mitos e os ritos indígenas.

A Cultura Indígena como Elemento Pedagógico no Ensino de Ciências

Na realidade socioambiental da escola indígena, os alunos, assim como os professores, não parecem encontrar atrativos pedagógicos nos livros encaminhados pelo FNDE, a fim de serem empregados nas aulas de ciências, embora exista espaço para o corpo docente fazer suas escolhas no PNLD, em períodos intercalados de três anos, momento em que é disponibilizado um rol de autores e obras (BRASIL, 2015). A razão desse fato pode estar associada a pouca proximidade do conteúdo informacional das obras disponibilizadas com os saberes e os fazeres empíricos, cultivados pelos índios mais experientes da aldeia, e repassados aos mais jovens. Tal situação pode tornar essa ação governamental de abrangência reduzida e até mesmo sem efeito. Nesse

sentido, Bonin (2012) discorre sobre a organização dos currículos escolares e aponta uma série de questionamentos sobre a valorização e a relevância das disciplinas que deles fazem parte pela sociedade não indígena, ao mesmo tempo que enfatiza a pouca importância de algumas disciplinas sob a ótica da cultura indígena, a pluralidade e a centralidade de outras.

Num estudo, realizado em uma escola Guaraní da 1ªCRE, identificou-se o distanciamento de professores e alunos do livro didático enviado pelo FNDE. Os educadores optaram por utilizarem obras de autores não preconizados pelo FNDE às aulas de ciências, (SEDUC, 2014).

Os autores mais solicitados, na área de ciências no último PNLD, pelas escolas não indígenas foram os seguintes: Fernando Gewandszajder, Carlos Augusto da Costa Barros, Wilson Roberto Paulino, Eduardo Leite do Canto, Elisângela Andrade Ângelo, Karina Alessandra da Silva e Leonel Delvai Favali. Embora tais obras evidenciem relevante contribuição para o ensino de ciências, não se mostram interessantes aos educandos e educadores indígenas que promoveram algumas substituições por obras tais como: As Noivas da Seca; Dicionário do Artesanato Indígena; kadiwéu; Cerâmica Guaraní; Arte Popular do Pará: O Barro; O Reinado da Lua. Os professores têm encontrado dificuldades na adequação dos conteúdos preconizados a realidade e cotidiano dos alunos indígenas. A substituição parcial das obras, por outras mais voltadas ao embasamento da pedagogia empregada na escola em questão, aproximou o conteúdo de Química, Física e Biologia à realidade dos indígenas. Nesse sentido, Barros e Paulino (2012) discorrem sobre diferentes teores de argila, areia e húmido que compõem o solo, e considera como solo fértil aquele adequado ao cultivo das plantas, bem como menciona práticas adotadas como a irrigação e a adubação, essas, empregadas principalmente em *commodities*, ou seja, culturas desconexas da identidade indígena local.

Os educadores por sua vez ao se apropriarem de obras como As Noivas da Seca encontram o 'elo' e aporte teórico metodológico para a motivação e construção do conhecimento ao promoverem em suas aulas a confecção e a utilização de vasos e potes de cerâmica. O processo de evolução antropológico também pode ser contato pela arte em cerâmica, passando pela experimentação e aperfeiçoamento, seguirão das formas toscas até as mais elaboradas, chegando em alguns casos ao virtuoso, técnico e estético (DALGLISH, 2006, pag. 21). Para Schmitt e Avello (2013) as oficinas com cerâmica além de permearem pelas disciplinas de artes, matemática, geografia e história permitem a interdisciplinaridade dos conteúdos de forma prática e aplicada. Observa-se na Figura 2 a manipulação de amostras de solo que podem revelar diferenças e que nem toda argila é igual, que na composição do solo pode haver diferentes teores de silte e areia presentes [Silte: partículas de diâmetro entre 0,002 - 0,02 mm, estando entre as partículas de argila (< 0,002 mm) e de areia (0,02-2 mm)], além de materiais orgânicos como pode ser percebido com mais facilidade.

O manuseio prévio destes materiais com e sem a adição da água, mostra fisicamente a presença da argila pela pegajosidade e da areia pela aspereza, enquanto que o silte se mostra sedoso, bem como sua relação, ação e efeito sob diferentes temperaturas em forno de barro, confeccionado pelos próprios atores do processo pedagógico, conforme registro abaixo.

Os alunos percebem que onde há menor teor de argila e maior de areia as forças de coesão (força de atração entre as superfícies de suas partículas, podendo ser real ou aparente) são reduzidas, uma vez que é uma propriedade da argila e não da areia, isso acarreta na utilização de 'barro' (denominação dada pelos anciões indígenas à argila de melhor qualidade empregada na confecção de potes, vasos e outros) menos adequado ou como é denominado, menos gordo, à confecção dos potes e vasos, da mesma forma que a plasticidade (maior ou menor capacidade dos solos de serem moldados, sob certas condições de umidade, sem variação do volume).

Para os indígenas a plasticidade é a gordura do barro, que muitas vezes era testada através do paladar do tato e até mesmo pela mastigação, identificando proporções de areia e argila no material amostrado. A problematização sobre o melhor e/ou menos adequado barro se dá pelos conhecimentos de física aos alunos. Em outras palavras, onde há maior presença de areia a menor possibilidade de se ter sucesso na confecção dos utensílios. Outro fator que motivou os alunos se deu na possibilidade de ainda poderem contar com um artefato que foi produto da sua arte.

De acordo com a cultura indígena, a escolha do barro deveria ser realizada pelos mais antigos da tribo, os mais experientes, que denominavam os locais de extração por barreiros.



Figura 2. Alunos Guaraní, durante as aulas de ciências. [fotografia] Porto Alegre, 2014.

Fonte: RIES, Rosani, 2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação formal, promovida pelo MEC, propõe conteúdos curriculares que diferem do cotidiano e da realidade indígena, o que pode distanciar

professores, alunos e demais atores do processo de ensino e aprendizagem no ambiente da escola indígena. Nesse sentido, é possível constatar que a participação do Estado junto à instância federal de tomadas de decisão nem sempre são efetivadas, quer no planejamento, quer na execução pedagógica do sistema de ensino empregado, particularmente junto à comunidade indígena.

Como poderemos promover conhecimento de ciência, através do livro didático, onde os autores desconhecem, por exemplo, que o milho, chamado pelos Guarani de *avati /avaxi*, é selecionado e cuidado como uma planta que possibilita a conexão entre dois mundos (espiritual e terreno)? O estudo de ciências, nas comunidades indígenas, vai além de uma aula ou de um simples estudo da ciência; é religião, arte e história. É a vida, os saberes, a cultura dos indígenas onde o espaço para o livro didático é nulo ou quase nulo.

Conversando com um professor indígena, indaguei:

- O livro didático é utilizado pelo senhor em sala de aula?

Ele respondeu:

- “Alguma coisinha, mas muito pouquinha”.

A expressão ‘*alguma coisinha*’ explicita o sentimento de parte dos educadores que demandam acervos pedagógicos mais adequados ao cotidiano das escolas indígenas, uma vez que pouco se percebe e/ou quase não se confirma o uso e aplicação das obras enviadas pelo MEC.

O desafio é maior do que os encontrados nas ‘escolas convencionais’, pois há a necessidade de escolher obras que estejam alicerçadas no cotidiano indígena, obras que estejam em sintonia com o meio, que considerem plantas, animais, solo e principalmente o *Índio* e suas relações interpessoais diárias.

O desafio posto não é considerado mais ou menos intenso do que muitos daqueles encontrados na ‘escola formal’. Contudo, traz consigo peculiaridades não percebidas nas escolas não indígenas.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Iara Conceição Bittencourt Neves e ao Professor Rodrigo Allegretti Venzon pela estimada contribuição.

REFERÊNCIAS

BARROS, C.; PAULINO, W. Ciências: o meio ambiente. São Paulo: Ática, 2012.

BENVENUTI, J.; BERGAMASCHI, M.A.; MARQUES, T.B.I. (Orgs). **Educação Indígena sob o Ponto de Vista de Seus Protagonistas**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2013.

BERGAMASCHI, M. A. Tradição e Memória nas Práticas Escolares Kaingang e Guarani. **Currículo sem Fronteiras**, v.10, n.1, p.133-146, jan-jun 2010. *ISSN 1645-1384 (online) Disponível em: www.curriculosemfronteiras.org* Acesso em: 30 mar. 2014.

BERGAMASCHI, M.A.; SILVA, R.H.D. Educação Escolar no Brasil: da escola para índios às escolas indígenas. **Agora**, v.13, n. 1, p.124-150, jan-jun. 2007. BERGAMASCHI, M.A.; DALLA ZEN, M.I.H.; XAVIER, M.L.M.F.(Orgs.). **Povos Indígenas e Educação**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

BONIN, I.T. Educação Escolar Indígena e Docência: princípios e normas na legislação em vigor. In: BERGAMASCHI, M.A.; DALLA ZEN, M.I.H.; XAVIER, M.L.M.F.(Orgs.). **Povos Indígenas e Educação**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. p. 33-48.

BRASIL:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13658:escolha-do-livro-diatico&Itemid=984 Acesso em 05/06/2016.

BRASIL:

<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4032-pnld-2015> Acesso em 07/06/2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas**. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. **Constituição [1988]**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

DALGLISH, L. Noivas da seca: cerâmica popular do Vale do Jequitinhonha. São Paulo: Editora UNESP, 2006. 214p

FERREIRA, B. **Políticas Públicas para uma Educação Escolar Indígena Diferenciada**. São Leopoldo: OiKOs, 2012.

GOBBI, F; BAPTISTA, M.M.; PRINTES, R.B.; COSSIO, R.R. **Breves Aspectos Socioambientais da Territorialidade MBYÁ-GUARANI no Rio Grande do Sul: coletivos Guarani no Rio Grande do Sul: territorialidade, interetnicidade, sobreposições e direitos específicos**. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, 2010.

KURROSCHI, A.R.S.; SOUSA, F.B.; VENZON, R.A. Povos Indígenas, História, Memória e Educação. In: BERGAMASCHI, M.A.; DALLA ZEN, M.I.H.; XAVIER,

M.L.M.F.(Orgs.). **Povos Indígenas e Educação**. 2. Ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. p.149-158.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Censo Escolar 2014**. Porto Alegre, 2014.

SCHIMITT, D.V.; AVELLO, A.S. Por uma história moldada na argila: O uso de oficina de cerâmica para conhecer diferentes culturas. **Revista Latino-Americana de História**.Vol. 2, nº. 6 - Agosto de 2013 – Edição Especial. p.495-506

TODOROV, T. **O Medo dos Bárbaros**: para além do choque das civilizações. Petrópolis: Vozes, 2010.

ABSTRACT: This study aims to investigate the science study challenge, in indigenous schools of Rio Grande do Sul. The formal teaching and learning of Science recommended by the Ministry of Education has provided educational tools, such as textbooks. Its applicability and efficiency are given depending on the acceptance and workability on different realities in which pedagogical actors are inserted. The relationship established between textbook, teachers and students leads to analyzing the characteristics of each one, as well as the degree of influence on one another. However, it has been evident that the textbook in schools presents itself distant from cultural and social environmental context of indigenous communities in the state. There is an urgent need for planning, creation and production of teaching material suitable to the reality and living conditions, perceived in their daily life, as it is evident the increasing enrollment in indigenous schools.

KEYWORDS: education, didactic books, learning science, indigenous schools.

Capítulo **VII**

INTEGRANDO ALFABETIZAÇÃO LINGUÍSTICA E CIENTÍFICA COM ATIVIDADES DE INTERLINGUAGEM EM TURMAS DE EJA

Diana Gonçalves dos Santos
Jesus Cardoso Brabo

INTEGRANDO ALFABETIZAÇÃO LINGUÍSTICA E CIENTÍFICA COM ATIVIDADES DE INTERLINGUAGEM EM TURMAS DE EJA

Diana Gonçalves dos Santos

Mestranda em Educação em Ciências e Matemáticas pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica – Universidade Federal do Pará;

E-mail: dianasantos07@gmail.com

Jesus Cardoso Brabo

Professor do Instituto de Educação Matemática e Científica – Universidade Federal do Pará,

E-mail: brabo@ufpa.br

RESUMO: Este trabalho analisa uma sequência didática implementada em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Trata-se de um estudo de caso etnográfico para avaliar o impacto da inserção de atividades integradas de alfabetização linguística e científica em turmas de EJA, realizado com vinte estudantes, de segunda etapa do ensino fundamental da EJA da Escola Estadual Maroja Neto, localizada na periferia de Belém, Pará. Explora-se a ideia de por em prática atividades de alfabetização linguística e científica de maneira integrada, através do uso da interlinguagem, estímulo a geração de dúvidas e explicitação/discussão das possíveis variações dos significados dos termos ou frases de interesse dos alunos. Uma demonstração do como é possível usar conceitos científicos não como foco da aprendizagem, mas sim como instrumentos culturais de referência de alfabetização e linguística e científica.

PALAVRAS CHAVE: interlinguagem; alfabetização científica; educação de jovens e adultos.

1. INTRODUÇÃO

Embora tenha havido uma diminuição substancial no número de pessoas que não dominam técnicas de leitura e escrita, atualmente, um em cada doze brasileiros é analfabeto (INEP, 2014). Considerando a complexidade da sociedade contemporânea, isso é um dado bastante preocupante do ponto de vista social. O fato de um texto escrito ser uma forma de pensamento plasmado no papel – como se no papel pudéssemos “ver o pensamento”, retomar quantas vezes quisermos seu ponto de partida ou cada um de seus enlaces – nos dá dimensão da importância decodificação textual na sociedade contemporânea. Além disso, a leitura e a escrita nos ajudam a controlar nossa atividade cognitiva, ampliando de forma geral nossa capacidade de memória, aprendizagem e planejamento.

A escola é, sem dúvida, um lugar privilegiado para se desenvolver essas

habilidades, certamente por isso, as pessoas que a frequentam por muitos anos levam vantagens nesse aspecto. Isso porque a escola é o lugar onde as pessoas vão para aprender coisas, tendo a oportunidade de pensar sem estarem premidas pela necessidade de resolver problemas reais imediatos (BRASIL, 2001, p.44).

Por esses e outros motivos é importante oferecer oportunidades adequadas para que jovens e adultos, que por um motivo ou outro não se alfabetizaram, ingressem ou retornem à escola para se alfabetizar linguística e cientificamente.

Atualmente as políticas educacionais oficiais (por exemplo, BRASIL, 1996 e BRASIL, 2001) asseguram o direito a uma educação plena aos jovens e adultos, estabelecendo que os educadores dessa modalidade dediquem especial atenção à criação de ambientes pedagógicos favoráveis, que estimulem os alunos a exporem suas ideias por meio da linguagem oral ou dramática, da escrita, dos desenhos ou de montagens. Ensinando-lhes, além de decodificar símbolos (BRASIL, 2001, p.172):

Problematizar fatos observados cotidianamente, interessando-se pela busca de explicações e pela ampliação de sua visão de mundo. Reconhecer e valorizar seu próprio saber sobre o meio natural e social, interessando-se por enriquecê-lo e compartilhá-lo. Buscar informações em diferentes fontes, processá-las e analisá-las criticamente.

A nosso ver, essas diretrizes possibilitam e fomentam o uso de atividades de educação linguística e científica de maneira integrada. Aliado ao fato de que literatura e profissionais especializados em ensino de Ciências para essa modalidade ainda sejam escassos (VILANOVA e MARTINS, 2008), produzir e testar atividades de alfabetização linguístico-científica específicas para EJA nos parece-nos pertinente e necessário.

As atividades educativas propostas e relatadas neste trabalho fizeram parte de uma experiência de estágio supervisionado de uma estudante do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará, bolsista do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), realizado em uma escola pública localizada no bairro da Pedreira, periferia da cidade de Belém do Pará.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Panorama da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

A chamada Educação de Jovens e Adultos (EJA) ainda é um grande desafio no Brasil. É uma modalidade de ensino oficial que, segundo dados do Censo Escolar 2013 (INEP, 2014), atende 3,7 milhões estudantes que, por diferentes motivos, não concluíram a educação básica antes de completar os

18 anos. O atendimento ainda é muito restrito se considerarmos que no Brasil, em 2011, existiam 65,9 milhões de pessoas com mais de 15 anos que não frequentavam a escola e não concluíram o ensino fundamental completo, das quais 12,9 milhões foram consideradas analfabetas (IBGE, PNAD 2011).

Além do problema de expansão do atendimento, a EJA também enfrenta o desafio de melhorar sua qualidade e utilidade. Historicamente essa modalidade de ensino sofreu diversas reformulações curriculares e organizacionais (HADDAD, 2009), passando de um modelo de ensino que visava apenas a alfabetização instrumental (saber ler, escrever e fazer cálculos) para um modelo que visa assegurar o chamado letramento, entendido como o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e atitudes que favoreçam o uso de conhecimentos nas mais diversas práticas sociais, ou seja, ensinar não apenas a “leitura da palavra”, mas sim a “leitura de mundo” (BRASIL, 2001).

Essa perspectiva tem como princípios pedagógicos básicos a (i) incorporação da realidade vivencial dos educandos como conteúdo ou ponto de partida da prática educativa, (ii) emprego de atividades educativas de caráter crítico, problematizador e criativo e (iii) estabelecimento de diálogos de enriquecimento mútuo entre professores e alunos (BRASIL, 2001). Seguir tais princípios implica em criar situações de diálogo nas quais os educandos, além de ter contato com conhecimentos científicos e culturais socialmente valorizados e úteis, tenham oportunidade de expressar a riqueza e a originalidade de sua linguagem e de seus saberes; reconhecer, comparar, julgar, recriar e propor.

Interdisciplinaridade e contextualização também são princípios devem ser postos em prática para oferecer uma compreensão mais abrangente dos fenômenos, para a qual podem contribuir conceitos científicos e informações das mais diversas fontes.

Para este nível de ensino, não se propõe um estudo sistemático das disciplinas científicas. Por isso, a insistência no domínio e memorização de informações deve limitar-se àquelas de utilidade mais imediata para cada grupo específico. No mais, o objetivo desta modalidade de ensino é aprimorar as concepções dos alunos sobre a sociedade e a natureza, levando-os a integrar progressivamente novos elementos e, principalmente, a vivenciar novas possibilidades (BRASIL, 2001).

Essas orientações curriculares permitem aos professores implementar atividades educativas alternativas tanto de alfabetização linguística quanto (e ao mesmo tempo) alfabetização científica. A seguir descrevermos um pouco sobre o que vem sendo proposto nesse sentido.

2.2. Integrando alfabetização linguística e científica

Quase todo o ensino e aprendizagem ocorrem por meio da linguagem, seja ela verbal e ou não-verbal. Isso envolve alguns processos e interações bastante complexas, muitas das quais dependem de ideias tácitas, as regras básicas implícitas e crenças tradicionais sobre o que é esperado em aulas (WELLINGTON e OSBORNE, 2001).

Apesar de parecer estranho para alguns colegas professores de ciências, não seria absurdo dizer que também somos (entre outras coisas) professores de línguas, pois aprender ciência é, de certa forma, como aprender um novo idioma. Alguns conceitos científicos como energia, trabalho, força - tem um significado preciso em ciência, mas um significado muito diferente na vida cotidiana. Ou seja, muitas vezes o ensino de ciências envolve lidar com palavras familiares, como energia, dando-lhes novos significados em novos contextos. Da mesma forma, muitas palavras do nosso vocabulário cotidiano ganham novos significados no campo científico, tais como: elemento, condutor, celular, campo, circuito, composto, embora guardem algumas semelhanças metafóricas com os termos originais. Por exemplo, um campo em ciência não é realmente um campo. A educação científica também envolve a introdução de novas palavras - às vezes em contextos conhecidos (por exemplo, tibia, fíbula), mas em outros momentos em contextos não familiares (por exemplo, alelo, enzima, longitudinal).

Alguns estudos como os de Lemke (1997) e Wellington e Osborne (2001) tem mostrado que aprender a usar a linguagem da ciência é fundamental para aprendizagem da ciência. Tais estudos se apoiam principalmente em teorias psicológicas com as de Vygotsky (1993) que pressupõem que o desenvolvimento da linguagem e o desenvolvimento conceitual são indissociáveis, que o pensamento requer linguagem, que a linguagem requer reflexão e que, portanto, dificuldades com a linguagem provocam dificuldade com o raciocínio.

Isso implica que para aprender e ensinar uma nova linguagem, é necessário fornecer oportunidades de práticas de utilização dessa linguagem. Tal qual fazemos quando efetivamente queremos aprender uma língua estrangeira ou tocar e compor melodias para um instrumento musical, por exemplo.

Não podemos esquecer que há muito mais formas de comunicação do que a linguagem verbal, ou seja, a palavra falada e escrita. Há muitos significados que não conseguimos expressar adequadamente apenas com palavras. As palavras são importantes, mas a compreensão da ciência, talvez mais do que outros assuntos, depende de uma combinação e interação de palavras, imagens, diagramas, imagens, animações, gráficos, equações, tabelas e gráficos (LEMKE, 1997). Cada um deles transmite significados de maneiras diferentes - todos eles têm a sua própria importância e suas próprias limitações. Nem mesmo o ditado “uma imagem vale mais que mil palavras”,

apesar de ser muito bastante inspirador, não consegue abarcar a variedade de modos de representação científica existente.

As mensagens e significados em tabelas e gráficos, por exemplo, raramente podem ser facilmente substituídas por palavras escritas. Equações e símbolos matemáticos podem exprimir muitas ideias em poucas palavras/símbolos e ainda tornar fácil a manipulação dessas ideias, como nas equações de reações químicas. Processos cíclicos, como por exemplo, o ciclo da água, pode ser demonstrado melhor utilizando um diagrama com setas, enquanto que as sequências, tais como evolução biológica pode ser visto visualmente com auxílio de um fluxograma.

Gestos e linguagem corporal, são outros modos semióticos importantes, que, as vezes, podem transmitir ideias científicas de forma mais eficaz e agradável do que em uma descrição verbal ou leitura de um livro. Por exemplo, podemos usar gestos para explicar o modelo de movimento de placas tectônicas ou ainda ajudar os alunos imaginar a movimentação do eixo de rotação da Terra ao longo do ano em relação ao seu plano de translação.

Diante dessas constatações, parece razoável que um bom professor de ciências deva reconhecer a importância e explorar didaticamente o uso de diferentes modos de comunicação científica, ou seja: representação visual (modelos, analogias etc.); imagens, diagramas, tabelas, gráficos, modelos e gráficos; movimento e animação de modelos físicos (com auxílio de ferramentas multimídia ou outra linguagem corporal); percepções tato, olfativas e sonoras.

O desafio para professores cientes das possibilidades e limitações de cada uma desses modos de comunicação mencionados é emprega-los de forma adequada, ou seja, no lugar certo, na hora certa pelos motivos certos (WELLINGTON e OSBORNE, 2001). Isso envolve, além do conhecimento substancial do assunto que pretende ensinar, um conhecimento sobre o perfil dos seus alunos e o estabelecimento de objetivos de aprendizagem bem definidos.

3. METODOLOGIA

Para avaliar o impacto da inserção de atividades integradas de alfabetização linguística e científica em turmas de EJA realizamos um estudo de caso do tipo etnográfico (ANDRÉ, 2014) cuja coleta de dados centrou-se basicamente nas observações da dinâmica de interação do grupo durante a realização das atividades propostas (perguntas, sugestões, comentários e comportamentos dos alunos).

As atividades educativas foram postas em prática em uma turma de vinte estudantes, com idade entre 30 e 60 anos, de uma turma de segunda etapa do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Estadual Maroja Neto, localizada no bairro da Pedreira, periferia da

cidade de Belém, capital do Estado do Pará. A proposta foi desenvolvida, durante o segundo semestre de 2014, por uma estudante do curso de Licenciatura Integrada da UFPA, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que na época estava cumprido suas atividades curriculares de estágio supervisionado na referida escola.

As atividades descritas a seguir foram colocadas em prática após duas semanas de observação de algumas aulas da professora titular da turma e sob a supervisão da mesma. Tendo sido executadas ao longo de uma semana de aulas, durante o horário noturno.

Para estimular alunos a se envolverem nas discussões que pensamos em provocar, decidimos iniciar as atividades desafiando os alunos a analisar as mensagens da música “Belém, Pará, Brasil”, do grupo Mosaico de Ravena (1992), por tratar-se de uma canção localmente bastante conhecida, onde parte da letra foca-se justamente em aspectos relacionados ao patrimônio cultural da cidade, entre outros o mercado do Ver-o-Peso: a mais famosa feira livre da cidade, onde, inclusive, alguns alunos da turma trabalhavam. A letra da referida música é a seguinte:

Vão destruir o Ver-o-Peso / E construir um Shopping Center / Vão derrubar o Palacete Pinho / Pra fazer um Condomínio / Coitada da Cidade Velha, que foi vendida pra Hollywood, pra se usada como albergue no novo filme do Spielberg.

REFRÃO: Quem quiser venha ver / Mas só um de cada vez / Não queremos nossos jacarés tropeçando em vocês.

A culpa é da mentalidade / Criada sobre a região / Por que é que tanta gente teme? / Norte não é com M / Nossos índios não comem ninguém / Agora é só Hambúrguer / Por que ninguém nos leva a sério? / Só o nosso minério /

[REFRÃO]

Aqui a gente toma guaraná / Quando não tem Coca-Cola / Chega das coisas da terra / Que o que é bom vem lá de fora / Transformados até a alma / sem cultura e opinião / O nortista só queria / fazer parte da Nação! / Ah! chega de mal feitura / Ah! chega de tristes rimas / Devolvam a nossa cultura! / Queremos o Norte lá em cima! / Por quê? Onde já se viu? / Isso é Belém! / Isso é Pará! /

Isso é Brasil!

A ideia foi estimular os alunos a decodificar os versos, explicitando os diferentes significados que palavras ou frases contidas nesses trechos pudessem carregar e ainda fazê-los expressar suas ideias e dúvidas sobre essas palavras ou frases.

As aulas foram ministradas usando-se prioritariamente uma retórica argumentativa-interpretativa (BARNES, 1992) ao invés da retórica de simples transmissão, procurando explicitar as variações de significados das palavras e expressões poderiam ter nos diferentes contextos em que costumam aparecer.

A medida que identificávamos nas falas e perguntas dos alunos termos ou frases de interesse, anotávamos no quadro para que posteriormente pudessemos explorar a interlinguagem (BARNETT, 1992) parafraseando

palavras e/ou trechos.

Procuramos estimulá-los a fazer perguntas relacionadas aos temas que iam surgindo ao longo da discussão (preservação do patrimônio cultural, atitudes de cuidado com o ambiente e saúde, valorização e defesa da identidade cultural) para que, na medida do possível, pudéssemos explorá-las em aula.

Enquanto apresentávamos as tarefas, observávamos a dificuldade de cada aluno em reproduzir as palavras no papel e, simultaneamente, ajudávamos nas dificuldades de ortografia e/ou gramática que alguns deles apresentavam.

Ao longo de todas as cinco aulas, cada uma com aproximadamente três horas de duração, procurou-se ostensivamente explorar a expressão oral e escrita das palavras, chamando atenção da forma escrita de algumas palavras que surgiam durante a discussão e que chamavam atenção de dois ou mais estudantes. Seja escrevendo e explicando a palavra no quadro, seja desafiando-os a mostrar a forma escrita e o significado que alguns dos alunos imaginavam para os termos e os demais significados que esses termos poderiam ter em diferentes contextos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas observações efetuadas ao longo das duas semanas antes da aplicação da sequência didática proposta, foi possível constatar que as aulas, até então, basicamente se limitavam a exposição dialogada do conteúdo e realização de atividades apresentadas no livro didático adotado pela professora titular da turma.

Ao longo desse período de observação, procuramos identificar as dificuldades e o nível compreensão leitora e expressão escrita de cada estudante, conversando com cada um e ajudando-os nas tarefas. A maioria dos estudantes fazia anotações e realizava as tarefas propostas pela professora. Todavia, alguns apresentavam sérias dificuldades de participar mais efetivamente desse tipo de aula por ainda não estarem devidamente alfabetizados. Além disso, identificamos uma taxa alta de faltas de alguns estudantes, o que dificultava a sequência das aulas propostas pela professora titular da turma.

Ao longo da realização da sequência didática proposta, uma das primeiras alterações detectadas na turma se refere à perda da timidez de alguns alunos que, durante aulas anteriores, ficavam quietos em suas carteiras, muitas vezes aparentando não estar prestando atenção no que a professora explicava. Isso se deu gradativamente, à medida que procuramos instigar os alunos com perguntas do tipo: o que o compositor da música quis dizer com o refrão? Ou que ele quis dizer com “por que que tanta gente teme? Norte não é com M”? A “quebra do gelo” ia ocorrendo à medida que

demonstrávamos que as opiniões dos alunos poderiam ser objeto de discussão e eram sintetizadas em uma tabela comparativa escrita no quadro ou no alfabeto de papel, a tabela era preenchida à medida que iam surgindo dúvidas sobre termos ou trechos que apareciam nas falas dos alunos: “Ver-o-peso”, “shopping”, “Hollywood”, “Spielberg”, “não queremos nosso jacarés tropeçando em vocês”, “chorume” etc. Algumas vezes utilizando recortes de papel com letras impressas, para facilitar a composição, como mostrado nas figuras 01 e 02.



Fonte: arquivo pessoal/ imagens (01 e 02); alfabeto de papel

Sempre que escrevíamos novas palavras no quadro, chamávamos atenção para composição fonética de cada uma delas mostrando para os estudantes suas representações e explicitando cada fonema por meio do alfabeto de papel, soletrando as palavras criadas e chamando atenção para sons de cada sílaba. Inclusive as exceções às regras fonéticas de palavras estrangeiras que acabaram se disseminando no léxico português (shopping e Hollywood, por exemplo).

À medida que íamos selecionando os palavras e/ou trechos de interesse, procurávamos fazer o levantamento dos significados que tinham para os alunos e, ao mesmo tempo, quando era o caso, apresentávamos outros significados possíveis e seus referidos contextos. Fazendo-os tomar consciência das variações de significados que essas palavras ou frases podiam ter como é apresentado nas imagens 03 e 04, da apresentação do texto dos estudantes.



Fonte: arquivo pessoal / imagens (03 e 04), socialização dos textos aos colegas

Por exemplo, após ter sondado que a frase do refrão da música “não queremos nosso jacarés tropeçando em vocês” não fazia nenhum sentido para alguns alunos, explicamos que se tratava de uma ironia, exemplificando o uso dessa figura retórica em ditos populares como: “tão bonito quanto o Frankenstein”, “tão fácil quanto ganhar na Mega-Sena”, “tão rápido quanto uma tartaruga”. Daí umas das alunas, que anteriormente havia declarado não ter entendido o refrão, exclamou:

Que dizer que o refrão “não queremos nosso jacarés tropeçando em vocês” é uma ironia à visão distorcida que algumas pessoas de outras regiões do Brasil têm de nossa cidade? Como se vivêssemos na floresta, convivendo com jacarés, como índios!?! (Rosa, 40 anos).

Essa explicitação dos múltiplos significados é uma maneira de explorar o que Barnett (1992) chama de interlinguagem. A ideia é considerar a maneira que os alunos se familiarizam e interiorizam a linguagem acadêmica e científica “traduzindo” termos e ideias entre a sua linguagem cotidiana e a linguagem científica. Geralmente, professores e alunos usam uma linguagem comum para experiências e eventos diários.

Mas professores de ciências, como resultado de sua educação científica, são iniciados na linguagem da ciência. Foram educados e às vezes treinados, para falar, ler e escrever ciência. Logo, um dos trabalhos do professor de ciência é iniciar os alunos nesta linguagem, desenvolver sua familiaridade com ela e ajudá-los a compreender e usá-la com sucesso. Atuando como mediador entre a linguagem cotidiana e descrições e a linguagem formal da ciência com e a diferentes formas dos alunos de conceituar o mundo.

A interlinguagem é justamente essa “ponte” de conexão entre linguagem da ciência e a linguagem cotidiana dos alunos, que com o passar do tempo, vão desenvolvendo de maneira pessoal. Gradativamente com a prática, oportunidades e necessidades de expressão, essa interlinguagem tende a se aproximar cada vez mais da linguagem técnica da ciência usada pelos cientistas. Gradualmente, os alunos adotam as características da linguagem de

ciência que julgam úteis (Barnett, 1992).

Durante a execução das atividades tivemos que usar interlinguagem para “traduzir” explicações científicas para linguagem dos alunos, ao falar, por exemplo, das possíveis causas químicas e biológicas do forte cheiro de peixe podre que tomava conta do mercado do Ver-o-Peso em certos horários, que implicou em debater medidas de higiene para mitigar esse efeito, que causa incômodo tanto aos feirantes quanto aos consumidores e turistas que frequentam o local.

As atividades das quatro aulas posteriores seguiram centradas no esclarecimento das dúvidas que surgiram na primeira aula. Especificamente sobre temas científicos, o interesse dos alunos acabou centrado em questões relacionadas à higiene da feira do Ver-o-Peso, que, segundo eles, deixa muito a desejar. Queriam saber se todas as grandes feiras do mundo eram assim? De onde vem os cheiros ruins? Se existe algum “produto” para eliminar esse cheiro do ar? etc. Assim procurávamos levar para as aulas – e pedir para que os alunos também levassem – imagens, vídeos e folhetos educativos que trouxessem informações a respeito das questões levantadas, para serem apresentados e discutidos em sala.

Essa dinâmica parece ter sido muito estimulante para os alunos. Até mesmo aqueles que não sabiam ler, levavam folhetos antigos e/ou faziam desenhos sobre os assuntos que se discutia, durante as aulas, contavam histórias dos absurdos de falta de higiene e educação que eventualmente testemunhavam.

No último dia de aula, pedimos para que os alunos escrevessem e/ou desenhassem sobre o que haviam discutido ao longo das últimas cinco aulas. Essas produções foram apresentadas por cada um deles, que liam e comentavam os motivos de escrever/desenhar o que foi apresentado.

(...) em muitas barracas de venda, não há higienização, as pessoas jogam os lixos em qualquer lugar, entupindo os esgotos e causando mau cheiro no ambiente por falta de limpeza. E outras situações constrangedoras de pessoas que não tem um ambiente adequado para suas necessidades fisiológicas. E triste ver o descaso em um dos ambientes famoso de nossa cidade, que é o Ver-o-Peso. (Alex, 45 anos)

A falta de limpeza no Ver-o-Peso faz a gente pensar que os governantes não estão nem ligando para a população. O Ver-o-Peso é o cartão de visita dos paraenses, lá está a mostra toda nossa cultura amazônica, nas ervas, frutas e comidas. É essa variedades de beleza e riqueza cultural que atrai o turismo. Mas o mau cheiro de peixe estragado, em determinadas horas no ambiente, afasta os visitantes. (Rosilene, 31 anos).

Os trechos acima são excertos das produções de dois alunos que ilustram o teor debates e a tônica na preocupação com a manutenção e cuidado com a feira do Ver-o-Peso.

Ao final das atividades, durante uma breve avaliação das impressões que os estudantes tiveram da dinâmica das aulas, muitos responderam que

essa experiência foi estimulante, já que não costumavam participar de aulas assim, que procuravam “focar as dúvidas que eles tinham sobre as coisas”. Alguns também mostraram-se satisfeitos em saber que “as palavras podem significar diferentes coisas, dependendo da forma e da circunstância nas quais são ditas”. Outros mencionaram a importância de ter compreendido um pouco mais sobre a importância dos cuidados com o transporte, exposição e descarte de produtos alimentícios e também da necessidade de unir força para cuidar defender nossos patrimônios culturais, tais como a feira do Ver-o-Peso.

5. CONCLUSÃO

Apesar de não dispormos de elementos para afirmar que ocorreram progressos individuais de aprendizagem, o que se pode relatar é a mudança de comportamento grupal. De uma turma de alunos envergonhados e receosos de fazerem perguntas, para um grupo que procurava expressar suas impressões, dúvidas e opiniões.

Essa experiência de integração de atividades de alfabetização linguística e científica demonstra como é possível usar conceitos científicos não como foco da aprendizagem, mas sim como instrumentos culturais de referência de alfabetização e linguística e científica, focalizando no desenvolvimento de habilidades e não apenas memorização de conteúdos, que é claro, acabarão sendo aprendidos por serem objetos de discussão, comparação, instrumentos de solução de problemas e/ou explicações coerentes do mundo que nos cerca.

Na EJA isso talvez seja ainda mais pertinente, haja vista que é bastante comum que educandos jovens e adultos resistam mais do que as crianças a explicitarem suas ideias (BRASIL, 2001)

Esperamos que esse trabalho ajude a disseminar as ideias de alfabetização linguística e científica integradas, o uso da interlinguagem e seja capaz inspirar outros educadores a se aprofundar no assunto e por em prática ideias análogas, seja em turmas de educação de jovens e adultos ou mesmo em turmas de ensino regular.

AGRADECIMENTOS

À coordenação, professores e alunos da Escola Estadual Maroja Neto e à CAPES pelo apoio financeiro por meio da bolsa PIBID.

INSTITUIÇÃO DE FOMENTO: CAPES

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M.E.D.A. *Etnografia da Prática Escolar*. 18ª Ed. Campinas: Papirus, 2014.

BARNES, D.R. *From communication to curriculum*. 2nd ed. London: Heinemann, 1992.

BARNETT, J. Language in the science classroom: some issues for teachers. *Australian Science Teachers Journal*, v.38, n.4. 1992.

BRASIL, Ministério da Educação. *Educação para Jovens e Adultos - Ensino Fundamental: proposta curricular - 1º segmento*. 3a. edição. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo Escolar da Educação Básica 2013: resumo técnico*. Brasília, DF:INEP, 2014.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB*. Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996.

HADDAD, Sérgio. A participação da sociedade civil brasileira na educação de jovens e adultos e na CONFINTEA VI. *Revista Brasileira de Educação*. v.14 n.41. 2009.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2011: síntese de dados*. Brasília: IBGE. 2011. Disponível em <<http://goo.gl/4s7pR>> acesso em 10/09/2015.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo escolar da educação básica 2013: resumo técnico*. Brasília: INEP. 2014. Disponível em <<http://goo.gl/aqzAtX>> acesso em 10/09/2015.

INEP. *Pesquisa aponta queda do analfabetismo*. Notícias, 19set. de 2014. Disponível em <<http://goo.gl/8aYa9X>> acessada em 8/09/2015.

LEMKE, Jay. *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós. 1997
MOISACO DE RAVENA. Belém, Pará, Brasil. IN MOSAICO DE RAVENA. *Cave Canem*. Mosaico de Ravena Edições Musicais Ltda. 1992. LP. Disponível em <<https://youtu.be/M2cN8pbuUVA>> acesso em 10/09/2015.

VILANOVA, R. e MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. *Ciência &*

Educação, v. 14, n. 2, 2008.

VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e linguagem*. [trad. Jeferson Camargo]. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

WELLINGTON, J. and OSBORNE, J. *Language and literacy in science education*. Londres: McGraw-Hill Education, 2001.

ABSTRACT: This paper analyzes a didactic sequence implemented in a group of Youth and Adult Education (EJA). This is an case studyethnographic to evaluate the impact of the integration of integrated activities of linguistic and scientific literacy in EJA classes, carried out with twenty students, of second stage of EJA elementary school of the Maroja Neto State School, located in the periphery Of Belém, Pará. The idea of carrying out linguistic and scientific literacy activities in an integrated way is explored through the use of interlinguation, the generation of doubts, and the discussion of possible variations of the meanings of the terms or phrases of interest from the students. A demonstration of how it is possible to use scientific concepts not as a focus of learning, but as cultural instruments of literacy and linguistic and scientific reference.

KEYWORDS: Interlanguage; scientific literacy; youth and adult education.

Capítulo VIII

EXPERIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS FUNÇÕES PEDAGÓGICAS

**Nicéa Quintino Amauro
Paulo Vitor Teodoro de Souza
Rafael Cava Mori**

EXPERIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS FUNÇÕES PEDAGÓGICAS

Nicéa Quintino Amauro

Universidade Federal de Uberlândia

Uberlândia – Minas Gerais

Paulo Vitor Teodoro de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano)/

Universidade de Brasília (UnB)

Catalão - Goiás

Rafael Cava Mori

Universidade Federal do ABC

Santo André – São Paulo

RESUMO: O presente texto relata uma investigação sobre a função do experimento nas aulas de química e sobre o papel da linguagem enquanto mediação docente. Iniciamos a pesquisa em uma disciplina para formação de professores de química, em que ocorriam aulas experimentais ministradas pelos próprios licenciandos para seus colegas, baseadas na literatura sobre Educação em Ciências. Ainda que ocorreram aulas simuladas, percebemos que a intervenção possibilitou a inserção dos futuros professores em momentos de embates de ideias a partir da exploração de conceitos científicos, especialmente em Química. Os resultados explicitam o papel das mediações docentes nesses diálogos, orientando o desenvolvimento das aulas.

PALAVRAS CHAVE: Experimentação. Ensino de Química. Funções pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho experimental é considerado, geralmente, como uma estratégia didática capaz de fortalecer a aprendizagem das ciências. No entanto, Hodson (1992) aponta a existência de três principais funções para as atividades experimentais, geralmente não percebidas ou distinguidas pelos professores: aprender ciência, aprender sobre a ciência e fazer ciência. Desconsiderando as especificidades de tais funções, não se explora todo o potencial da experimentação (FLORES; SAHELICES; MOREIRA, 2009), e o laboratório deixa de ser um ambiente em que o estudante pode interagir com conhecimentos teóricos/conceituais e com conhecimentos metodológicos/práticos, dependendo do enfoque da aula.

De acordo com Lopes (2004), os trabalhos experimentais em aulas de ciências vêm sendo reduzidos a uma série de instruções, como “receitas de bolo” executadas mecanicamente. Dessa forma, a experimentação parece se

resumir a uma aplicação irrefletida da concepção de “método científico” conforme o ideário de Bacon, contendo as seguintes etapas: 1) Observação e experimento; 2) Generalização indutiva; 3) Formulação de hipótese; 4) Verificação; 5) Prova ou refutação; 6) Conhecimento objetivo (CAWTHRON; ROWELL, 1978 apud KIRSCHNER, 1992). Concordando com essa visão, Lôbo (2012) afirma que no caso específico da química, em geral, as práticas experimentais são guiadas por uma visão epistemológica empirista-indutivista, produzindo obstáculos para o aprendizado e, além disso, afastando-se de concepções atuais sobre a natureza da ciência. Para Guimarães (2009), um dos problemas relacionados às práticas experimentais indutivistas, que exaltam o processo de observação dos fenômenos, é a desconsideração para com os aspectos teóricos, fundamentada em uma suposta neutralidade dos órgãos dos sentidos. Como afirma esse autor, e também Kirschner (1992), nenhuma observação é feita a partir de um vazio conceitual; pelo contrário, as atividades experimentais não devem prescindir de um corpo teórico que norteie as observações a serem realizadas.

Para Galiazzi e colaboradores (2001), realizar um experimento não significa apenas executá-lo, excluindo-se a elaboração de conceitos e a discussão dos resultados – os quais também não devem ser vistos como mero reforço das aulas teóricas. Entretanto, empecilhos são elencados, pelos professores, para justificar a ausência da experimentação em sala de aula: tempo reduzido, elevado número de estudantes por turmas (especialmente no caso do ensino médio) e ausência de infraestrutura adequada (SILVA; ZANON, 2000; BRITO et al., 2005). Muitas vezes, são essas dificuldades que impedem que as atividades experimentais efetivamente estimulem os estudantes a observar fenômenos, promovam o espírito de busca e de inquietação e, ainda, favoreçam momentos de síntese, avaliação e análise de suas vivências.

2. PROCESSO DE MEDIAÇÃO DIDÁTICA NO TRABALHO EXPERIMENTAL

O professor é o principal agente para a promoção da aprendizagem, sendo responsável pelo desenvolvimento acadêmico e social do alunado (CUNHA et al., 2012). O docente é quem assegura a execução do currículo em sala de aula, dispondo de autonomia para decidir sobre as estratégias de ensino mais apropriadas para cada conteúdo. Ainda, segundo Lôbo (2012), o professor tende a priorizar o desenvolvimento de conteúdos e estratégias propostas nos currículos oficiais que estejam de acordo com seu sistema de crenças, valores, concepções e habilidades profissionais.

Considerando o papel da linguagem, Lopes e colaboradores (2010) afirmam que a autonomia do professor é transferida para a prática dos estudantes mediante pequenos gestos, como: atribuição do tempo necessário para execução das ações educativas; auxílio ao aluno quando esse atinge o ponto de bloqueio, com questionamentos e incentivo à formulação de

hipóteses; promoção dos momentos de diálogos e partilha de ideias entre os estudantes; e escuta atenciosa aos questionamentos, dúvidas e argumentações dos discentes.

Durante as aulas práticas, o processo de mediação didática pode ser pautado no diálogo entre aluno-aluno e aluno-professor, o que propicia a construção de conhecimentos e amplia a visão do alunado para além da teoria. Do ponto de vista das orientações desses diálogos, existem duas possibilidades: o diálogo com si mesmo, uma espécie de pensar reflexivo que não necessariamente repercute na tomada de decisões; ou o diálogo com os outros, que normalmente denominamos como discussão (SHANG et al., 2001 apud BRITO et al., 2005). Visando a promover essas vivências dialógicas, as atividades experimentais podem apresentar um caráter investigativo típico das práticas científicas, além de auxiliar na compreensão crítica de aspectos sociais.

3. OBJETIVOS DA PESQUISA

Neste trabalho apresentamos resultados de uma pesquisa que visa a compreender a realidade das salas de aula, em especial, a relação entre os processos de mediação didática no trabalho experimental e as funções do experimento no ensino de ciências. O objetivo específico deste texto é, assim, identificar os elementos componentes da estrutura interna de uma aula experimental no ensino superior de Química, com foco no papel da linguagem – enquanto mediação didática que auxilia na aquisição de conhecimentos científicos, conforme a perspectiva de Villani e Nascimento (2003).

4. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida nas aulas da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química 2 (IEQ 2), do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Uberlândia. As aulas da disciplina IEQ 2 pretendem dar espaço para a discussão e a crítica de estratégias tradicionais para o ensino experimental, sendo ela ministrada no oitavo período do curso de licenciatura, dividida em uma parte teórica (30 horas) e outra prática (30 horas).

Para a parte teórica foram reservados momentos de: leitura de texto pré-selecionados pelo professor; elaboração de textos dissertativo-argumentativos produzidos a partir da leitura de dois artigos científicos que versam sobre o tema experimentação; e discussão dos textos originais e produzidos pelos alunos em sala de aula.

Por sua vez, a dimensão prática, objeto desta pesquisa, foi ministrada no laboratório de ensino pelos próprios alunos inscritos na disciplina. Essas aulas duraram 50 minutos e objetivaram familiarizar os estudantes com a

experimentação didática, visando a sua futura atuação enquanto professores. Assim, os licenciandos tiveram a oportunidade de manusear aparatos laboratoriais, conduzir a simulação de uma aula, refletir sobre o assunto e a abordagem didática, discutir a aprendizagem de conceitos e avaliar os alunos (neste caso, seus colegas de curso).

Essas aulas práticas foram gravadas em vídeo e, posteriormente, remasterizadas para otimização do áudio e transcritas. Em seguida, o vídeo foi disponibilizado para o aluno mediador da aula prática, doravante denominado como “professor”, e para o aluno avaliador da aula – papéis estes que eram revezados pelos alunos da turma, ao longo das aulas da disciplina.

Ainda, os alunos avaliadores receberam um questionário para orientar os critérios de sua avaliação. No presente estudo analisaremos suas respostas para seguintes questões: 1) Qual das funções pedagógicas propostas por Hodson (1985) – proposta do experimento, procedimento experimental e resultados obtidos – orientou a estratégia analisada? Ela foi alcançada? Justifique.; e 2) Como ocorreu o processo de mediação didática? Descreva e apresente “episódios” ou “extratos de fala” que complementem a sua análise. Cabe esclarecer a referência ao artigo de Hodson. Nele, afirma-se que a proposta do experimento é importante para inserir os alunos em situações em que possam elaborar conceitos científicos; já o procedimento experimental atua sobre a motivação do aluno para o aprendizado, assim como para a execução de tarefas manipulativas; e, por sua vez, a discussão dos resultados possibilita o embate de ideias e a comunicação entre os alunos, o que também pode contribuir para a aprendizagem de conceitos científicos.

A pesquisa guiou-se pela metodologia qualitativa, utilizando-se da observação participante, caracterizada pela imersão do pesquisador na realidade estudada, e da análise de conteúdo, para se explorar os dados produzidos pelas respostas aos questionários e pelas falas registradas em vídeo. Elegeu-se, como técnica específica de análise de conteúdo, a chamada análise temática, que se baseia no tema, entendido como uma asserção sobre um dado assunto, na forma de uma sentença (sujeito e predicado), um conjunto delas ou um parágrafo (FRANCO, 2005; BARDIN, 2010). Assim, os temas foram constituídos pelos questionamentos e pelas respostas geradas pelos licenciandos na disciplina IEQ 2.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as 12 aulas ministradas, segundo seus avaliadores, 9 se desenvolveram tendo como funções do experimento a aquisição de conhecimentos científicos, o desenvolvimento de capacidade crítica e a tomada de decisão, sendo estas classificadas como resultados obtidos. Apesar desta pesquisa não se orientar pela perspectiva quantitativa, vale mencionar que essa categoria perfez, assim, 75% da amostragem, enquanto as categorias

proposta do experimento e procedimento experimental constituíram 17% e 8%, respectivamente. Para Domin (2007), diferentes estilos instrucionais (que, a nosso entender, podem ser caracterizados por essas categorias propostas por Hodson) são fatores que concorrem para definir os tipos de habilidades a serem desenvolvidas em uma aula experimental, assim como os resultados relacionados à aprendizagem dos estudantes. Essa posição também é defendida por Kirschner (1992); para esse autor, há variados tipos de motivos que justificam a realização de uma aula experimental, sendo alguns deles mais adequados para a consecução de determinadas finalidades.

Cada avaliador também analisou as mediações didáticas ocorridas no ambiente do laboratório, com o amparo da transcrição das falas e da observação das ações executadas pelo professor e pelos alunos. A seguir apresentamos análises de uma sequência de episódios de uma aula experimental que teve como objetivo introduzir as reações de oxirredução, tomando como inspiração a aula relatada no artigo de Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008). A aula buscava estudar as interações que ocorrem quando 50 mL de uma solução de sulfato de cobre (CuSO_4) entram em contato com uma placa de zinco metálico, e quando 50 mL de uma solução de sulfato de zinco (ZnSO_4) entram em contato com uma placa de cobre metálico.

A aula teve início com a saudação dos alunos (A) pelo professor (P), seguida da explanação sobre os reagentes e sua localização no laboratório. O professor chamou o técnico de laboratório para auxiliá-lo, que indicou que os reagentes estavam em cima da bancada frontal do laboratório. Prosseguindo a aula, o professor apresentou os materiais do experimento e, em seguida, enfatizou a necessidade de se limpar as placas depois da sua utilização para não haver contaminações. A análise desse extrato da aula indica a preocupação do professor com o manuseio dos materiais e com o procedimento experimental:

P: [...] tá no roteiro para vocês adicionarem a placa na solução, quando vocês forem passar para o próximo procedimento, é importante. O papel toalha. Cadê o papel toalha?

O fragmento acima evidencia que o procedimento experimental deve ser considerado mesmo quando a função do experimento se volta para os resultados obtidos. O fragmento seguinte complementa essa assertiva:

P: [...] me diz o que esta acontecendo? [o professor vai até a bancada e questiona as alunas] O que está acontecendo quando a placa de zinco é colocada em uma solução de sulfato de cobre?

A: Tá ficando preto.

P: Tem certeza que é preto?

A: [...] não é preto, é meio, marrom.

P: E aí?

A: É sujeira.

O professor solicita à aluna que refaça o procedimento com a finalidade de assegurar que nenhuma “sujeira” venha a comprometer o resultado do

experimento. Após a nova execução a equipe solicita orientações ao professor:

A: Professor, não é sujeira [argumenta a aluna após a realização do experimento em que a placa de zinco está submersa em uma solução de CuSO_4].

P: E se não é sujeira, [nome da aluna], então o que que é?

A: Não sei, professor. É a solução!

P: Opa! E o que que seria na solução? [sugere uma dica às alunas]

A: Aqui é a solução de cobre.

P: Você acha que era só a solução. Quando vocês trocaram de placa o que que aconteceu? Vocês fizeram agora com o do zinco. E se eu trocar a placa, o que acontece, alguma coisa? Ou será que é só a solução?

A: Não [alunos em uníssono].

P: Será que é só a solução?

A: Talvez seja por algum metal.

P: Opa! E aí o que vocês acham, meninas? Discutam entre vocês.

No episódio acima a mediação do professor orienta a compreensão das alunas sobre o fenômeno da oxirredução, em que os íons de cobre presentes na solução de ZnSO_4 são oxidados para cobre metálico, enquanto se depositam na superfície da placa de zinco. Essa película é entendida como sujeira pelas alunas. Tal conclusão parece ter sido tomada diante da coloração marrom do sólido, que não se relaciona à coloração da solução (azulada) ou da placa (prata metálica). Nossa inferência pode ser corroborada pelo relato do segundo grupo:

A: Tá parecendo terra. [indica ao professor].

A: É terra, professor? [pergunta outro aluno ao professor].

P: Mesmo tendo essa cor não é terra. Porque vocês não colocaram terra na solução.

A: Não! [o aluno suspeita da resposta do professor, devido às características do depósito formado na superfície da placa de zinco]

P: Então, da onde que é essa terra?

Esse momento evidencia que os aspectos macroscópicos dos materiais podem obstaculizar a compreensão dos aspectos microscópicos do fenômeno em análise. Para romper essa barreira, o professor retoma o diálogo, questionando as primeiras impressões das alunas do grupo 3:

A: Professor, do céu. A nossa tá ficando meio preta.

P: Opa! O que é isso?

A: Ah, não sei!

P: O quê que está acontecendo? [propõe o professor um novo questionamento, reorientando o diálogo]

A: Então, a gente não sabe o que aconteceu, professor. A gente só sabe que na placa de zinco tem uma camada que pode ser tanto de cobre como de sulfato. E se forma uma camada de sulfato.

P: Aqui tem o que?

A: Sulfato de cobre.

P: E a placa é de que? [complementa a questão]

A: De zinco.

P: De zinco. Então a solução tem o que? Sulfato de cobre. Eu tenho íons de? [continua o questionamento]

A: Cobre.

P: Cobre e... [busca o complemento da resposta]
A: Sulfato.
P: E aí?
A: Então na placa pode ter os dois, professor.
P: Esse aqui. É o cobre ou o sulfato? [apontando para a deposição no fundo do béquer, de cor marrom escura, quase preta] Então, na solução tem os dois. Eu quero saber o que é esse aqui. E aí? Pode falar o que vocês acham. Não precisa acertar. Aqui a gente não tem esse problema.
A: Ferrugem.
P: Ferrugem. Boa observação.

As primeiras impressões das alunas, durante a aula simulada, se voltaram para a coloração dos reagentes, visto que a película de cobre passa de marrom para preto. Ao mesmo tempo, se desprende da placa de zinco e forma o corpo de fundo do béquer, provocando um impacto sensorial no grupo e o questionamento ao professor. Esse orienta o grupo para a formulação de novos conhecimentos capazes de explicar o fenômeno observado. O desfecho do episódio apresenta a ferrugem como potencialidade para a elucidação da investigação. No entanto, o professor busca apreender o entendimento dos alunos sobre o fenômeno. Isto ocorre no diálogo entre o professor e o grupo 1, que participava do episódio anterior como observador:

A: Professor, a gente descobriu [indica a aluna, após escutar a mediação do professor no grupo 3].
P: Descobriu o que?
A: [...] Olha aqui. Tem a mesma cor [apontando para a placa de cobre e a película formada da superfície da placa de zinco].
P: Olha só, pessoal! E aí, o que você acha que é?
A: Olha, tem a mesma cor. Não é?
P: Boa observação, mas e aí? Você observou que é a mesma cor.
A: É, a cor do cobre.
P: Mas o cobre é a outra [indica a placa de cobre].
A: Ah, mas a solução tem cobre. Ele pode ter saído da solução.
P: Opa! Boa observação.

Nesse último episódio, o diálogo se orienta para a resposta do experimento, marcando o entendimento da reação de oxirredução do íon cobre para a forma de cobre metálico, depositado na superfície da placa de zinco. Para isso, o professor se utiliza de uma mediação pautada no diálogo com o outro (professor-aluno / aluno-aluno / grupo3-grupo1).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os licenciandos foram inseridos em momentos que desenvolveram habilidades fundamentais para o exercício docente. Embora a aula tenha sido simulada pelos próprios alunos do curso de Licenciatura em Química, percebeu-se semelhanças em relação às aulas típicas do ensino médio, inclusive quanto às dificuldades em alguns dos temas abordados, como o apresentado neste trabalho, reações de oxirredução. A pesquisa também

reafirmou a necessidade de articulação entre as disciplinas pedagógicas e específicas do curso. Consideramos essa ação fundamental, sendo que um componente curricular pode e deve complementar o outro.

Este estudo demonstra como as mediações didáticas, representadas pelas intervenções e questionamentos do professor, interferem na condução do experimento e orientam a atuação dos alunos, em uma aula experimental concebida de acordo com a categoria resultados obtidos. Nesse tipo de atividade, a comunicação professor-aluno e aluno-aluno é fundamental, como observamos nos extratos das falas. No entanto, os resultados demonstram haver uma espécie de “estrutura fina” da aula experimental, que a categorização proposta por Hodson (1985) se mostra, por vezes, incapaz de apreender. Essa estrutura fina tem suas nuances determinadas pelo conjunto de interações desencadeadas pela atuação do professor, interações essas que julgamos importantes para o desenvolvimento de habilidades mentais superiores, por parte dos licenciandos. Este trabalho, assim, parece concordar com as hipóteses traçadas por Cunha e colaboradores (2012), após a análise de um estudo de caso que, entre outros objetivos, buscou identificar os fatores que tornam as aulas experimentais bem sucedidas. Segundo os autores, as mediações que se apresentam como recursos retóricos capazes de devolver a iniciativa para os alunos, e as que os induzem a serem mais conscientes e sistemáticos, solicitando-lhe clarificações, podem ser importantes para tornar as aulas experimentais mais produtivas. Tais resultados, assim, corroboram a imprescindibilidade do docente mesmo durante o emprego de estratégias de ensino que releguem maior autonomia aos estudantes. Nas palavras de Trumper,

[...] os métodos de ensino no laboratório podem variar amplamente, mas não há substituto para a figura de um instrutor que se movimenta entre os estudantes, respondendo e fazendo perguntas, chamando a atenção para detalhes sutis ou para aplicações viáveis e, de forma geral, guiando a aprendizagem dos alunos (2003, p. 664, tradução nossa).

Ainda, este estudo explorou as potencialidades de que os trabalhos de formação inicial de professores, desenvolvidos em disciplinas pedagógicas orientadas para conteúdos específicos, como é o caso da disciplina IEQ 2, se sirvam de considerações teóricas disponíveis na literatura sobre o ensino de ciências – ainda que tais trabalhos se voltem para a dimensão prática do ensino. Consideramos fundamental esse diálogo entre a produção teórica na área de Educação em Ciências e a formação inicial docente, constituindo-se como uma forma de resistência a concepções contemporâneas que negam a importância de uma formação consistente e fundamentada teoricamente – muitas vezes, preterida em favor de cursos aligeirados e sem o devido aprofundamento.

Cabe mencionar que nossas investigações se encontram em desenvolvimento contínuo, tendo sido apresentados, aqui, resultados de uma primeira etapa. Futuramente, desejamos ir além da análise temática dos

diálogos ocorridos na situação em estudo, mobilizando os princípios teórico-metodológicos da Análise do Discurso de linha francesa. Espera-se, assim, que a análise discursiva dessas mesmas falas venha a trazer ainda mais elementos para a compreensão da estrutura da mediação didática em aulas experimentais, estrutura esta que foi apenas esboçada em linhas gerais no presente estudo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 4. ed. rev. atual. Lisboa: Edições 70, 2010.

BRITO, S. R.; SANTOS, T. L. T.; SILVA, A. S.; COSTA, K.; FAVERO, E. L. Apoio automatizado à mediação da aprendizagem baseada em experimento. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 1-11, 2005.

CUNHA, A. E.; LOPES, B.; CRAVINO, J. P.; SANTOS, C. A. Envolver os alunos na realização de trabalho experimental de forma produtiva: o caso de um professor experiente em busca de boas práticas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 11, n. 3, p. 635-659, 2012.

DOMIN, S. D. Students' perceptions of when conceptual development occurs during laboratory instruction. **Chemistry Education Research and Practice**, Ioannina, v. 8, n. 2, p. 140-152, 2007.

FLORES, J.; SAHELICES, M. C. C.; MOREIRA, M. A. El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. **Revista de Investigación**, Caracas, v. 33, n. 68, p. 75-111, 2009.

FRANCISCO JUNIOR, W.; FERREIRA, L. H.; HAWTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em sala de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 30, p. 34-41, 2008.

FRANCO, M. L P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liberlivro, 2005.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminho e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**,

São Paulo, v. 1, n. 3, p. 198-201, 2009.

HODSON, D. Assessment of practical work: some considerations in philosophy of science. **Science & Education**, Dordrecht, v. 1, n. 2, p. 115-144, 1992.

_____. Philosophy of science, science and science education. **Studies in Science Education**, Leeds, v. 12, p. 25-57, 1985.

KIRSCHNER, P. A. Epistemology, practical work and academic skills in science education. **Science & Education**, Dordrecht, v. 1, n. 3, p. 273-299, 1992.

LÔBO, S. F. O trabalho experimental no ensino de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 430-434, 2012.

LOPES, J. B. **Aprender e ensinar Física**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 430 p.

LOPES, J. B.; SILVA, A. A.; CRAVINO, J. P.; VIEGAS, C.; CUNHA, A. E.; SARAIVA, E.; BRANCO, M. J.; PINTO, A.; SILVA, A.; SANTOS, C. A. **Investigação sobre a mediação de professores de ciências físicas em sala de aula**. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2010. 76 p.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A. Experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: Unimep/Capes, 2000. p. 120-153.

TRUMPER, R. The physics laboratory: a historical overview and future perspectives. **Science & Education**, Dordrecht, v. 12, n. 7, p. 645-670, 2003.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física no ensino médio. **Investigações em ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2003.

ABSTRACT: This text reports an investigation on the role of the experiment in chemistry classes and on the role of language as teacher mediation. We started the research in a discipline for the training of chemistry teachers, in which experimental classes were given by the licenciandos themselves to their colleagues, based on the literature on Science Education. Even though simulated classes took place, we realized that the intervention made it possible for future teachers to be inserted in moments of brainstorming from the exploration of scientific concepts, especially in Chemistry. The results explain the role of teacher mediations in these dialogues, guiding the development of classes.

KEYWORDS: Experimentation. Chemistry teaching. Pedagogical functions.

EXE LEARNING E OBJETOS DE APRENDIZAGEM: FERRAMENTAS DE AUTORIA PARA A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Marli Bulegon
Liane Margarida Rockenbach Tarouco

EXE LEARNING E OBJETOS DE APRENDIZAGEM: FERRAMENTAS DE AUTORIA PARA A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Marli Bulegon

Centro Universitário Franciscano

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Santa Maria, RS

Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação

Porto Alegre, RS

RESUMO: Este artigo analisa o uso do eXe Learning e de objetos de aprendizagem, como ferramentas de autoria para estimular professores a serem autores de seus próprios materiais educacionais e os adequarem ao contexto e cotidiano dos estudantes. Elaborou-se atividades de aprendizagem com o uso de Objetos de Aprendizagem, sobre a temática “Estudo dos Gases” e construiu-se uma sequência didática (SD) na ferramenta de autoria eXe Learning. O OA elaborado no eXe Learning foi disponibilizado para os estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE. Os participantes desta pesquisa foram estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do interior do Rio Grande do Sul. Os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa apontam que o eXe Learning mostra-se adequado para a construção do OA, pois permite que os professores elaborem atividades de aprendizagem com diversas mídias e/ou criar e/ou reusar suas atividade de aprendizagem de acordo com a metodologia de trabalho escolhida. A diversidade de OAs escolhidos contemplaram as diversas habilidades dos estudantes, o que potencializou a aprendizagem sobre o tema. O uso do MOODLE oportunizaram a comunicação e a interação dos estudantes e destes com o professor em espaços de sala de aula e espaços extraclasse.

PALAVRAS CHAVE: Objetos de aprendizagem, eXe Learning ensino de Física, Estudo dos Gases Ideais

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo está embasado em um trabalho de pesquisa onde se investigou o desenvolvimento do pensamento crítico a da aprendizagem significativa a partir da inserção de Objetos de Aprendizagem (OA) nas atividades de ensino e de aprendizagem elaboradas para as aulas de Física. O público alvo dessa pesquisa foram estudantes da 2ª série do Ensino Médio, da disciplina de Física, de uma escola estadual do interior do Rio Grande do Sul.

Para um ensino de Física de qualidade e contribuir para que os estudantes possam aplicar os conteúdos estudados em situações do cotidiano é preciso aproximar os conceitos estudados da realidade vivenciada pelos mesmos e desenvolver neles habilidades de pensamento crítico que os levem a ser sujeitos autônomos e autores de seu próprio conhecimento. O ensino de Física é concebido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) como um ensino contextualizado, onde questões próximas do mundo vivido pelos estudantes sejam abordadas, como: "Uma Física que explique os gastos da "conta de luz" ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social."(BRASIL, 2000, p.23). Segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), ao tomar-se como referência em "para que" ensinar Física "[...] supõe-se que se esteja preparando o jovem para ser capaz de lidar com situações reais, crises de energia, problemas ambientais, manuais de aparelhos, concepções de universo, exames médicos, notícias de jornal, e assim por diante." (BRASIL, 1999, p. 61). Para Cavalcante, Bonizzia e Gomes (2009): "Ensinar física no século XXI é uma tarefa desafiadora e terá a função de trazer aos indivíduos uma compreensão deste universo moderno." (p. 4501-5). Segundo Moran (2000) "Uma mudança qualitativa no processo de ensino/aprendizagem acontece quando conseguimos integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias: as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais."

As tecnologias de informação e comunicação (TIC), provocaram uma mudança de paradigma na educação e, segundo Mussoi et al (2010), "[...] a tecnologia pode ser usada como instrumento de apoio para enriquecer as aulas inovando as atividades didático-pedagógicas." Professores habituados com recursos como o livro didático, o quadro e o giz, agora deparam-se com recursos e ferramentas virtuais. Estas promoveram a incorporação, no processo de aprendizagem, dos paradigmas da interatividade, cooperação e interdisciplinaridade. Com isso, as atividades de aprendizagem, geradas com o uso das TIC, podem contribuir para dinamizar os conteúdos curriculares e potencializar o processo de ensino e da aprendizagem (BORBA, 1999), porém, os conteúdos educacionais produzidos nesses ambientes não garantem a aprendizagem do estudante por si só. Necessitam estar fundamentadas em paradigmas educacionais para tornar-se contribuintes no processo de ensino e de aprendizagem. Para Pires e Veit (2006), o desafio da inclusão das TIC no Ensino de Física é "motivar o uso da informática como ferramenta cognitiva de aprendizagem de Física e não, apenas e exclusivamente, como serviço de entretenimento ou comunicação, bastante comum no cotidiano deles." (p. 247). Além disso, ao utilizar as ferramentas das TIC o professor deverá interagir com os estudantes para que ocorra um envolvimento cognitivo em um nível profundo, pois apenas professores podem explicar ideias e transmitir certas visões da realidade física (MEDEIROS e MEDEIROS, 2002). Neste sentido, as

atividades de ensino, baseadas no uso das TIC, devem fazer uso de ferramentas que promovam a interação e a cooperação dos estudantes no processo de aprendizagem. A sugestão é usar materiais digitais que agreguem diversas mídias, capazes de gerar informação, reflexão e proporcionar a síntese das mesmas. Para a elaboração dos materiais digitais os professores podem fazer uso de ferramentas de autoria e de OAs que o auxiliem a criar atividades de aprendizagem dinâmicas e dar um novo sentido para o ensino. Inúmeros são os softwares educacionais disponíveis para a construção de atividades de aprendizagem dinâmicas. O eXe Learning apresenta-se como uma ferramenta de autoria que permite aos professores criar e publicar atividades de aprendizagem com o uso de OAs, agregando diversas mídias e potencializando a aprendizagem de seus estudantes.

A partir dessas considerações, que caracterizam mudança de paradigma da prática docente, o presente trabalho tem como objetivo mostrar as potencialidades do uso do eXe Learning para a construção de conteúdos educacionais. Para tanto, elaborou-se uma sequência didática (SD) sobre o tema “Estudo dos Gases ideais”, com o intuito de oferecer subsídios para professores de física e propor o uso de materiais digitais no ensino de Física. A SD é composta por atividades de aprendizagem com o uso de OAs e encapsulada no eXe Learning. A metodologia de trabalho utilizada para organizar a sequência didática foi o modelo dos Três Momentos Pedagógicos (TMP), propostos por Delizoicov e Angotti (1991). Para esses autores, essa metodologia de trabalho parte de uma temática central que perpassa por todas as unidades subseqüentes. Tem como objetivo contemplar as dimensões dialógica e problematizadora do processo educativo proposto por Paulo Freire (DELIZOICOV e ANGOTII, 1991). A organização dos OAs nas atividades de aprendizagem foram embasadas na teoria de aprendizagem proposta por Kolb e Fry (1975): Ciclo de Kolb.

As próximas seções detalham os conceitos que embasam este trabalho como: objetos de aprendizagem e o eXe Learning. A seção 4 apresenta os modelos metodológicos adotados para criar a SD. Na seção 5, são feitas algumas discussões acerca do uso dos OAs e do eXe Learning como recursos auxiliares no ensino de Física. Em seguida são descritos alguns resultados obtidos no desenvolvimento desta pesquisa. Na última seção, são feitos os comentários e conclusões. E, por fim, as referências bibliográficas.

2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os Objetos de Aprendizagem (OA), entendidos como “materiais educacionais com objetivos pedagógicos que servem para apoiar o processo de ensino-aprendizagem.” (TAROUCO et al., 2004); “recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino.” (BECK, 2001); “[...] elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador, constituído de pequenos

componentes instrucionais, os quais podem ser reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem.”(WILEY, 2000) foram os recursos escolhidos para auxiliar a construção da SD e contribuir para o processo de ensino. Os tipos de OAs utilizados neste trabalho foram selecionados de acordo com alguns metadados, estipulados pelo padrão LOM (Learning Object Metadata), como: simulação, áudio, experimento, hipertextos, imagens, softwares educacionais, vídeos, questionário, slide, figura, gráficos, entre outros (LTSC, 2010).

3. EXE LEARNING: FERRAMENTA DE AUTORIA

Dentre as ferramentas de autoria disponíveis atualmente, o eXe Learning (<http://exelearning.org/>) destaca-se por permitir aos professores desenvolver e publicar materiais educacionais com o uso de diversas mídias. É uma ferramenta de código aberto e com acesso gratuito. Está disponível para download nas versões dos sistemas operacionais Windows, Linux e Macintosh. Os conteúdos produzidos com esta ferramenta podem ser exportados para vários formatos, entre eles o SCORM ou zip. Além disso, cada unidade de aprendizagem criada com o eXe Learning pode ser salva no computador, gravada em alguma mídia e disponibilizada aos estudantes nos ambientes virtuais de aprendizagem. Além disso, “[...] o eXe oferece controles de navegação permitindo que as páginas possam ser realocadas em qualquer posição e ainda em qualquer nível[...]” (RODRIGUES et al., 2009, p.7).

O eXe Learning é constituído por iDevices (Figura 1), também chamados de OAs, que são dispositivos instrucionais disponíveis para o autor escolher de acordo com a proposta pedagógica de cada atividade de aprendizagem e capazes de gerar:

- Informação: texto livre, artigos wiki, sitio web externo, galeria de imagens, RSS, hiperligações.
- Atividades: estudo de caso, atividades de leitura, applet Java, reflexão, ampliador de imagens.
- Avaliação: escolha múltipla, seleção múltipla, verdadeiro ou falso, preencher espaços em branco, teste SCORM.

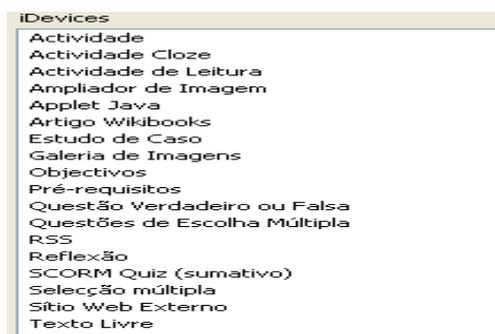


Figura 1: iDevices (OAs) do eXe Learning

Segundo Bulegon, Mussoi e Tarouco (2010) “O eXe Learning, enquanto ferramenta de autoria, não garante a contextualização do conteúdo e nem a aprendizagem dos estudantes, mas agrega uma nova tecnologia que facilita o processo de aprendizagem e pode contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos estudados.” Entretanto, ele permite a criação de materiais digitais compostos por atividades de aprendizagem (como veremos na seção 5). Os conteúdos criados com o eXe Learning apresentam uma estrutura de aprendizagem adaptada as necessidades dos usuários, ou seja, é possível criar uma estrutura de nodos. Ao nó principal podem estar ligados vários outros nodos, na forma de seção e sub-seção. Cada seção, como parte de um conteúdo, pode corresponder a um iDevice. Este, deve ser salvo inicialmente como um arquivo (com extensão .elp) e posteriormente exportado para outros ambientes em outros formatos como, por exemplo, o formato SCORM ou zip.

Considerando que a sequência didática (SD) é um conjunto de atividades de aprendizagem organizada de acordo com uma metodologia de trabalho, apresentamos, a seguir, a metodologia de trabalho utilizada na SD – Estudo dos Gases Ideais.

4. MODELO METODOLÓGICO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (TMP) E CICLO DE KOLB

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) desenvolveram uma proposta de trabalho didático-metodológico e a denominaram de Três Momentos Pedagógicos (TMP). Essa proposta baseia-se nas dimensões dialógica e problematizadora do processo educativo proposto por Paulo Freire. Ela está estruturada em três etapas/fases que são: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC) e parte de uma temática central que perpassa por todas as atividades de aprendizagem que compõem uma sequência didática (SD). Segundo esse modelo, a PI visa levantar as concepções prévias dos alunos a respeito do assunto a ser tratado em aula. Durante a etapa da OC deve ocorrer a introdução de conhecimentos científicos e o desenvolvimento de conhecimentos novos para o aluno. O terceiro momento pedagógico, AC, destina-se a verificação da aprendizagem, sobretudo, com a utilização dos conhecimentos construídos pelos alunos para interpretar as situações problematizadas inicialmente.

Nos três momentos pedagógicos pode-se desenvolver atividades de aprendizagem com o uso de diferentes recursos como os OAs e diferentes mídias. Para melhor potencializar a aprendizagem a partir deles é necessário, no entanto, adequá-los aos critérios estabelecidos no modelo metodológico em cada momento.

Para essa adequação fez-se uso do modelo de aprendizagem de Kolb ou Ciclo de Kolb (KOLB E FRY, 1975). Este é composto pelas etapas:

Experiência concreta, Observação reflexiva, Conceituação abstrata, Experimentação ativa. A Experiência concreta (primeira etapa do Ciclo), é a etapa que busca investigar os conhecimentos prévios dos estudantes provindo das experiências vividas por cada um. A Observação reflexiva (segunda etapa do Ciclo) proporciona o confronto das experiências concretas de cada estudante com as experiências concretas dos outros estudantes. A Conceitualização abstrata (terceira etapa do Ciclo) é a etapa da sistematização do conhecimento novo. Nela, os estudantes são levados a estabelecer as ligações possíveis entre os diversos conhecimentos anteriores e os conhecimentos novos. A Experimentação ativa (última etapa do Ciclo) é a etapa da verificação da aprendizagem.

5. MATERIAL DIGITAL: ESTUDO DOS GASES IDEAIS

Neste trabalho, coloca-se à disposição da comunidade um material digital composto por um conjunto de atividades de aprendizagem com o uso de OAs, encapsuladas no eXe Learning, para o ensino de Física no Ensino Médio. As atividades de aprendizagem foram elaboradas com o intuito de levar os estudantes a desenvolver o pensamento crítico e a autonomia. Neste sentido, a sequência didática (SD) elaborada no eXe Learning está estruturada na metodologia dos TMP e organizada com o Ciclo de Kolb. A estrutura da SD no eXe Learning pode ser vista na Figura 2.

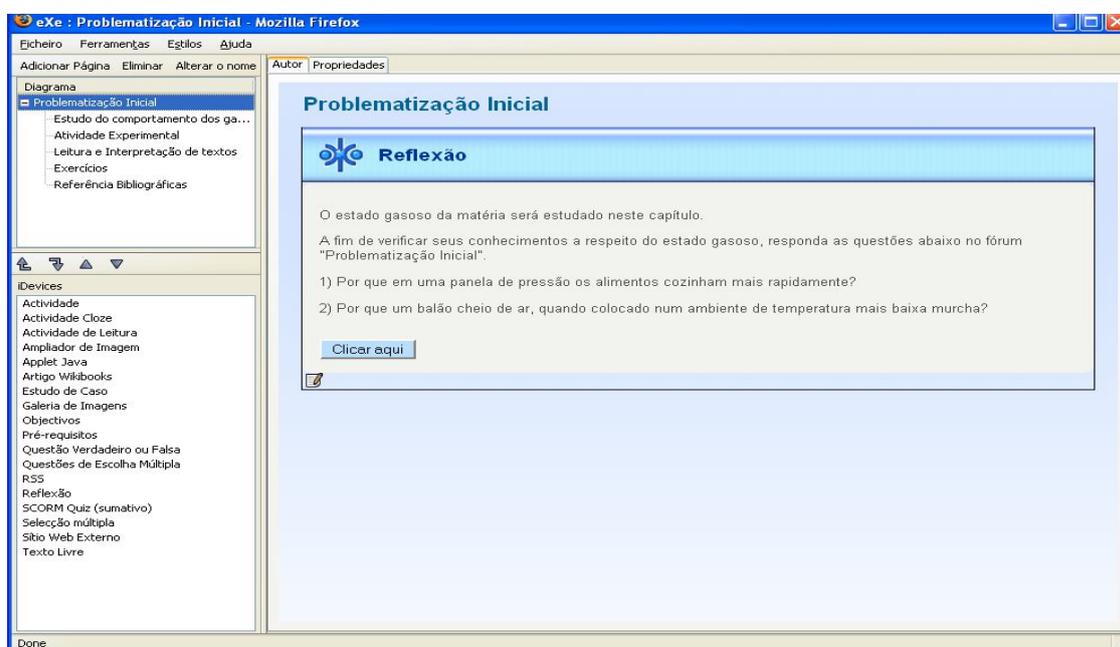


Figura 2 – SD Estudo dos Gases construída no eXe Learning

No canto superior esquerdo da tela do eXe Learning fica registrado, na forma de menu, a sequência de atividades de aprendizagem elaboradas. Abaixo desse menu estão os iDevices disponíveis no eXe Learning para a

criação das atividades de aprendizagem. No centro da tela aparecem as atividades de aprendizagem criadas e que serão disponibilizadas aos estudantes.

O material digital, disponibilizado aos estudantes no eXe Learning foi compactado no padrão SCORM que permite a navegação por meio do menu (à esquerda) ou pelos botões de navegação (Anterior/Próximo) disponíveis dentro do conteúdo da página (Figura 3). A interação do professor com os estudantes ocorreu no Ambiente Virtual de aprendizagem – MOODLE e o layout das telas.

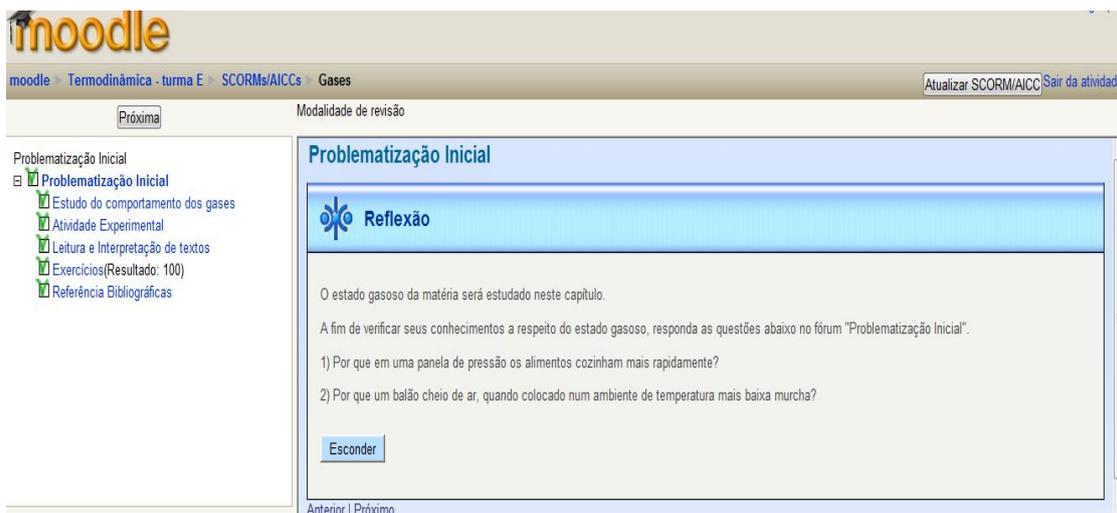


Figura 3 – Página do OA disponível para os estudantes no padrão SCORM

Para a construção da SD foram escolhidos os iDevices Actividade, Texto Livre, Questão reflexiva e Questões de verdadeiro ou falso, com o intuito de atender aos objetivos pedagógicos da atividade, descritos na seção 3. A figura 4 mostra a tela de edição do iDevice Texto Livre com a apresentação da atividade de aprendizagem Exercícios. Em seguida, a Figura 5 mostra o layout da tela que os estudantes terão acesso após criada a atividade.

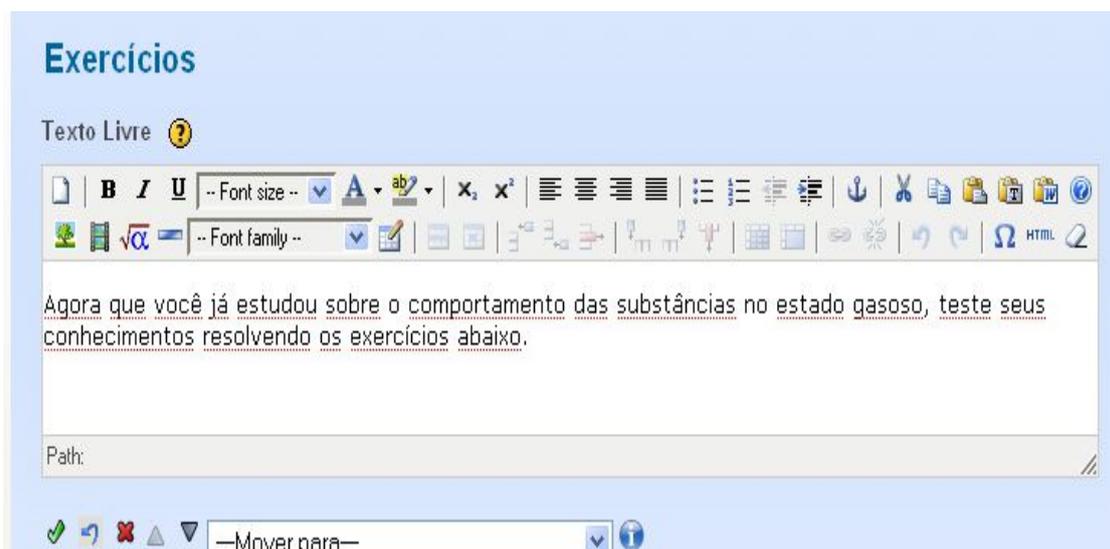


Figura 4 – Atividade de aprendizagem com o iDevice Texto Livre

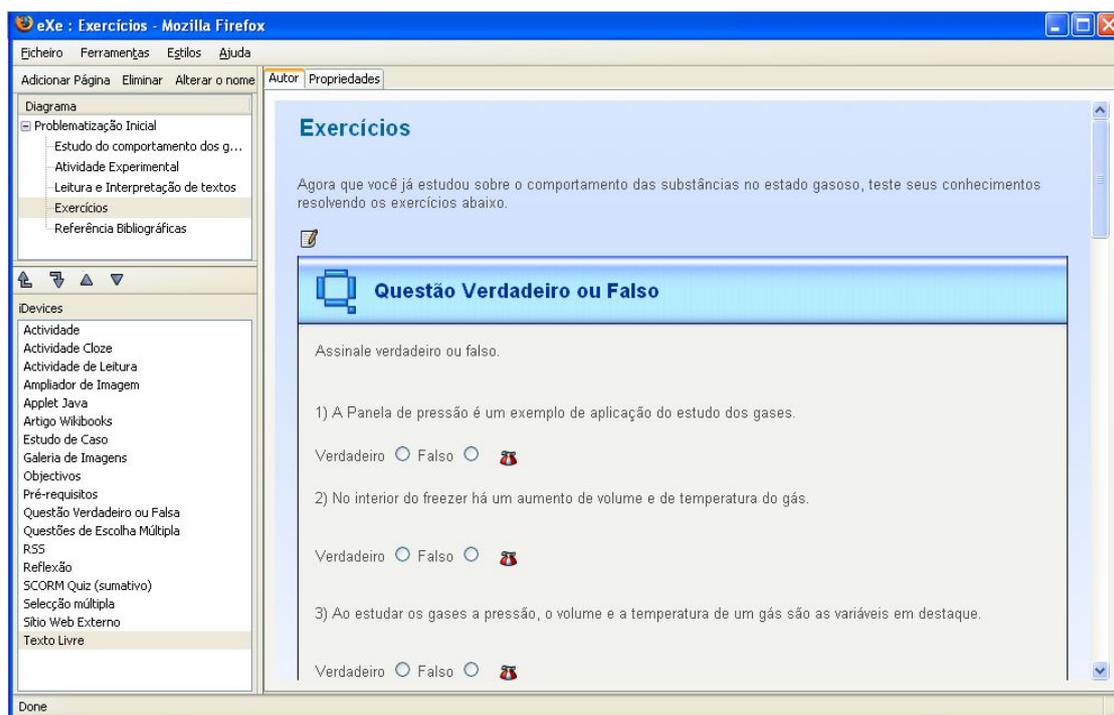


Figura 5 – Apresentação da atividade de aprendizagem Exercícios

Após a seleção dos iDevices a SD foi organizada em 08 horas-aula, com atividades de aprendizagem dispostas na metodologia dos TMP (seção 3). Os OAs selecionados foram os do tipo Questionário, texto, simulação, vídeo e teste. A disposição dos OAs e das atividades de aprendizagem na SD podem ser verificadas no Quadro 1.

Quadro 1: Disposição das atividades de aprendizagem na SD sobre Estudo dos Gases

TMP	Ciclo de Kolb	Aulas	Objetos de Aprendizagem	Assunto
PI	Experiência concreta	[1]	Questionário	- Introdução ao Estudo dos Gases Ideais
OC	Observação reflexiva Conceitualização abstrata	[2], [3], [4], [5]	Texto Simulação Vídeo	- Modelo cinético-molecular da matéria; - Transformações gasosas;
AC	Experimentação ativa	[6], [7], [8]	Texto Teste Questionário	- Painela de Pressão; - Balão cheio

O OA do tipo *Questionário* utilizado na primeira atividade de aprendizagem desta SD tem por objetivo verificar as concepções prévias dos estudantes sobre o tema *Gases Ideais* por meio das questões 1 e 2 explicitadas na Figura 2. São questões que buscam investigar a experiência concreta dos estudantes sobre o tema. As atividades de aprendizagem, números 2, 3, 4 e 5, têm por objetivo realizar a organização do conhecimento novo. Na segunda atividade de aprendizagem da SD, foi utilizado um OA do tipo *Texto* com o objetivo de construir as conceitualizações abstratas sobre o tema. A atividade com o uso do OA do tipo *Simulação* busca desenvolver a

observação reflexiva e a construção de conhecimentos novos, com a manipulação, relação e interpretação entre as variáveis envolvidas. Isso promove o levantamento e verificação de hipóteses. Isso torna os estudantes mais envolvidos e motivados para novas aprendizagens. O OA do tipo *vídeo* foi utilizado na atividade 5, pois permite que os estudantes revejam os conteúdos estudados em aula em ambientes fora dela. Esse fato, além de ampliar o tempo destinado ao estudo do tema em sala de aula presencial contribui para o desenvolvimento de habilidades como a atenção, observação, etc. As atividades de número 6, 7 e 8 destinam-se a realizar a verificação da aprendizagem. Os OAs utilizados são os do tipo *Texto*, *Teste* e *Questionário*. Uma das atividades de aprendizagem que foram incluídas como OA do tipo *Texto* apresenta um roteiro de atividade experimental intitulada “Balão cheio”. Nesta atividade, os estudantes podem realizá-la em aula presencial ou em outro ambiente sem a presença do professor. O objetivo dessa atividade é realizar a experimentação ativa por meio da observação e reflexão, assim como a atividade com o uso do texto intitulada “Panela de pressão”.

6. METODOLOGIA DE TRABALHO

Para fazer uso das atividades de aprendizagem no MOODLE, as aulas foram presenciais e são parte da carga horária da disciplina de Física. Os estudantes foram levados ao Laboratório de Informática da escola, equipado com 01 computador com acesso à Internet para cada aluno e para a professora, datashow, quadro branco e caneta. Posteriormente os estudantes puderam acessar as atividades de aprendizagem em ambientes extraclasse. A população alvo desta pesquisa é composta por estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do interior do Rio Grande do Sul. As atividades foram desenvolvidas na disciplina de Física, no turno da manhã. A carga horária dessa disciplina foi de três horas-aula semanais com duração de 45 minutos cada aula. Esse estudo foi realizado em 03 (três) aulas semanais durante 06 (seis) semanas.

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos com o desenvolvimento das atividades de aprendizagem descrita anteriormente e a análise dos dados obtidos.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Desde a primeira aula no laboratório de informática percebeu-se que os estudantes tinham muito prazer em frequentá-las. Não faltavam às aulas e nem chegavam atrasados. Todas as atividades propostas eram executadas sem questionamentos e dificilmente manuseavam outros sites durante o tempo da aula. Nenhum aluno mostrou-se descontente ou desmotivado para realizar as

atividades e não se opuseram em manusear com o material digital e com os OAs, apesar da dificuldade encontrada por alguns com as ferramentas do ambiente virtual. Uma atitude observada e que merece destaque é que os estudantes envolveram-se com atividades extraclasse, ou seja, realizavam atividades com os OAs em horário diverso da hora da aula presencial. Isso pode ser constatado pelo horário de acesso do MOODLE. Faziam atividades e participavam dos fóruns em suas casas, inclusive nos finais de semana. A heterogeneidade de conhecimento das ferramentas do computador e da internet aos poucos foi se desfazendo, pois a interação entre os estudantes proporcionou àqueles que não tinham conhecimento aprendê-las no decorrer das aulas.

Os OAs do tipo questionário, inseridos na Problematização Inicial (PI) (Experiência concreta para Kolb), proporcionaram o resgate das ideias prévias e a socialização dos conhecimentos anteriores e o confronto das experiências concretas de cada estudante com as experiências concretas dos outros estudantes. A interação do estudante com o OA constituiu-se no ponto de partida do processo de ensino e de aprendizagem, pois oportunizou trabalhar as contradições entre o conhecimento prévio (saber cotidiano) e o conhecimento novo (saber científico), importantes condições para a ancoragem do conhecimento novo. Os OAs do tipo simulação geraram aspectos e fatores, que vão além da aprendizagem conceitual, como a observação e a atenção; buscaram o envolvimento do aprendiz; geraram criatividade, confiança e satisfação. Com a percepção do alcance das metas traçadas os estudantes envolveram-se mais em sua aprendizagem, o que possibilitou a ampliação do grau de aplicação de seu conhecimento e a criação de novas situações de aprendizagem. As atividades de aprendizagem com o uso dos OAs do tipo vídeo permitiu que os estudantes pudessem rever a matéria em casa e/ou em outros ambientes que não o da sala de aula presencial. Com isso, a carga horária da disciplina de Física foi ampliada e estimulou o estudo para além dos muros escolares. As atividades de aprendizagem com o uso dos OAs do tipo texto estimularam a realização da reflexão e síntese dos conhecimentos novos. Neste sentido, os OAs do tipo questionário, simulação, vídeo e texto, desenvolveram nos estudantes habilidades como: conhecimento/experiência, associação de ideias, análise crítica, relevância, justificativa, importância e utilidade prática além de qualidades de aprendizagem como: ativa, construtiva, reflexiva, colaborativa e intencional. Qualidades e habilidades essas importantes para o desenvolvimento do pensamento crítico.

O fórum, assim como o chat, proporcionou o desenvolvimento de habilidades como: a realização de uma avaliação crítica sobre seu conhecimento/experiência; a interpretação e associação de fatos/ideias e a discussão de sua utilidade prática; a justificativa de soluções ou julgamentos próprios; a qualidade de suas contribuições, com depoimentos relevantes e escrita de ideias de forma mais clara, fatores igualmente importantes para o desenvolvimento do pensamento crítico.

A pesquisa mostrou que é inegável a importância da opção metodológica do professor no direcionamento de seu trabalho educativo. A utilização do modelo metodológico dos Três Momentos Pedagógicos, organizados de acordo com o Ciclo de Kolb, também mostrou-se adequado em função de que buscou trabalhar com as ideias prévias dos estudantes para construir o conhecimento novo de forma integrada e permitir a utilização de recursos didáticos variados em seus três momentos como os OAs propostas nesse trabalho.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Elaborar atividades de aprendizagem com recursos provindos das tecnologias, como hipermídias e softwares educacionais, vem sendo utilizados no ensino de Física no sentido de motivar os professores e contribuir para a inovação e atualização de velhos métodos de ensino. Apesar disso, poucas mudanças efetivas no processo de ensino têm sido percebidas.

Aqui apresentamos uma proposta, que já foi avaliada e validada, com o objetivo de divulgar o material produzido e contribuir para que os professores da rede escolar possam se apropriar dele. Optamos pelo eXe Learning, como ferramenta de autoria, para estimular os professores a serem autores de seus próprios materiais educacionais e os adequarem ao contexto e cotidiano dos estudantes, possibilitando a aprendizagem significativa dos conceitos estudados e contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. O eXe Learning não garante a contextualização do conteúdo e nem a aprendizagem dos estudantes, mas permite aos professores criar seus próprios materiais educacionais, pois agrega diversas mídias escrita e audiovisual, que torna o processo de ensino mais atraente e facilita a aprendizagem dos estudantes.

O uso dos OAs foi outra opção deste estudo, pois eles oportunizam a comunicação e a interação dos estudantes e destes com o professor. Para que o processo de ensino seja facilitado com o uso dos OAs estes devem estar inseridos em um modelo metodológico que estimule a interação e a cooperação entre os estudantes e destes com o professor. Neste sentido, o modelo metodológico dos TMP e o Ciclo de Kolb mostram-se adequados, pois estimulam o diálogo e a problematização de questões do cotidiano dos estudantes.

Para finalizar, acredita-se que o eXe Learning e os OAs podem ser considerados recursos auxiliares no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos de Física estudados no Ensino Médio, pois possibilitam a contextualização, observação, reflexão, síntese e a interdisciplinaridade dos conceitos estudados, o que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e torna a aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ASSIS, L. P. **Ensino de Física em escolas do município de Niterói:** concepções de professores e procedimentos didáticos. In: 24ª reunião anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, ANPED, p.1-8, 2001. Caxambu. *Anais...* Caxambu:UFMG:ANPED. Disponível em www.anped.org.br/reunioes/24/p0472470957102.doc acesso em 20.07.

BALBINOT, A. B.; BULEGON, A. M.; OLIVEIRA, E. H. T.; PORTELLA, V. C. C.; BEHAR, P. A. **Concepções e construções sobre a prática virtual docente no ensino e aprendizagem.** In: *Conferência IADIS Ibero-Americana, 2010*, Algarve - Portugal. Conferência IADIS Ibero-Americana. Algarve - Portugal : IADIS Press, 2010. v. 1. p. 11-17.

BECK, R.J. **Learning Objects: What?**. Center for Internation Education. University of Winsconsin: Milwaukee, 2001.

BORBA, M. C.- **Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento.** In: BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa em educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999. P. 285 – 295.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 1999.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução.** Brasília: MEC/SEF, 2000.

BULEGON, A. M.; MUSSOI, E. M.; TAROUCO, L. M. R. **EXe Learning:** uma ferramenta de autoria para o ensino e aprendizagem. In: *Salão de Ensino*, 2010, Porto Alegre. Salão de Ensino 2010. UFRGS, 2010.

CAVALCANTE, M. A.; BONIZZIA, A.; GOMES, L. C. P. **O ensino e aprendizagem de Física no Século XXI:** sistemas de aquisição de dados nas escolas brasileiras, uma possibilidade real. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 4501-1-4501-6, 2009.

DAMASIO, F.; STEFFANI, M. H. **A física nas séries iniciais (2ª a 5ª) do ensino Fundamental:** desenvolvimento e aplicação de um programa visando a qualificação de professores. In: *Revista Brasileira de Ensino de Física*, Porto Alegre, v. 30, n. 4, p.4503.1-4503.9, 2008. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/304503.pdf> acesso em 20.07.10.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002. eXe Learning.
<http://exelearning.org/wiki>

KOLB, D.; FRY, R. **Toward an Applied Theory of Experiential Learning.** In: COOPER, Cary Lynn: *Theories of Group Processes.* London-Toronto: John Wiley and Sons. 1975.

LTSC - Learning Technology Standards Committee. LOM - Learning Object Metadata. *Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE.*
Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/> Acesso em: 07 ago. 2010.

M, A.; MEDEIROS, C. **Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino da Física.** *Revista Brasileira de Ensino de Física,* São Paulo, v. 24, n. 2, p.77-86, 2002.

MUSSOI, E. M.; FLORES, M. L.P; BULEGON, A. M.; TAROUCO, L. M. R. **GeoGebra and eXe Learning:** Applicability in the Teaching of Physics and Mathematics. In: *International Conference on Society and Information Technologies - ICSIT.* Orlando: Flórida, USA. 2010.

MORAN, J. M. **Informática na Educação: Teoria & Prática.** Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, pág. 137-144. Disponível em
<http://www.eca.usp.br/prof/moran/innov.htm> acesso 14.05.10.

PIRES, M. A.; VEIT, E. A. **Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio.** *Revista Brasileira de Ensino de Física,* São Paulo, v. 28, n. 2, p. 241-248, 2006.

RODRIGUES, A. P.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R.; MEZZARI, A. **Autoria e empacotamento de conteúdos.** In.: *RENOTE-Revista Novas Tecnologias aplicadas na Educação,* Porto Alegre, v.7, nº 3, dez/2009.
Disponível em <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13503/8839> Acesso em 02.01.12.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; GRANDO, A. R. S.; KONRATH, M. L. P. **Objetos de Aprendizagem para M-Learning.** Florianópolis: *SUCESU - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação.* 2004.
Disponível em
http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf Acesso em 12.01.2010.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory.** Unpublished

doctoral dissertation. Brigham Young University. 2000. Disponível em:
<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc> Acesso em: 22/05/2008.

ABSTRACT: This article analyzes the use of eXeLearning and learning objects as authoring tools to encourage teachers to be authors of their own educational materials and fit the context and daily life of students. Elaborated learning activities with the use of learning objects, on the theme "Study of Gas" and built up a didactic sequence (SD) in the authoring tool eXe Learning. The digital material developed in eXe Learning is available for students in the Virtual Learning Environment Moodle. The participants in this study were students of the 2nd high school grade in a public school in the interior of Rio Grande do Sul. The results obtained with the development of this research indicated that the eXe Learning shown to be suitable for the construction of digital material, it allows teachers prepare learning activities with various media and / or create and / or reuse their learning activity according to chosen work methodology. The diversity of LOs chosen contemplated the various skills of the students, which enhanced the learning on the subject. Using Moodle oportunizaram communication and the interaction of these students and the teacher in the classroom spaces and extracurricular spaces.

KEYWORDS: Learning objects, eXe Learning, teaching physics, Ideal Gas Study.

DENGUE, ESCOLA E QUADRINHOS?

**Hylio Lagana Fernandes
Érica Amadio Ieric
Gabriela Aparecida Rodrigues
Livia Francischini Rodrigues
Natália Sayuri Wassano
Viviani Aparecida da Silva Rodrigues**

DENGUE, ESCOLA E QUADRINHOS?

Hylio Lagana Fernandes

Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba – SP

Érica Amadio Ieric

Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba – SP

Gabriela Aparecida Rodrigues

Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba – SP

Livia Francischini Rodrigues

Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba – SP

Natália Sayuri Wassano

Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba – SP

Viviani Aparecida da Silva Rodrigues

Secretaria Estadual de Educação – SP

RESUMO: A dengue tem um ciclo complexo, envolve quatro tipos de vírus e um mosquito-vetor; campanha preventiva dessa doença geralmente propõe ações profiláticas com abordagem fragmentada/descontextualizada, que dificulta tomada de ações conscientes da população. Este trabalho avalia uma revista em quadrinhos que apresenta a dengue numa perspectiva complexa, utilizada numa atividade com estudantes de 12-13 anos numa escola estadual de Sorocaba/SP, quando o município decreta estado de alerta devido a um forte surto epidêmico. Os objetivos foram averiguar a aceitação da revista e compreensão das informações veiculadas, sendo solicitadas sugestões para sua melhoria. Os resultados apontam que a revista é bem aceita e lida pelos estudantes, que é considerada esteticamente boa e que contribui para melhor compreensão da doença; são apontadas sugestões para sua melhoria, que permitem identificar dificuldades com informações, partes confusas e outros elementos para reelaboração de uma próxima edição.

PALAVRAS CHAVE: dengue, histórias em quadrinhos, ensino-aprendizagem.

DENGUE?

A Dengue é uma doença viral com um quadro clínico amplo, variando de forma assintomática até formas graves e letais; não há, até o presente momento, nenhuma vacina ou outra forma clínica de combater o vírus, ficando a cura a cargo da resposta imunológica do organismo – com o complicante que medicação inadequada pode piorar o quadro. Existem quatro sorotipos desse vírus, com propriedades antigênicas diferentes; contudo, todos os sorotipos podem causar as duas formas clínicas da doença, que são a Dengue Clássica e Dengue Hemorrágica.

De evolução benigna, a Dengue Clássica é similar à gripe, manifestando

sintomas como febre alta repentina associada à cefaleia e dor na região ocular, abatimento físico, fadiga mental, dores musculares, nas juntas, coceira e vermelhidão, náuseas e desidratação. A Dengue Hemorrágica, de evolução grave, apresenta inicialmente os mesmos sintomas da clássica, contudo, após cerca de três dias, manifestam-se sinais de hemorragia, como sangramento gengival, nasal, uterino, rompimento de vasos superficiais da pele (petéquias), entre outros.

Pode apresentar sintomas potencialmente graves como o de comprometimento de funções hepáticas e insuficiências circulatórias devido a perda de plasma causada pela permeabilidade dos vasos sanguíneos, que eleva a concentração de hemácias no sangue, deixando-o mais espesso com conseqüente queda da pressão arterial. Dessa forma, com partes do corpo passando a receber menos sangue, o paciente pode entrar em choque, e morrer (COSTA & FERREIRA, 2002).

A transmissão desse vírus para o organismo humano se dá através da picada do mosquito *Aedes aegypti*, uma espécie sinantropica que é ativa durante o dia, tem preferência acentuada por sangue humano (COSTA, SANTOS e BARBOSA, 2009) e a capacidade de fazer ingestões múltiplas de sangue durante um único ciclo gonadotrófico - o que aumenta a possibilidade de infectar-se e de transmitir os vírus. Esses mosquitos dependem de poças de água para o desenvolvimento de suas larvas, conseqüentemente é no período de chuvas, quando se formam mais criadouros, que há mais surtos dessa doença. Além disso, em um mesmo ciclo de oviposição a fêmea pode colocar os ovos em vários recipientes, garantindo a dispersão de sua prole (BARRETO & TEIXEIRA, 2008).

Devido ao elevado potencial de disseminação em ambiente urbano, onde há aglomerados de população humana, a dengue pode assumir proporções epidêmicas. As ações da população são imprescindíveis para que a epidemia seja controlada, tendo em vista que, muitas vezes, os focos de procriação dos mosquitos são encontrados em residências e locais de trabalho particular; assim, moradores e trabalhadores podem e devem poder identificar criadouros para exterminar focos. Diversas campanhas são feitas institucionalmente visando educar a população para acabar com os criadouros de mosquitos, em geral focando no controle do vetor da doença; mas geralmente essas campanhas não oferecem informações contextualizadas, apresentando apenas uma série de procedimentos a cumprir mecanicamente - sobretudo não deixar reservatórios de água (garrafas, pneus, etc) disponíveis aos mosquitos.

Um estudo realizado em Salto de Pirapora (FURLAN, 2011), município vizinho de Sorocaba, apontou que a maioria dos moradores tem consciência de que não devem deixar recipientes com água parada em casa e também são capazes de diagnosticar corretamente sintomas da doença, porém poucos foram capazes de identificar os vírus como agente etiológico, assim como muitos desconhecem o ciclo de vida do mosquito; algumas pessoas associam

a doença simplesmente à presença de água parada, cujos miasmas seriam insalubres.

Como se evidencia a partir do quadro apresentado, a dengue é uma doença com ciclo complexo, que envolve diversos aspectos além do epidemiológico estrito, e a população afetada não tem isso claro. Para uma compreensão contextualizada devem ser considerados aspectos biológicos, sociais, ambientais, assim como as políticas públicas relacionadas. Essa discussão não acontece nos materiais das campanhas de prevenção, não favorecendo que a população possa tomar atitudes conscientes para a contenção da doença. Partindo dessa premissa, ganha destaque a importância de abordar a temática em espaços formais de ensino, entendendo que é papel social da escola colaborar para uma educação emancipatória, que permita aos sujeitos tomar ações conscientes, garantindo um enfrentamento coletivo da epidemia. Para Guimarães e Giordan (2011), a aprendizagem é sinônimo de melhoria social, haja vista a apropriação de conhecimentos capazes de (re)significação da realidade, com possibilidade de intervenção nessa realidade. Alinhando o pensamento com Cachapuz (2005), segundo quem as ideias iniciais do aluno precisam ser consideradas constantemente e não devem permanecer isoladas, mas articuladas em problemáticas do seu interesse, temos um cenário que aponta a importância de um ensino contextualizado para uma aprendizagem significativa sobre a dengue, plenamente justificado no fato da cidade de Sorocaba/SP ter um forte surto de dengue em 2015, quando o boletim epidemiológico aponta oficialmente 37.914 casos registrados no município até o início do mês de abril, sendo 99,7% autóctones. O Instituto Adolfo Lutz confirmou 7 óbitos e 15 aguardam resultados, havendo um registro aproximado de 6 mil casos novos por semana (SÃO PAULO, 2015). Em 2011, durante um surto anterior de dengue na região, verificaram-se dois casos de óbito por dengue hemorrágica no bairro de uma escola com a qual nossa universidade mantinha parceria através Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID). Nesse contexto decidiu-se fazer um material abordando esse tema, de maneira que pudesse ser utilizado com os estudantes, mas que também pudesse chegar à comunidade do entorno, uma vez que o problema transpassava os muros da escola. A proposta foi produzir um material para disponibilizar informações contextualizadas sobre a doença, proporcionando oportunidade de ações preventivas conscientes - e inclusive abrindo a possibilidade de soluções criativas pela comunidade.

Foi feita opção pela linguagem de Histórias em Quadrinhos (HQ), bem conhecidas no Brasil, inclusive por ser o berço dos personagens da Turma da Monica, de Mauricio de Souza, amplamente conhecidos por crianças de todo o mundo. Ao conjugar em sua linguagem textos escritos e desenhos, a HQ abre um canal de leitura mais acessível, que facilita o interesse do leitor, uma vez que essa linguagem dual contribui para compreensão da narrativa mesmo para leitores menos fluentes, como as crianças. Vergueiro (RAMA & VERGUEIRO,

2007) entende as HQ como arte gráfica seqüencial e também como meio de comunicação mais completo que textos, e afirma sua grande aceitação entre o público jovem. O potencial de seu uso na Divulgação Científica, tornando mais acessíveis informações técnicas sobre a ciência, já foi apontado por alguns autores (CARUSO, CARVALHO & SILVEIRA, 2002; DANTON, 2010), assim como sua utilização no ensino tem sido evidenciada em diversos trabalhos (CARUSO, 2002; RAMA & VERGUEIRO, 2007), o que justifica a escolha dessa linguagem para o escopo proposto.

Assim foi produzido um material educativo com a proposta de ser atrativo e acessível, utilizando a linguagem de quadrinhos, numa abordagem sistêmica e não prescritiva que apresenta as interações de mosquitos, vírus, humanos, sistema imunológico, saúde pública. A elaboração do roteiro envolveu um minucioso trabalho de pesquisa, seja das informações clínicas sobre a doença, seja na elaboração dos personagens para compor a história, assim como relatos de pessoas da comunidade acometidas pela doença. As ilustrações foram produzidas por toda a equipe, resultando numa HQ com justaposição de diversos estilos; para a produção final em gráfica foi utilizada a estrutura existente na instituição de uma revista de divulgação científica em quadrinhos, pautada num formato criativo associado aos *fanzines* (ANDRAUS & SANTOS, 2010).

O resultado final foi uma revista em quadrinhos (GIBI) que apresenta a dengue sob a ótica da complexidade, informando sob diversas perspectivas (dos mosquitos, dos vírus, do sistema imune, dos estudantes...), na intenção contextualizar as informações, admitindo que assim as ações profiláticas possam ser conscientes, com a compreensão crítica dos pontos nos quais seria possível conter a propagação dos surtos epidêmicos, e não através de ações mecânicas. Mas esse material está adequado para cumprir essa proposta? O presente trabalho apresenta um estudo sobre esse material, utilizado numa Sequência Didática (SD) realizada em 2015 por uma professora de ciências numa escola de Sorocaba, num contexto de epidemia que levou o município ao estado de alerta. O objetivo de pesquisa foi avaliar o potencial do GIBI da dengue para uma compreensão sistêmica da doença, a SD escolhida como opção pedagógica por ser uma interessante ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem, por organizar-se em uma sequência intencional de situações de aprendizagem, composta por certo número de aulas planejadas, que respeita e organiza os conceitos e conteúdos a serem desenvolvidos segundo as necessidades dos estudantes (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011).

O GIBI NA ESCOLA

Foram entregues exemplares do Gibi a todos os alunos dos 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II, com idade entre 12 e 13 anos, perfazendo um total de 94 estudantes, de uma Escola Estadual localizada numa região central de

Sorocaba. A cidade encontrava-se nessa ocasião em estado de alerta com a epidemia de dengue, como já apresentado, e na escola havia diversos casos da doença em funcionários e alunos, o que justificava a escolha dessa unidade de ensino para a distribuição e trabalho com os GIBIs. A atividade teve início com a apresentação do material e a importância do assunto - que todos já estavam a par em função do surto que vivenciavam -, e em seguida foram entregues revistas para cada um dos estudantes. Foi observada uma aceitação muito boa dos alunos: todos abriram e leram o GIBI, mesmo os que não costumam realizar atividades; alguns inclusive leram mais de uma vez, e após a leitura continuaram folheando e observando o material. Durante essa leitura, os alunos questionaram algumas coisas, como a falta de cores e algumas partes do início estarem de ponta cabeça, e sugeriram que isso fosse modificado.

Os alunos levaram o GIBI para casa, com a recomendação de trazer a revista no dia seguinte, a fim de dar continuação na atividade; porém alguns não trouxeram, alegando que deixaram a revista para que os irmãos, amigos ou familiares lessem. Houve um caso que a aluna do 7º ano já havia lido a revista no momento em que a professora propôs a leitura para a sua turma, porque ficou curiosa com o material que a irmã (do 8º ano) levara para casa no dia anterior. Quem, pelos motivos apontados, estava sem a revista sentou com um colega, e então foi realizada uma leitura coletiva com os alunos, com pausas para explicação dos pontos que os alunos tivessem dúvidas. Observou-se que algumas partes da HQ estavam confusas: a contaminação do mosquito e atuação do sistema imunológico para combater a doença foram os pontos de maior dificuldade de entendimento, sendo necessária a explicação da professora.

Após leitura e discussão do GIBI foi passado um questionário para saber a opinião dos estudantes sobre a revista, abordando aspectos sobre conteúdo e forma. Foi pedido aos alunos para que respondessem a enquete com sinceridade, pois os aspectos relatados por eles seriam utilizados para a melhora do material. Alguns alunos folhearam e leram o GIBI novamente para responder as questões. O questionário foi organizado visando responder três aspectos: o primeiro, constituído por 5 questões de múltipla escolha em que os alunos respondiam “sim” ou “não”, correspondia a conteúdos sobre a dengue; o segundo, com 3 questões, também de múltipla escolha, visava saber a opinião estética sobre o material; por fim, uma última questão aberta para que os alunos apresentassem sugestões para melhoria do material. As respostas foram tabuladas e foi feita uma análise quantitativa com as porcentagens daquelas de múltipla escolha; para organizar os dados da questão aberta foram elaboradas categorias, considerando a análise do conteúdo (BARDIN, 2009).

Com relação ao primeiro grupo de respostas, referentes aos conteúdos, obtivemos que para a primeira pergunta (*Você acha que o Gibi esclareceu suas dúvidas sobre a dengue?*), 85 alunos (90,4%) responderam que sim,

contra 9 (9,6%) que alegaram não. Esse resultado mostra que a grande maioria dos leitores considerou que a revista colaborou com o esclarecimento de dúvidas sobre a doença. Embora não seja possível, com o tipo de avaliação proposta, saber quais dúvidas existiam e/ou foram sanadas, os resultados apontam com boa margem de segurança que o GIBI pode colaborar para o melhor entendimento da doença, cumprindo assim seu principal objetivo.

Na segunda questão (*Com a leitura do Gibi, é possível aprender sobre as características do mosquito da dengue?*), 46 (48,9%) dos estudantes anotaram “sim”, 3 (3,1%) apontaram o “não”, sendo que 45 (47,8%) anotaram a mão, ao lado das opções “sim/não”, uma terceira alternativa, com termos que, apesar de variar, podemos categorizar como “parcialmente”. Os desenhos do mosquito, embora caricatos, procuraram ser fiéis à realidade, considerando além da morfologia externa os movimentos da picada, sucção, pose de vôo e posição de cópula; houve preocupação de fidedignidade também com relação aos hábitos e ciclo de vida. Não é possível saber, com a avaliação proposta, a que se refere esse “parcialmente”: se aspectos não ficaram claros, se foram considerados incompletos, se as representações mentais que eles têm de mosquito são melhores. Contudo, é possível inferir que a HQ colabora de alguma maneira para a identificação do mosquito *Aedes*, uma vez que apenas 3% dos estudantes anotaram “não”.

A terceira questão (*Com a leitura do Gibi, é possível aprender como podemos prevenir a dengue?*) 80 (85,1%) dos estudantes assinalou que “sim”, enquanto que 14 (14,9%) disseram “não”, resultados semelhantes à questão quatro (*Você acha que ficou claro quais são os sintomas da dengue?*): 78 (82,9%) “sim” e 14 (14,9%) “não”; (dois não responderam). Não houve intenção nesse GIBI fazer qualquer prescrição para prevenção, assim como foram apresentados apenas sintomas bastante genéricos (frequentes nos casos de dengue, mas não exclusivos). Ainda assim uma porcentagem relativamente grande de estudantes afirmou que a revista pode colaborar nesses aspectos. Isso pode estar relacionado à capacidade de síntese desses estudantes, que deduziram a partir das informações disponibilizadas algumas possibilidades profiláticas ou identificaram no personagem adoentado os sintomas da doença, inclusive porque essas informações estão disponíveis em materiais de divulgação.

Finalmente, com a questão 5 (*Você aprendeu sobre o ciclo de vida do mosquito?*), tivemos que: 83 (88,2%) anotam que “sim”, enquanto que 9 (9,5%) dizem que “não” (um não respondeu e há um “mais ou menos”). Como já comentado, houve rigor na fidedignidade das informações sobre os mosquitos, inclusive no ciclo de vida com a representação do estágio de pupa e a passagem para a fase adulta; e os resultados sugerem que o objetivo de informar o ciclo completo do mosquito, com fase aquática e aérea, é atingido com esse material. Com relação aos resultados sobre a opinião dos estudantes, que compõe o segundo grupo de perguntas, temos que 87 (92,5%) gostaram do GIBI, 5 (5,3%) não gostaram e 2 (2,1%) anotaram “mais ou

menos”. Embora sem unanimidade, a revista agradou a grande maioria dos estudantes. Tal resultado é central na proposta desse material, entendendo que antes de tudo o leitor deve gostar do material: com esse pressuposto a leitura pode resultar em aprendizado. Com a questão aberta (*Quais são suas sugestões para melhorar o gibi?*) é possível fazer uma avaliação qualitativa, justamente por permitir entrever alguns aspectos específicos dos leitores, ao permitir que os estudantes manifestem suas opiniões. Do total de respostas, 33 (35,1%) estudantes colocaram “nenhuma sugestão”, de onde podemos concluir que cerca de dos leitores de fato gostou do GIBI e não faria nenhuma mudança.

Essa porcentagem de $\frac{1}{3}$ aceitação é muito animadora, considerando que essa foi uma primeira versão do material, e que diversas alterações ainda podem ser feitas para sua melhoria. Para organizar e avaliar as demais sugestões apontadas foi feita uma análise de conteúdo (BARDIN, 2009) com as respostas, que permitiu identificar 4 grupos de categorias: aspectos estéticos, aspectos instrucionais, linguagem e enredo. No grupo “aspectos estéticos”, que se referem à apresentação visual da HQ, foram identificadas as categorias “colorir”, com 20 sugestões; “melhorar as ilustrações”, com 7; “deixar a letra mais legível” e “não colocar de ponta cabeça”, ambas com 4 sugestões. A sugestão mais mencionada, “colorir”, remete não apenas às referências já conhecidas dos estudantes (os gibis da Turma da Monica são coloridos), como a uma constatação mais elementar: um material colorido chama mais a atenção, principalmente dos jovens. Vale comentar, com relação a isso, que a impressão a 4 cores aumenta em muito o custo de produção, e torna inviável a distribuição gratuita desse material na tiragem que conseguimos com os apoios atualmente disponíveis. É possível pensar numa edição a cores futuramente, que aparentemente teria uma aceitação ainda maior, se houver recursos disponíveis para tal. Quanto a “melhorar as ilustrações” pouco há a comentar: trata-se de estilos pessoais dos colaboradores, e certamente foi feito o melhor; contudo é possível “deixar a letra mais legível”, talvez com aplicação de fontes digitais, uma vez que os textos escritos diretamente na arte mostraram-se pouco claros para alguns estudantes – e este é um ponto central para leitura!

Por fim, a sugestão “não colocar de ponta cabeça” refere-se a falas das larvas, que ficam dentro d’água aparentando estar com a cabeça para baixo com relação a nós. Essa opção teve a intenção de reforçar essa informação, e talvez assim auxiliar na identificação das larvas, porém causou estranheza nos leitores, não apenas nos comentários escritos, mas também em comentários verbais no momento da leitura, o que é um indicativo que não está cumprindo a função proposta, e deve ser alterado para próximas edições.

Quanto ao grupo dos “aspectos instrucionais” aparecem 3 categorias, “Inserir mais sobre sintomas da dengue”, com 8 sugestões; “Inserir mais informações sobre o mosquito”, com 5 e “Inserir mais esclarecimentos sobre prevenção da dengue” com 4 sugestões. Quanto aos sintomas e prevenção, não fez parte dos objetivos do GIBI fazer prescrições, como já comentado; tais

sugestões podem estar relacionadas ao tipo de material que os estudantes estão familiarizados, os folhetos de prevenção, e o fato de não encontrarem isso no material oferecido nessa atividade pode causar estranheza. Outra leitura, contudo, pode ser feita a esse respeito: esses estudantes têm conhecimentos sobre profilaxia e sintomas, sentindo-se assim seguros para afirmar que há essa ausência no material. Tais sugestões são válidas, e podem ser consideradas para novas edições, mas como já foi afirmado, a intenção não é fazer um manual de prevenção, e sim uma revista que permita um entendimento mais sistêmico dessa doença.

O terceiro grupo, “linguagem”, traz uma categoria que merece comentários: 4 estudantes apontam que seria importante “melhorar a linguagem”, todos referindo-se a trechos sobre as ações do sistema imunológico e transcrição dos vírus, em que a linguagem utilizada foi extremamente técnica, por mais que a equipe de produção tenha tentado simplificar. Esse é talvez o ponto mais frágil desse material, uma vez que não está sendo eficiente a comunicação dessas informações, importantes para o entendimento do desenvolvimento da doença em nosso organismo, e essa avaliação vem reforçar a necessidade de ser refeita essa parte. Com relação ao grupo “enredo”, em que os estudantes sugerem mudanças estruturais na narrativa, merece destaque a categoria “final menos trágico”, apontada por 4 pessoas, referente ao fato do personagem principal morrer no final. Esse não é um final esperado, não há morte nos gibis da Turma da Mônica (que é a principal referência), e causa estranheza e incomodo justamente o personagem principal, com quem o leitor pode desenvolver empatia, morrer. Essa opção “trágica”, contudo, foi assumida justamente para enfatizar que a dengue não é uma gripe simples: é de fato uma doença que pode levar à morte. Mas muitos sujeitos entrevistados anteriormente, que souberam descrever os principais sintomas da doença, associam a uma virose sem maiores consequências, não vislumbrando nela um perigo fatal; a opção por manter o falecimento do personagem principal mantém-se para evitar a possível banalização do quadro clínico, que embora possa ser benigno, também pode levar ao comprometimento da vida.

A proposta desse material didático conjuga o potencial comunicativo dos quadrinhos e aceitação dessa linguagem entre o público jovem para apresentar conceitos ligados à dengue de uma forma sistêmica, envolvendo aspectos biológicos e também sociais. É interessante atentar-se ao fato de que se trata de um material potencialmente capaz de ser utilizado como recurso didático para estratégias metodológicas em que o aluno constrói seu conhecimento, com um evidente viés facilitador para as ciências naturais. Cachapuz (2005) diz que as inserções de alguns aspectos didáticos inovadores nos planos de aula de Ciências favorecem a construção do conhecimento científico e o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas. O autor defende que essas estratégias têm um papel no ato de ensinar e aprender Ciências, pois perpassam etapas essenciais no fazer pedagógico, que instigam os docentes a

se questionarem o que é que querem potencializar no trabalho com seus alunos.

Nesse trabalho professora e pela coordenadora da escola planejaram conjuntamente uma Sequência Didática (SD), considerando o uso do material GIBI: iniciaram com a colocação de uma situação-problema cotidiana (a dengue na cidade), considerando que a problematização é uma das etapas imprescindíveis da SD, seguida por reflexões que articulam teoria e prática, a partir da leitura do GIBI e das situações cotidianas vivenciadas pelos estudantes. Na SD instigou-se a investigação coletiva e a análise qualitativa, para auxiliar a compreensão da situação proposta. Ao final, as ideias foram confrontadas para que fosse potencializada a dimensão coletiva. Assim, o problema pode ser tratado em toda sua abrangência e foco, nas perspectivas sociais e científicas, considerando que os conhecimentos sobre dengue devem extrapolar o saber intrínseco e se revelar em atitudes individuais e/ou coletivas que possam minimizar e/ou resolver problemáticas socioambientais.

O resultado pedagógico dessa proposta, baseado no planejamento e execução da SD, mostrou-se bastante válido: além do questionário que foi alvo de análise neste artigo, foi proposta como avaliação a produção de um cartaz sobre a dengue. Esse material deve ser avaliado futuramente, não sendo escopo deste artigo, mas é possível adiantar que os resultados extrapolam a abordagem simplista normalmente verificada nas campanhas de prevenção, mostrando que a apresentação contextualizada na complexidade pode colaborar para a visão mais abrangente da realidade.

Os resultados da presente pesquisa, que visou avaliar o material didático numa situação real de ensino, apontam que o GIBI tem forte potencial educativo: seja nas respostas escritas dos alunos, seja nas observações do processo feitas pela professora, fica evidente que a grande maioria gostou do material e de fato folheou e leu a revista, acordando com diversos autores (RAMA & VERGUEIRO, 2007; CARUSO, CARVALHO & SILVEIRA, 2002; DANTON, 2010; CARUSO, 2002; ANDRAUS & SANTOS, 2010) quanto ao potencial das HQ para o ensino; também os resultados apontam que a HQ favoreceu a compreensão dessa doença, ampliando os conhecimentos dos estudantes - ainda que apresente ainda certas lacunas, deficiências, incômodos e pontos confusos e/ou demasiadamente técnicos para a faixa etária envolvida.

Tais constatações, inclusive com identificação pontual das dúvidas apresentadas e partes deficientes, são fundamentais para a melhoria do material em futuras edições. Um fato apontado que tem especial relevância nessa avaliação foi justamente alguns estudantes não terem levado a revista para o segundo momento da SD, justificando que ela havia sido emprestada para conhecidos lerem. A produção dessa revista, como apontado na introdução, visava extrapolar os muros da escola, chegar até a comunidade, uma vez que essa problemática não se restringe ao espaço escolar: embora tenha se mostrado muito útil enquanto material didático, e inclusive seja

estimulado seu uso nesse âmbito, a revista pretende ter uma vocação mais ampla de divulgação científica. A informação de que pessoas da comunidade (familiares e amigos dos estudantes) tiveram interesse em sua leitura, e por isso os estudantes não as levaram no outro dia, é uma pista valiosa de que existe aceitação/interesse por um público mais amplo, e permite concluir que o GIBI pode, de fato, ter essa penetração maior na comunidade.

Certamente para que o objetivo de divulgar para a comunidade seja cumprido, o material deve estar muito claro: na utilização em sala de aula a professora pode esclarecer pontos obscuros (como a dificuldade de entender a contaminação do mosquito), mas no processo de divulgação científica não há essa possibilidade, o material deve ser plenamente autoexplicativo. A investigação levada a cabo com esse trabalho trouxe pontos fundamentais para esse desenvolvimento, pois é somente através de avaliações desse tipo que podemos aferir de fato os problemas comunicativo-conceituais envolvidos: somente com as constatações no real pode ser adequado um material que tenha acesso ao real.

AGRADECIMENTOS E APOIO

Pró-reitoria de Extensão / Capes – PIBID

REFERÊNCIAS

ANDRAUS, G. & SANTOS NETO, E. Dos zines aos biograficzines: compartilhar narrativas de vida e formação com imagens, criatividade e autoria in MUNIZ, C. (Org.) **Fanzines: autoria, subjetividade e invenção de si**. Fortaleza Edições UFC, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M G. Dengue no Brasil: Situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**. Brasília, v. 22, n.64, p. 53- 72, 2008.

CACHAPUZ, A. **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. **Ciência & Sociedade** Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), 2002.

COSTA, A.E.A.; FERREIRA, L.G. **Considerações sobre o dengue clássico e o hemorrágico**. Rio de Janeiro, Pharmacia Brasileira - Jan/Fev/Mar 2002

COSTA, C.A.; SANTOS, I.G.C.; BARBOSA, M.G. Detecção e tipagem de vírus em *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) na cidade de Manaus, Estado do Amazonas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 42(6):677-681, novembro-dezembro, 2009.

DANTON, G. (OLIVEIRA, I. C. A). **A divulgação científica nos quadrinhos: Análises do caso Watchmen**. Dissertação (Mestrado) da Universidade Metodista de São Paulo. São Paulo: 1997. Disponível em: <http://virtualbooks.terra.com.br/livros_online/gian/01.htm>. Acesso em: 16 dez. 2014.

FURLAN, M. P. **Levantamento das concepções dos moradores de Salto de Pirapora/SP em relação à dengue**. Trabalho de Conclusão de Curso UFSCar-Sorocaba, 2011.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. Campinas, 2011.

RAMA, A. & VERGUEIRO, W. (orgs.) **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3.ed. São Paulo: Ed Contexto, 2007.

SÃO PAULO, Secretaria de Saúde de Sorocaba. Dengue e Chikungunya. *Boletim Epidemiológico*. Sorocaba. Volume 03, Nº 10. 2015. http://www.sorocaba.sp.gov.br/dengue/wp-content/uploads/sites/29/2015/04/boletim_10.pdf Acessado em 08/04/ 2015.

**DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: A
CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS
DO 8º ANO**

**Adriana Moreira Lopes Silva
Monique de Ventura Santos Sá
Antônio Carlos Frasson**

DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 8º ANO

Adriana Moreira Lopes Silva

Licenciada em Ciências Naturais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa/PR

Monique de Ventura Santos Sá

Licenciada em Ciências Naturais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa/PR

Antônio Carlos Frasson

Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa/PR

RESUMO: Durante a adolescência, mudanças hormonais, comportamentais e até mesmo psíquicas acontecem no indivíduo. As manifestações sexuais ocorridas nesta fase têm oferecido muita inquietação à sociedade e a orientação sexual torna-se um tema relevante para ser trabalhado nas escolas devido ao número de doenças sexualmente transmissíveis – DST/AIDS. Nesse sentido, é importante refletir o papel dos professores diante deste assunto. Objetiva-se, com este artigo, perceber qual é a concepção dos professores de Ciências da rede pública Estadual de Ensino da cidade de Castro-Pr sobre DST/AIDS e sua abordagem no ensino de Ciências. É necessário entender quais são as abordagens e como as doenças sexualmente transmissíveis, estão sendo trabalhadas pelos professores de Ciências, visando um melhor entendimento dos alunos com relação aos problemas que envolvem sua sexualidade para que se desenvolva uma reflexão crítica sobre suas atitudes, a fim de promover sua saúde. Para isso, realizou-se uma pesquisa descritiva, que utilizou um questionário como instrumento de coleta de dados. O estudo apontou que alguns professores, apesar de ter o conhecimento do tema, têm dificuldades em abordá-lo e demonstram que é necessário pesquisas que proponham novas metodologias e materiais alternativos específicos para trabalhar o tema, enfim, que possam trazer melhorias para o ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Orientação Sexual, DST/AIDS, Professor de Ciências.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo se propõe a fazer uma descrição dos conhecimentos e limitações dos professores de Ciências com relação à temática DST/AIDS, visto que na adolescência aumenta a curiosidade dos alunos sobre este tema. Assim a escola deve exercer seu papel na educação e levar informações que façam com que os alunos se percebam parte de uma sociedade que deve agir de modo ético e responsável.

A adolescência, segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2003), ocorre entre os 10 e 19 anos de idade, sendo uma etapa do desenvolvimento humano. É a fase quando o ser humano adquire um padrão intelectual que perdurará por toda a vida adulta, forma seu caráter e adquire valores. É a idade das descobertas e da busca pela aceitação por parte da sociedade. Fase esta de envolvimento em relações de intimidade e partilha em virtude da manifestação da sexualidade.

A sexualidade humana, por sua vez, vai além dos fatores físicos e biológicos, pois, constituídas ao longo da vida, as características sexuais são exteriorizadas em diferentes formas e períodos, que vão desde o nascimento até a fase adulta, caracterizam um aspecto significativo do desenvolvimento humano e elemento formador do caráter do indivíduo. A sexualidade é concebida por concepções, valores e regras, leis e costumes dependendo do seu contexto e influência do ambiente familiar, cultural e social.

O Ministério da Saúde (2011) discorre que:

A sexualidade humana [...] é transpassada por concepções, valores e regras sociais que determinam, em cada sociedade, em cada grupo social e em cada momento da história aquilo que é tido como certo ou errado, apropriado e inapropriado (BRASIL, 2011).

A sexualidade será influenciada por tradições e experiências das gerações passadas e contribui dessa forma com as gerações futuras. Cada indivíduo terá uma experiência pessoal dependendo da inserção histórica e cultural, o gênero, o grupo social e a geração em que viver.

Busca-se, com este trabalho, detectar os possíveis obstáculos enfrentados pelos professores de Ciências ao trabalhar as DST/ AIDS e identificar as estratégias didáticas utilizadas pelos professores de Ciências ao trabalhar esse conteúdo, visando melhor entendimento dos alunos com relação às questões que envolvam sua sexualidade para que se desenvolva uma reflexão crítica sobre suas atitudes, a fim de promover sua saúde.

No Brasil, a Lei nº 8.069/90 do Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA determina, no artigo 3º, leis de proteção integral à criança e ao adolescente a fim de “lhes facultar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, em condições de liberdade e de dignidade”, assegurando-lhes, entre outros direitos, o acesso aos programas e às políticas de saúde da mulher e planejamento reprodutivo a fim de assegurar uma saúde sexual e reprodutiva para garantir uma vida adulta saudável e feliz.

Tendo como parâmetro a Lei 9.394/96 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a questão da sexualidade passou a ser um tema considerado fundamental no contexto educacional brasileiro.

No inciso 3º do Art. 32, a LDB descreve que o ensino fundamental terá como objetivo a formação básica do cidadão, afirmando que mediante o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição

de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores (BRASIL, 1996).

Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), apontam que:

Compreender e realizar a educação, entendida como um direito individual humano e coletivo, implica considerar o seu poder de habilitar para o exercício de outros direitos, isto é, para potencializar o ser humano como cidadão pleno, de tal modo que este se torne apto para viver e conviver em determinado ambiente, em sua dimensão planetária. A educação é, pois, processo e prática que se concretizam nas relações sociais que transcendem o espaço e o tempo escolares, tendo em vista os diferentes sujeitos que a demandam. Educação consiste, portanto, no processo de socialização da cultura da vida, no qual se constroem, se mantêm e se transformam saberes, conhecimentos e valores (BRASIL, 2013, p. 16).

Ao se tratar da sexualidade, o Ministério da Educação (BRASIL, 1997) declara que a escola é considerada o melhor ambiente para realização de projetos de orientação sexual, por desenvolver uma ação crítica, reflexiva e educativa. Determina, também, que a escola deve oferecer um espaço dentro da rotina escolar para que sejam trabalhadas as informações trazidas pelos alunos, a fim de, extrair as dúvidas decorrentes delas. Portanto, a escola “possibilita ao aluno desenvolver atitudes coerentes com os valores que ele próprio eleger como seus”. (BRASIL, 1997, p.83).

No que se refere ao tema transversal Orientação Sexual, determinado nos PCN, aponta a proposta para a abordagem do tema que será oferecido pela escola seja de reflexão com os adolescentes, sobre assuntos discutidos pela mídia, pela família e pelas demais instituições da sociedade, seja possibilitando que o aluno complemente as informações que já possui além de criar no aluno a oportunidade de formar opinião a respeito do que lhe foi transmitido.

As DCE (2008) propõem que, esses temas devam ser abordados pelas disciplinas que julgam ser afins, articulando com seus conteúdos e sob o rigor de seus referenciais teórico-conceituais.

A função das Ciências Naturais é orientar o indivíduo a compreender a sociedade, as transformações decorrentes do meio e inseri-lo como parte integrante e participante do universo.

Portanto, o professor de Ciências, além de demonstrar os conteúdos, fenômenos, e introduzir o aluno a somente uma formação científica, deve procurar caminhos para que esse aluno possa perceber que a ciência faz parte dos acontecimentos que envolvem sua vida e que ela pode contribuir para que suas ações sejam marcadas pelas escolhas corretas.

Nesse cenário é significativo mediar reflexões sobre questões éticas referentes a assuntos relacionados à sexualidade e aos problemas decorrentes dela, como as DST/ AIDS, durante as aulas de Ciências Naturais para que o aluno tenha uma compreensão do próprio corpo e do sexo oposto, dos seus

desejos, conquistando assim, uma autonomia e ampliação das responsabilidades perante a sociedade.

Segundo o Ministério da Saúde (2011):

As DST marcam os tempos atuais, exigindo dos (as) educadores (as) uma postura inovadora, suscitando a participação, o diálogo aberto e franco, com meios didáticos adequados, suficientes para favorecer o processo de ensino-aprendizagem no trabalho pedagógico e científico dessas questões com os (as) jovens, no planejamento da orientação e na manutenção da saúde deles (BRASIL, 2011).

As Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), apesar de serem consideradas um problema de saúde pública, têm aparecido com bastante frequência nas estatísticas brasileiras. As ações realizadas para a prevenção e controle parecem não atingir toda a população, que se torna vulnerável pela falta de informações.

As DST podem ser contraídas por meio de qualquer forma de relação sexual desprotegida, seja ela anal, oral ou vaginal. Muitas delas são capazes de causar problemas sérios de saúde. As DST podem ser causadas por vírus, bactérias e parasitas, que entram no organismo no momento do sexo, desde que um dos parceiros esteja infectado. O uso de preservativo é essencial em toda relação sexual, pois uma pessoa infectada pode não apresentar sintomas visíveis como coceiras, corrimento, verrugas, bolhinhas, feridas, ínguas, dentre outros.

Através de informações que levem a melhoria do conhecimento sobre o que são, quais são e como podem ser adquiridas e prevenidas, parece ser a maneira mais fácil de controlar a progressão dessas doenças. As DST mais conhecidas são: Sífilis, Herpes genital, Gonorréia, Cancro mole, Tricomoniase, Hepatite B, Papilomavirose Humana (condiloma ou HPV) e AIDS – causado pelo Human Immunodeficiency Virus (HIV).

2. METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa foi feito o pedido de autorização de pesquisa no Núcleo Regional de Educação (NRE) de Ponta Grossa.

Realizou-se uma pesquisa aplicada, de levantamento e descritiva, com a aplicação de questionário a dez professores de Ciências, que atuam no 8º ano do Ensino Fundamental, da rede pública de ensino do município de Castro-PR.

Foi realizado um levantamento da quantidade de escolas existentes na cidade de Castro – PR, através do NRE de Ponta Grossa.

Foi pedido para que, após os esclarecimentos inerentes a pesquisa, de que se trata de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso e que seus dados seriam sigilosos, os participantes assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a coleta de dados foi elaborado um questionário (Tabela 1) com questões abertas, considerando que, segundo Marconi & Lakatos (1999), nesse tipo de questionário o entrevistado pode responder de forma espontânea, pois não existem categorias preestabelecidas.

Tabela 1. Questionário para os professores de Ciências do 8º ano sobre as doenças sexualmente transmissíveis.

QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 8º ANO SOBRE AS DST/AIDS	
Nr	Questão
1	O que entente a respeito das Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)/AIDS?
2	2. Como se sente ao/para trabalhar sobre as DST/AIDS?
3	Quais as suas dúvidas e dificuldades ao trabalhar sobre as DST/AIDS?
4	Existe algum obstáculo (pessoal, físico, de gestão, psíquico) ao trabalhar DST/AIDS na escola?
5	O que julga necessário para a melhoria do trabalho docente em relação as DST/AIDS?
6	Como você aborda o tema DST/AIDS em suas aulas e a partir de qual conteúdo? Ou não aborda o assunto?
7	Qual a sua percepção em relação ao entendimento dos alunos sobre DST/AIDS
8	Quais as dúvidas mais comuns que surgem dos alunos a respeito das DST/AIDS?
9	Qual o tipo de abordagem sobre as DST/AIDS, você acharia mais eficaz?
10	Você usaria materiais alternativos, sequencias didáticas, apostilas, etc..., que abordassem diretamente esse tema?
11	Por gentileza, dê sua opinião a respeito desta pesquisa.

Fonte: Autoria Própria (2016).

O questionário foi entregue pessoalmente e foi estabelecido o prazo de uma semana para que estes fossem recolhidos.

Os professores que participaram da pesquisa foram denominados P1, P2, P3..., tanto para facilitar a apresentação e discussão dos resultados quanto para manter sua integridade.

Os dados obtidos foram analisados em grupos conforme semelhança nas respostas e demonstrados num contexto quantitativo.

3. RESULTADOS

O levantamento realizado através do NRE - Ponta Grossa permitiu constatar que existem dezesseis escolas públicas que oferecem o ensino fundamental na cidade de Castro – PR.

Foi estabelecido o primeiro contato via telefone com as dezesseis escolas, sendo contactadas treze. Nesse primeiro contato foi apresentada a intenção da pesquisa e solicitado os horários de permanência dos professores de Ciências do 8º ano na escola para aplicação do questionário.

Os questionários foram entregues a dez professores e destes sete foram devolvidos.

Com os questionários respondidos foi então iniciada a análise das respostas para demonstração dos resultados, conforme apresentados a seguir.

Com relação à primeira questão, (conforme Tabela 2) que tinha o propósito de conhecer o entendimento do professor a respeito das Doenças Sexualmente Transmissíveis - DST/AIDS.

Inicialmente perceberam-se dois grupos distintos quanto à interpretação da pergunta. Dos sete questionários respondidos, cinco (P1, P2, P3, P6 e P7) versavam a respeito do entendimento sobre as DST/AIDS, conforme o propósito da pergunta, porém dois professores tiveram outra interpretação da pergunta, uma vez que responderam sobre a legislação que preconiza o conteúdo no currículo escolar (P4 e P5).

Com relação às cinco respostas coerentes com o propósito da questão, percebe-se que apesar do conteúdo ser trabalhado no ensino fundamental pelos professores de Ciências; as respostas tinham pouca informação científica, e basicamente, foram respondidas com base no senso comum; conforme respostas de P2 e P7 respectivamente: “São doenças que podem ser transmitidas de uma pessoa para outra por meio de relações sexuais.”; e “Que são doenças graves e que a população em geral não tem informações suficientes”; na resposta de P6, “Entendo pouco, sempre tem novidades, descobertas no modo de tratamento”, não foi possível detectar qual seu real conhecimento, visto que a resposta foi vaga.

Mesmo assim, nota-se, como era esperado, que os professores conhecem e entendem o assunto.

Tabela 2: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 1.

1. O que entente a respeito das Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)/AIDS?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Que são doenças adquiridas durante o contato sexual/ outras pelo contato com sangue.
P2	São doenças que podem ser transmitidas de uma pessoa para outra por meio de relações sexuais.
P3	As doenças sexualmente transmissíveis (DST) são aquelas que podem transmitidas por contato sexual. Estão ligadas, direta ou indiretamente, aos órgãos sexuais ou aos hábitos sexuais. São considerados um dos problemas de saúde pública mais comuns em todo o mundo.
P4	Tenho entendimento das mais variadas DST. Esse conteúdo está na grade curricular e deve ser trabalhado pelos professores de Ciências e Biologia
P5	Entendo as DST como um problema social de crescimento exponencial. Este conteúdo está na grade curricular governo e nos livros didáticos, sendo trabalhado nas disciplinas de Ciências e Biologia.
P6	Entendo pouco, sempre tem novidades, descobertas no modo de tratamento
P7	Que são doenças graves e que a população em geral não tem informações suficientes.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Na questão 2, a maioria dos professores dizem não ter problemas ao trabalhar o tema e sentem-se preparados para abordar o assunto. Somente um professor disse não se sentir a vontade ao trabalhar o assunto, conforme Tabela 3.

Nota-se que a maioria dos professores se sentem preparados e confortáveis ao abordar o tema destaca-se que, a experiência ao longo da carreira docente, pode ser um fator que facilita a abordagem de temas

polêmicos, conforme pode ser notado na resposta: *“Como já leciona a vários anos, já perdi, um pouco, do constrangimento que tinha. Hoje já consigo encarar bem”*.

Tabela 3: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 2.

2. Como se sente ao/para trabalhar sobre as DST/AIDS?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Não tão a vontade como deveria; é um tema que ainda encontro barreiras na abordagem.
P2	Procuro trabalhar de forma tranquila e sem preconceitos, sempre lembrando que este assunto envolve crenças e valores distintos. É necessário ao trabalharmos assuntos que envolvam a sexualidade humana existir valorização à vida, a solidariedade e a capacidade de nos colocar no lugar do próximo, característica esta que nos diferencia dos demais animais.
P3	A escola X educadores devem informar, problematizar e debater os diferentes “tabus”, “preconceitos” e informar/orientar a cerca da sexualidade, uma vez que fazem parte do seu processo de desenvolvimento.
P4	Particularmente, não vejo ou sinto algum problema ao trabalhar com o assunto visto que é de extrema importância tal conhecimento para os alunos, mas é válido salientar que os alunos muitas vezes se sentem envergonhados e enojados com tais assuntos fazendo com que nós professores tenhamos outra conduta.
P5	Não possui receio em trabalhar o assunto pois parto da ideia do corpo como algo natural ao qual devemos conhecê-lo e cuidá-lo. Porém há ainda muito tabu frente a essas questões.
P6	Como já leciona a vários anos, já perdi, um pouco, do constrangimento que tinha. Hoje já consigo encarar bem.
P7	Não vejo problemas, tenho conhecimento a respeito e facilidade em trabalhar esse conteúdo.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Nota-se na Tabela 4, que nas respostas à questão três, a maioria dos professores responderam que encontram dificuldades na metodologia, pela falta de materiais ou o aprofundamento do tema através de pesquisas e com relação à formação docente como por exemplo na resposta de P5 *“Em minha graduação aprendi sobre as DST porém não tive aulas de como trabalhar os temas com os educandos. Procuro aprofundar o conteúdo do livro e sanar as duvidas posteriores, trabalhando o corpo como algo natural.”*

Alguns professores entendem que a dificuldade de trabalhar o tema está relacionada aos alunos, como em P1 *“A falta de interesse dos alunos pelo tema”*, já em P6 seria justamente o contrário, *“[...] A principal dificuldade é controlar a “curiosidade” dos alunos”*.

Contudo, observa-se uma diferença nas respostas nesses dois casos que podem deixar margem para questionamentos às abordagens realizadas pelos professores sobre o tema, pois tanto a apatia quanto o interesse exacerbado podem ser reflexo da metodologia utilizada, bem como, cabe ressaltar que o comportamento distinto com relação ao tema por parte dos alunos também reflete as diferentes vivências dos educandos.

Tabela 4: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 3.

3. Quais as suas dúvidas e dificuldades ao trabalhar sobre as DST/AIDS?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	A falta de interesse dos alunos pelo tema.
P2	Uma dificuldade é acompanhar os novos estudos e dados atualizados sobre a questão, assim como estar explicando meios de tratamento das inúmeras doenças (questões sempre levantadas pelos alunos).
P3	Mais dificuldades como: a falta de material didático específico - profissionais especializados nesta área - parcerias com a área de saúde, área social...
P4	Sempre busco me aprofundar e relembrar o assunto do conteúdo antes de ministrar as aulas. Dúvidas sempre aparecem mas nós como professores devemos saná-las da melhor maneira possível.
P5	Em minha graduação aprendi sobre as DST porém não tive aulas de como trabalhar os temas com os educandos. Procuro aprofundar o conteúdo do livro e sanar as duvidas posteriores, trabalhando o corpo como algo natural.
P6	Sempre estudo, pesquiso sobre as DST/AIDS antes de ministrar o conteúdo. A principal dificuldade é controlar a "curiosidade" dos alunos.
P7	Falta de materiais práticos que se possa oferecer aos alunos.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Com relação à questão que trata de possíveis obstáculos ao trabalhar o tema, conforme descrito na Tabela 5, a maioria dos professores respondeu não haver nenhum obstáculo.

Contudo, nas respostas de P4 e P5 a falta de laboratório e apoio da gestão seriam alguns obstáculos enfrentados para trabalhar a temática.

Tabela 5: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 4.

4. Existe algum obstáculo (pessoal, físico, de gestão, psíquico) ao trabalhar DST/AIDS na escola?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Não
P2	Não
P3	Pode ser ainda um pouco difícil para os pais/educadores e outros falar sobre sexo, pois para alguns a sexualidade é algo proibido. Mas é fácil de repende ficar tudo natural. Mas precisamos falar de maneira bem natural sobre sexo, e são orientações tão importantes no período da adolescência.
P4	Alguns obstáculos como físico: Falta de um ambiente mais temático como por exemplo um laboratório e apoio da gestão.
P5	Sim. Obstáculos referentes a falta de laboratório, ao desrespeito e indisciplina dos alunos e a gestão escolar.
P6	Não, esse conteúdo faz parte do planejamento de Ciências. A dosagem de informações, metodologia é que tem que ser bem analisada.
P7	Não

Fonte: Autoria Própria (2016).

As respostas da questão 5, conforme a Tabela 6, foram praticamente unânimes, julgando que materiais alternativos e intervenções orais podem ser métodos para a melhoria do trabalho com relação a essa temática. Além de cursos de atualização e formação para que o professor possa adquirir mais informações para melhorar a mediação. Isso demonstra que o desenvolvimento

de materiais específicos que abordem os temas contemporâneos, de maneira geral, torna-se cada vez mais necessário para que os alunos possam, a partir de uma mediação mais direcionada, clara e objetiva, ter um aprendizado que contribua para uma atitude preventiva.

Em certos aspectos as respostas desta questão contradizem as informações obtidas da questão anterior, uma vez que, a falta dos suportes relacionados como necessários nesta questão podem ser interpretados como dificuldades para abordagem mais apropriada do tema.

Tabela 6: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 5.

5. O que julga necessário para a melhoria do trabalho docente em relação as DST/AIDS?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Material de apoio e alunos interessados no tema.
P2	Mini-curso de atualização sobre o tema.
P3	Abordar e orientar de forma simplificada a prevenção das DST.
P4	Livros didáticos, cartilhas, palestras, materiais diferenciados.
P5	Livros didáticos mais aprofundados e ilustrados, palestras, folhetos e material 3D.
P6	Estudar, se atualizar e participar de oficinas.
P7	Apoio da saúde pública, médicos e enfermeiros para palestras.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Como o esperado, o tema DST/AIDS é abordado a partir do conteúdo Reprodução Humana conforme visto na maioria das respostas da Tabela 7, as respostas de P1 e P4 citam que, quando possível, solicitam palestras como maneira de abordar o tema. O professor P2, afirma que o assunto DST/AIDS é trabalhado por meio de palestra conforme resposta: *“Abordo este assunto ao trabalhar “sexualidade – sexo e reprodução”. As DST são trabalhadas em palestra específica com médico especialista”*.

Nesta questão em particular, nota-se que o tema é abordado de maneira pontual dentro de um conteúdo específico, quando poderia ser explorado em outros momentos utilizando uma abordagem CTS ou através da interdisciplinaridade com outras disciplinas.

Tabela 7: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 6.

6. Como você aborda o tema DST/AIDS em suas aulas e a partir de qual conteúdo? Ou não aborda o assunto?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	O tema é abordado no 8º anos com o conteúdo sobre reprodução humana, mais na medida do possível e da necessidade é trabalhado nas outras séries também, principalmente quando a escola consegue palestras com profissionais da área da saúde.
P2	Abordo este assunto ao trabalhar “sexualidade – sexo e reprodução”. As DST são trabalhadas em palestra específica com médico especialista.
P3	O tema DST/AIDS – está presente no conteúdo “reprodução humana”. O assunto é abordado a esclarecer os meios em que se adquire seu reconhecimento bem como a sua prevenção.

P4	Trabalho com o conteúdo logo após o sistema reprodutor. Além dos livros uso materiais como maquete interativa (que eu mesmo monto) e sempre que possível solicito palestras.
P5	Trabalhei uma única vez esse tema e procurei inverter a sequência do conteúdo. Primeiro trabalhei as DST com muitas fotos, e depois o sistema reprodutor. Pois concebi que conhecendo os riscos, o interesse pelos cuidados aumentam.
P6	Abordo a partir do conteúdo sistema reprodutor.
P7	Desenvolvimento infantil, adolescência e puberdade.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Conforme a Tabela 8, nas respostas à questão 7, que trata da percepção do professor a respeito do entendimento dos alunos sobre as DST/AIDS, percebe-se que os alunos na maioria das respostas tem pouco entendimento, o que se torna um problema, pois, nota-se que o assunto embora deva também ser tratado na família, isso pouco praticado, nesse sentido, a resposta de P7, demonstra que o professor percebe essa deficiência: *“Precário, falta de informações e conhecimento até por parte dos pais.”* Em P2, P3 e P4 é percebido que os alunos ficam interessados a partir do momento que o professor aborda o tema, por exemplo em P3: *“O assunto desperta bastante interesse por parte dos alunos inclusive o tema é retomado sempre que surgem dúvidas a serem esclarecidas.”*

Alguns professores consideram que os alunos não tem idade ou não entendem o tema como algo importante para sua saúde, como nas respostas de P1 e P6 respectivamente: *“Acho que nesta fase ainda são imaturos para compreenderem a importância do tema.”* e *“Penso que no 8º ano estão mais curiosos do que interessados em prevenção”*; o que pode confirmar que o assunto não é discutido por algumas famílias.

Percebe-se que as respostas de P1 e P6, reinteram suas respostas à questão 3, onde respectivamente afirmam que, os alunos não são interessados e que os alunos são muito curiosos.

Tabela 8: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 7.

7. Qual a sua percepção em relação ao entendimento dos alunos sobre DST/AIDS?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Acho que nesta fase ainda são imaturos para compreenderem a importância do tema.
P2	De início eles ficam assustados com o nº de doenças que podem ser transmitidas através do sexo, mas com o decorrer da palestra percebe-se a compreensão de que para reduzir o risco de adquirir uma DST pode-se/deve-se reduzir o nº de parceiros, uso da camisinha ou recorrer a abstinência sexual.
P3	O assunto desperta bastante interesse por parte dos alunos inclusive o tema é retomado sempre que surgem dúvidas a serem esclarecidas.
P4	A principio nota-se um entendimento um pouco vago. Mas no decorrer do trabalho, utilizando outros meios que fogem somente da teoria, os alunos se mostram mais interessados, entendendo de forma melhor o conteúdo.
P5	Nota-se pouco ou quase nenhum entendimento por parte dos educandos. Essa concepção vaga, procuramos sanar nas aulas de Ciências e Biologia.
P6	Penso que no 8º ano estão mais curiosos do que interessados em prevenção.

Fonte: Autoria Própria (2016).

As dúvidas mais comuns dos alunos, que surgem durante a aula sobre as DST/AIDS, a partir das respostas dos professores (Tabela 9), demonstram, em sua maioria, que os alunos têm falta de informação e conhecimento a respeito do tema, como por exemplo, nas respostas de P2, P4 e P5 onde uma dúvida em comum é: “*AIDS tem cura?*”, isso faz com que se perceba a necessidade de mais programas que promovam a prevenção através de informações claras e diretas para que esse público não continue vulnerável às DST/AIDS.

Nas respostas de P1 “*Muitas dúvidas, principalmente as meninas que acham que a pílula anticoncepcional também previne as DST*” e P3 “*Conhecimento do próprio corpo; higiene; relacionamento sexual – anticoncepção; gravidez na adolescência muitos casos na escola e prevenção DST*”, percebe-se que esses adolescentes já têm uma vida sexual ativa, o que traz a dúvida a respeito da idade necessária para aprender sobre essa temática.

Tabela 9: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 8.

8. Quais as dúvidas mais comuns que surgem dos alunos a respeito das DST/AIDS?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Muitas dúvidas, principalmente as meninas que acham que a pílula anticoncepcional também previne as DST.
P2	Se usar 2 camisinhas protege mais; a AIDS já tem cura e se o beijo na boca transmite DST.
P3	Conhecimento do próprio corpo; higiene; relacionamento sexual – anticoncepção; gravidez na adolescência muitos casos na escola e prevenção DST.
P4	As maiores dúvidas são: Quais os meios de transmissão das DST; a AIDS tem cura; se as doenças são passadas da mãe para o bebê.
P5	AIDS tem cura, quais sintomas das DST.
P6	As dúvidas são várias. Pensam que uma só vez não contraem DST/AIDS, entre outras.
P7	Se pega com carícias, beijo ou só nas relações sexuais.

Fonte: Autoria Própria (2016).

A questão 9, que procura saber que tipo de abordagem na opinião dos professores, seria mais eficaz para o ensino-aprendizagem, as respostas se dividiram em, oportunizar o diálogo a partir das dúvidas dos alunos, como nas respostas de P1, P6 e P7; e através de palestras e projetos como em P2, P3, P4 e P5, conforme mostra a Tabela 10.

Percebe-se na resposta de P3 “*Além das aulas teóricas, seria interessante desenvolver projetos relacionados a esse assunto, bem como a necessidade do envolvimento da comunidade para tentar reduzir o índice de DST/AIDS*”, que o professor demonstra que com o envolvimento da comunidade, abordar esse tema poderia ter mais eficácia, visto que na

resposta da questão anterior, esse professor afirma ter conhecimento de muitos casos de gravidez na escola, o que denota um problema social dessa comunidade.

Tabela 10: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 9.

9. Qual o tipo de abordagem sobre as DST/AIDS, você acharia mais eficaz?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Acredito que dando oportunidade para que possam se expressar e tirar suas dúvidas.
P2	Por experiência a palestra com especialista na área tem dado bons resultados; seria interessante também palestras com pessoas (que fazem tratamento) portadoras do HIV, no sentido de quebrar preconceitos.
P3	Além das aulas teóricas, seria interessante desenvolver projetos relacionados a esse assunto, bem como a necessidade do envolvimento da comunidade para tentar reduzir o índice de DST/AIDS.
P4	Inicialmente com uma introdução incentivadora como por exemplo um vídeo (mostrando de modo geral como a quantidade de pessoas infectadas vem aumentando nos últimos anos), em seguida a teoria e depois com materiais diferenciados, pesquisas, palestras e etc...
P5	Vídeos sensibilizantes, fotos ilustrativas e materiais diferenciados.
P6	As questões as dúvidas devem partir deles, mas muitos só ouviram falar da AIDS e não das outras DST. Nós, professores, devemos ensinar que tem outras e que todas devem ser evitadas usando preservativo.
P7	Partir das curiosidades do desenvolvimento de meninas e meninos

Fonte: Autoria Própria (2016).

Com relação à questão 10, conforme Tabela 11, todos os professores responderam que utilizariam materiais alternativos específicos do tema em suas aulas. A resposta de P3 revela que utilizaria materiais extras, pois, o livro didático aborda pouco o assunto; *“Sim. Nosso livro didático vem pouco conteúdo relativo às DST/AIDS. Precisamos complementar, pesquisar... procurar passar informações corretas do ponto de vista científico ou esclarecimentos sobre as questões trazidas pelos próprios alunos, que são fundamentais para maior consciência do próprio corpo”*.

Em comparação com a resposta à questão 5, percebe-se que os professores sentem a necessidade de materiais que possam o auxiliar em sua prática.

Tabela 11: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 10.

10. Você usaria materiais alternativos, sequencias didáticas, apostilas, etc..., que abordassem diretamente esse tema?	
PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Certamente que todo material é bem vindo na abordagem do tema.
P2	Sim. Seriam estratégias de aprendizado muito bem vindos.
P3	Sim. Nosso livro didático vem pouco conteúdo relativo as DST/AIDS. Precisamos complementar, pesquisar...procurar passar informações corretas do ponto de vista científico ou esclarecimentos sobre as questões trazidas pelos próprios alunos, que são fundamentais para maior consciência do próprio corpo.
P4	Sim, a utilização de materiais bem elaborados que abordassem diretamente o conteúdo poderiam ser de grande auxílio.
P5	Sim
P6	Sim, desde que bem elaborada, estivesse de acordo com a idade dos alunos.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Foi elaborada a questão 11 para que fosse detectada a opinião dos respondentes sobre essa pesquisa para que, a partir destas respostas, fosse realizada uma análise do trabalho feito como uma forma de auxílio para o trabalho docente, em busca de métodos que auxiliem na melhoria do ensino-aprendizagem.

Conforme as respostas da Tabela 12, pode-se notar que esse objetivo foi alcançado, pois, os professores que responderam, perceberam a pesquisa como um levantamento realizado para ajudar a descobrir problemas ao se trabalhar o conteúdo foco da pesquisa, e que, ao demonstrar as possíveis falhas pode-se incentivar o desenvolvimento de novas pesquisas que supram a necessidade de materiais específicos ao tema ou métodos que auxiliem no trabalho docente.

Tabela 12: Respostas dos professores de Ciências do 8º ano à questão 11.

11. Por gentileza, dê sua opinião a respeito desta pesquisa.

PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Além da importância para o seu TCC, a pesquisa faz com que reflitamos como estamos discutindo esse tema na escola.
P2	Este tem sido um assunto tratado sempre nas mídias. Sabemos que nossos adolescentes de hoje tem muito mais acesso as informações sobre este assunto do que os adolescentes à 10 anos, porém, sabemos que o número de adolescentes infectados por agentes transmissores de DST/AIDS tem aumentado. Isso é preocupante! Ao se fazer um levantamento de como os professores tem tratado este assunto em sala de aula talvez possa detectar uma das falhas em nossa educação brasileira e assim fazer um alerta. Ao tratar DST/AIDS, deve-se preocupar com discussões contínuas e sempre atuais, pois o adolescente, tem como característica a idéia de que com ele isso nunca vai acontecer.
P3	O tema é interessante. As questões estão bem elaboradas. Espera ter respondido de modo a ajudar e mostrar um pouco de nossa ansiedade em relação ao tema.
P4	Não respondeu
P5	Não respondeu
P6	É importante, pois preocupa-se em como é ministrado o conteúdo DST/AIDS, em saber como o professor se prepara, e se tem algum constrangimento.
P7	Importante especialmente na contribuição para nosso trabalho.

Fonte: Autoria Própria (2016).

Os resultados demonstraram que esta pesquisa é relevante para que se possa discutir o tema e conhecer a realidade do ensino dessa temática, além de conhecer as dificuldades enfrentadas pelos professores e suas expectativas para que possam encontrar estratégias metodológicas para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões a respeito de temas que podem trazer certas dificuldades para o trabalho docente e conseqüentemente para uma aprendizagem mais efetiva, deve sempre estar em pauta.

Através desta pesquisa pode-se notar que os professores apesar de conhecerem e buscarem mais informações sobre o tema para suas aulas, enfrentam alguns obstáculos, como por exemplo a falta de materiais didáticos específicos, o que facilitaria o ensino. Foi identificado, que os professores utilizam estratégias diferentes para abordar o tema, alguns professores percebem que palestras tem sido a melhor opção, o que demonstra a necessidade de melhoria na formação dos professores com relação ao ensino dessa temática, a percepção dos professores com relação à aprendizagem dos alunos demonstra que o tema é, na sua maioria, somente discutido na escola, o que denota uma responsabilidade social, a qual o professor é o principal ator. Pode-se, portanto, identificar os conhecimentos dos professores e sua abordagem para o ensino sobre as DST, visando com isso, buscar alternativas para facilitar a prática docente através de melhorias dos materiais metodológicos existentes e na sua formação, para que, o professor de Ciências possa promover o melhor entendimento dos alunos com relação a sua sexualidade.

Conclui-se, portanto, que o conteúdo que aborda as DST, deva ser tratado como um tema importante para a saúde dos adolescentes, para isso, torna-se necessário que os professores de Ciências busquem refletir sobre suas concepções e atitudes e através de discussões, pesquisas e novas metodologias possam superar os obstáculos que possivelmente possam aparecer durante sua prática pedagógica.

Espera-se que esta pesquisa possa servir de base para pesquisas que possam desenvolver novos materiais e/ou métodos específicos para o ensino das DST/AIDS, para servir como auxílio da prática docente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR pelo auxílio financeiro durante a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº **8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.** República Federativa do Brasil. Brasília. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm. Acesso em: 06/11/2016.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. República Federativa do Brasil. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm . Acesso em: 2/06/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192. Acesso em 10/08/2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Adolescentes e jovens para a educação entre pares. Prevenção das DST, HIV e AIDS**. Saúde e prevenção nas escolas, v. 7. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em 09/09/2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Orientação Sexual**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/orientacao.pdf>. Acesso em 2/06/2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Capítulo XII

GUIA DO EDUCADOR PARA O FILME “OS SEM FLORESTA”

**Rita de Cássia Machado da Rocha
Leonardo Salvalaio Muline
Marcelo Diniz Monteiro de Barros**

GUIA DO EDUCADOR PARA O FILME “OS SEM FLORESTA”

Rita de Cássia Machado da Rocha

Mestre em Ensino em Biociências e Saúde (PGEBS/IOC/Fiocruz)

Rio de Janeiro/RJ

Leonardo Salvalaio Muline

Doutorando em Ensino em Biociências e Saúde (PGEBS/IOC/Fiocruz). Instituto Federal Fluminense, campus Macaé.

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas e Saúde da PUC Minas
Belo Horizonte /Minas Gerais

1. INTRODUÇÃO

As atividades escolares que abordam a Educação Ambiental devem ser capazes de melhorar a compreensão dos discentes com relação ao meio ambiente, promovendo assim uma transformação em suas ações para com seu contexto socioambiental e as próprias relações interpessoais. Desta forma, os trabalhos desenvolvidos pelos professores em sala de aula relacionados às temáticas ambientais podem ser complementados com o uso de um recurso didático de fácil acesso, como os desenhos animados. Por isso, foi elaborado um Guia do Educador, com o objetivo de servir como material de apoio para o filme “Os Sem Floresta” propondo, em quatro atividades, algumas alternativas para trabalhar os temas relacionados à Educação Ambiental, na concepção crítica, para as séries finais do Ensino Fundamental. O objetivo geral deste material é apresentar aos professores estratégias que possam ser utilizadas para além da sala de aula, como uma extensão escolar, uma articulação de espaços formais e não-formais propiciando um novo olhar sobre a Educação Ambiental, através de uma abordagem crítica e multidimensional. Acreditamos que esse guia possa ser desenvolvido também no ensino médio, desde que adaptado. A primeira atividade foi dividida em dois momentos: um para a exibição do filme e entrega de um roteiro destacando a problemática ambiental e outro para a realização de um debate. Os conteúdos que podem ser explorados pelo professor nesta atividade são: biodiversidade; urbanização e ocupação de áreas naturais; sustentabilidade; consumismo e desperdício; questões sociais, econômicas, políticas e ambientais; entre outros. Na segunda atividade, denominada “A escrita coletiva”, deve ser feita uma produção de texto acerca do entendimento do filme por cada aluno, com a posterior leitura para toda a turma. Na terceira atividade foi criado um jogo de tabuleiro denominado “Trilha Ecológica Capixaba” a fim de explorar temas da Educação Ambiental e promover uma reflexão com os alunos sobre o pertencimento do

meio em que vivem e as consequências de seus atos. E, por fim, foi elaborada uma quarta atividade, para estimular a percepção do meio ambiente, através de uma atividade de desenho que permitirá que os docentes compreendam como os alunos enxergam o meio ambiente e se relacionam com os problemas ambientais do seu cotidiano. O guia é um convite para que os professores possam dialogar com a perspectiva transdisciplinar da Educação Ambiental e inserí-la em suas práticas diárias.

2. METODOLOGIA DAS ATIVIDADES

A Primeira atividade “Exibição do Filme”: Essa atividade pode ser dividida em dois momentos: 1º momento: exibição, em duas aulas de 50 minutos, do filme. 2º momento: debate, a partir do roteiro proposto.

Primeiro Momento: Após a exibição do filme, o professor deve entregar o roteiro proposto, descrito posteriormente e explicá-lo aos educandos para um posterior debate sobre o filme, no sentido de iniciar uma discussão sobre a problemática ambiental. As questões podem ser lidas para os discentes, já que alguns termos podem ser desconhecidos. O objetivo do questionário é refletir sobre questões referentes ao filme e sugerir que os alunos levem o roteiro para casa a fim de que façam o preenchimento.

Segundo Momento: O segundo momento, com uma aula de 50 minutos, seria o debate baseado nas questões do roteiro entregue aos alunos. Conteúdos que podem ser explorados pelo professor: biodiversidade; urbanização e ocupação de áreas naturais; sustentabilidade; consumismo e desperdício; questões sociais, econômicas, políticas e ambientais; entre outros.

As questões para a primeira atividade são:

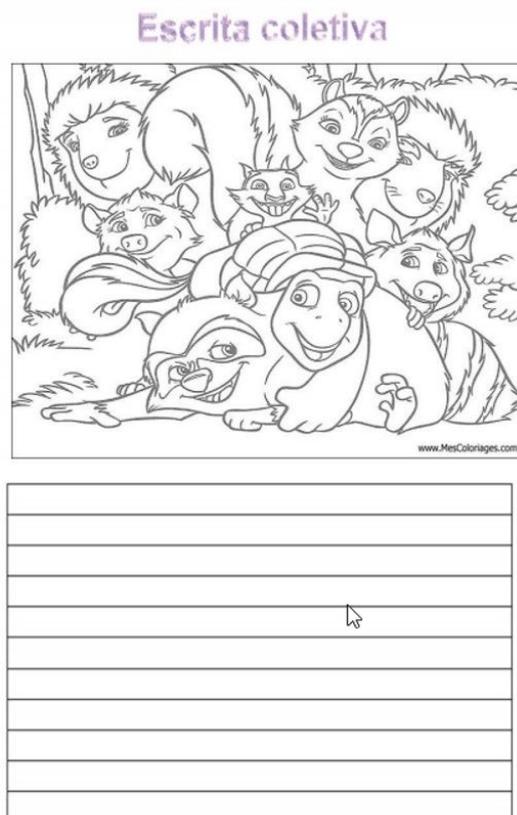
1. Qual o significado do título do filme: Os Sem Floresta?
2. Quais animais representavam os personagens principais do filme?
3. Verne e seus amigos estavam hibernando. Quando eles acordaram encontraram uma grande surpresa na floresta. Que surpresa foi essa?
4. O personagem RJ tenta convencer os animais da floresta que a comida humana irá fazer muito bem para eles. O que você acha disso? Explique.
5. O que você acha de os seres humanos construírem casas, bairros e cidades em áreas de florestas?
6. A invasão de áreas de florestas pode contribuir para a extinção dos animais? Explique.
7. No filme os humanos transformaram a maior parte da floresta em condomínios. E na vida real, a situação é diferente? Explique.
8. No seu bairro existem áreas de vegetação que são destruídas para serem ocupadas pelos humanos? Em caso afirmativo cite quais são elas.

9. RJ tenta convencer os outros animais de que viver na cidade vai ser muito bom para eles. Você concorda? Justifique a sua resposta.
10. Quais são as consequências da retirada das áreas de florestas do nosso planeta?
11. O que você acha que devemos fazer para tentar solucionar o problema da destruição das florestas?
12. Você já viu animais como aqueles apresentados no filme nas cercanias de suas residências? Em caso afirmativo, o que fez? Como deveria proceder em casos como esse? Como eram os animais que você viu?
13. Como poderemos equilibrar nossa relação com o planeta, diminuindo a destruição, conservando a vida animal e vegetal e sendo mais justos na distribuição das riquezas produzidas? (MATTOS, 2014).

A segunda atividade “Escrita Coletiva” tem o seguinte procedimento: Primeiramente separar os alunos em duplas; Entregar a folha com linhas em branco para os alunos (Figura 1); Pedir para que as duplas escrevam na folha a sua versão para a história do filme; Depois da história pronta, cada dupla contará a mesma para a classe.

Sugerimos que o professor utilize duas aulas de 50 minutos para que os alunos escrevam a história e 2 aulas de 50 minutos para a leitura das produções.

Figura 3: Material para a atividade da Escrita Coletiva



Fonte da ilustração: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/os-sem-floresta-para-colorir/imagens/os-sem-floresta-1.jpg> Acesso: Janeiro de 2015

Para a aplicação do jogo “Trilha Ecológica Capixaba”, Terceira Atividade (Figura 2), os alunos devem ser divididos em grupos de dois, três ou quatro educandos cada. As equipes devem receber um tabuleiro com o jogo da trilha, um dado e peões de cores distintas para a identificação do jogador. O professor regente da turma, após a entrega do material, pode explicar detalhadamente sobre as regras do jogo e, posteriormente, autorizar o início das atividades. Um fato que pode chamar bastante atenção das crianças é que certos números da trilha contêm prendas ou benefícios, dependendo do tipo de acontecimento que há em cada uma. Quando é algo que favorece o meio ambiente, algum benefício é concedido ao jogador. Vale ressaltar que muitos desses acontecimentos estão relacionados com a realidade dos alunos que vivem nas cidades, sejam eles por necessidades que qualquer ambiente precisa (limpeza, reciclagem e coleta seletiva), ou até mesmo relacionados à aspectos ecológicos e comportamentais sobre os animais. O professor, a partir dessa atividade, pode propor outras diferentes etapas com o mesmo jogo. Como exemplo, podemos citar que os alunos podem adaptar esse jogo para um campo mais específico do seu cotidiano, transformando as casas da brincadeira para as ruas do bairro em que residem e os problemas ambientais apresentados na trilha poderiam ser aqueles que acontecem com mais frequência no lugar que está inserida a escola. Além disso, pode envolver professores de diferentes disciplinas para a atividade. Essa atividade lúdica por meio de um jogo de tabuleiro, para trabalhar a Educação Ambiental com alunos do ensino fundamental com o objetivo principal de modificar sua concepção de meio ambiente para uma perspectiva mais multidimensional, considera a natureza como um sistema complexo, resultante da interação entre fatores diversos como os biológicos, físicos, químicos, culturais, históricos, políticos, econômicos, numa configuração em constante mudança, sensibilizando o educando de forma que valorize mais o ambiente em que vive.

Figura 4: Jogo da Trilha Ecológica Capixaba



O Jogo de tabuleiro “Trilha Ecológica Capixaba” pode ser jogado por no mínimo dois alunos e, no máximo, quatro. É composto por um dado de seis faces, quatro marcadores de cores diferentes e 30 espaços numerados, alguns deles com situações ocorridas ou que poderão ocorrer no meio ambiente da região metropolitana da Grande Vitória, sejam elas de conservação ou de degradação do meio natural. Cada vez que o jogador parar em uma dessas casas que possuem tais informações, algum tipo de prenda ou de benefício para o jogo será concedido ao participante.

Você pode alterar o local com uma trilha de sua região!

Regras: O jogo consiste em uma trilha dividida em casas, cada qual composta pela sequência numérica das casas ou por um texto que deve ser lido e a ação proposta realizada. Após jogar o dado, o aluno jogador deve movimentar o pino contando o número de segmentos correspondente ao número obtido no dado. Será o vencedor do jogo o aluno que primeiro atingir o fim da trilha. Por se tratar de um jogo para alunos do ensino fundamental, suas regras foram elaboradas de forma muito simples. Isso, porque quando o aluno não compreende as regras, perde o interesse pelo jogo, razão pela qual estas devem ser bem claras e sem muita complexidade nessa faixa etária, a fim de motivar o estudante, buscando seu interesse pelo desafio e pelo desejo de participar da atividade proposta.

Para a quarta atividade “Percepção do Meio Ambiente” os educandos devem ser convidados a se organizar em grupos de dois, três ou quatro alunos.

Cada aluno deve receber uma folha de papel ofício e o educador deve solicitar que o aluno expresse, na forma de desenho, preferencialmente, como é que ele enxerga o meio ambiente. Depois, o educador pode organizar os desenhos na forma de um painel para ser exibido na escola durante o ano letivo ou até mesmo ser utilizado durante uma possível Mostra Cultural.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P.G.; ARAÚJO-JORGE, T.C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais?

Analisando concepções de professores da educação básica. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 15, p. 81-94, 2013.

BRUZZO, C. Filmes e escola: isto combina? Ciência & Ensino (UNICAMP), Campinas, n.6, p. 03-04, 1999.

CAVALCANTE, C. E. G.; MELO, W. V. Análise do filme Rio como estratégia de identificação, abordagem e discussão do tema biopirataria para alunos do Ensino Fundamental e Médio. In: IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, 2014, Niterói. IV

Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, 2014.

COSTA, E. C. P.; BARROS, M. D. M. Luz, câmera, ação: o uso de filmes como estratégia para o ensino de Ciências e Biologia. Revista Práxis (Online), v. VI, p. 81-93, 2014.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. O Óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir construção do conhecimento científico. Genética na Escola, v. 2, p. 35-39, 2006.

MATTOS, Leandro. Uma sequência didática interdisciplinar para debater o tema sociocientífico manguezal no Centro de Educação Ambiental Jacuhy. 14 de dezembro de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014. 144 p.

MATTOS, Leandro. Uma sequência didática interdisciplinar para debater o tema sociocientífico manguezal no Centro de Educação Ambiental Jacuhy. 14 de dezembro de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-

graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014. 144 p.

MULINE, Leonardo Salvalaio; GOMES, Adriane Gonçalves; AMADO, Manuella Villar; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Jogo da “trilha ecológica capixaba”: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e a educação ambiental através da ludicidade. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, v.6, n.2, 2013.

ROSA, P. R. S. Instrumentação para o Ensino de Ciências. Campo Grande: UFMS, 2011, v. 1, 285 p.

Capítulo **XIII**

A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO E ALGUMAS QUESTÕES SÓCIO-HISTÓRICAS NO CURRÍCULO

Jacqueline de Oliveira Veiga Iglesias

A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO E ALGUMAS QUESTÕES SÓCIO-HISTÓRICAS NO CURRÍCULO

Jacqueline de Oliveira Veiga Iglesias

Doutoranda em Educação da Faculdade de Educação na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Campinas - SP

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar algumas questões sócio-históricas a respeito dos conteúdos escolares referentes a Morfologia Vegetal abordados no Ensino Médio brasileiro. Do ponto de vista metodológico, o trabalho desenvolveu-se numa perspectiva historiográfica, a partir de dois tipos de materiais didáticos conhecidos: o BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*) versão verde e livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD - *Programa Nacional do Livro Didático/2012* e. Para investigar os critérios envolvidos na seleção curricular dos conteúdos de Botânica nos materiais didáticos, as tradições propostas por Ivor Goodson (acadêmica, utilitária e pedagógica) balizaram a análise desenvolvida. Concluímos que os conteúdos sofrem significativa influência de fatores externos ao ensino e próprios dos contextos sociais nos quais os materiais didáticos foram produzidos.

PALAVRAS CHAVE: História das Disciplinas Escolares, Tradições Curriculares, Biologia e Botânica

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca investigar aspectos constitutivos da disciplina escolar Biologia, tendo como foco as dinâmicas próprias do estabelecimento da Botânica, como parte dos conhecimentos selecionados e legitimados por esse campo disciplinar.

Partimos da hipótese de que questões sócio-históricas podem legitimar tradições escolares no ensino das disciplinas, cujos vestígios podem estar presentes e até serem ressignificados em documentos oficiais e em livros didáticos. Assim investigar a história das disciplinas escolares é uma forma de esclarecer de que maneira se originaram e se constituíram diferentes disciplinas curriculares, por meio das tendências e transformações que ocorreram na seleção de conteúdos e métodos de ensino (GOODSON, 1997).

No presente artigo, focalizamos a investigação da seleção e organização de conhecimentos biológicos, em relação a conteúdos de Morfologia Vegetal, mais especificamente quanto aos órgãos vegetativos (raízes, caules e folhas) no contexto dos conhecimentos relativos à Botânica.

O problema que move essa pesquisa pode ser assim formulado: Como aparecem os conhecimentos relativos à Morfologia Vegetal no conteúdo de Botânica em materiais didáticos diferentemente datados? Como as

particularidades evidentes nesses materiais podem estar relacionadas a fatores externos próprios do contexto social no qual cada um deles foi produzido? Operamos com dois períodos distintos da história do currículo de Biologia na escola secundária brasileira, sendo eles: a década de 1970, representada pelo BSCS e as primeiras décadas do século XXI, representadas por livros didáticos aprovados no PNLD 2012.

2. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E O ENSINO DE BIOLOGIA

No início do século XX, as Ciências Biológicas eram intensamente influenciadas pela perspectiva positivista conteana, sendo considerada de baixo status. Isso porque, dentro dos princípios positivistas, para um conhecimento ser considerado científico, eram necessários métodos matemáticos em suas bases que lhe garantissem maior objetividade e neutralidade. Tal lógica acabou sendo também valorizada com os trabalhos sobre hereditariedade de Gregor Mendel, os quais propiciaram o surgimento de um novo termo: a Genética o que, de certa forma, valorizou o campo das Ciências Biológicas como ciência positivista. Esse prestígio foi incrementado também pelas contribuições que a Genética prestou aos estudos evolutivos (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

No caso da Botânica, esse período foi marcado por seu vínculo mais direto com a Medicina e a História Natural, o que produziu tensões importantes em seu campo. No Brasil, especificamente, a perspectiva adotada pela Botânica era evidentemente utilitária, não diferenciada do saber da Agricultura. Aliada a essa tendência epistemológica, socialmente a Botânica se destacou como campo de conhecimento, com a criação de jardins botânicos e herbários, sendo que, o primeiro foi fundado em 1798, na cidade de Belém do Pará, com finalidades de cultivo de especiarias orientais no território brasileiro.

Dinâmicas como essas, próprias do contexto externo da disciplina escolar podem também ser consideradas como fatores que influenciam na seleção e organização dos conteúdos que constituem a disciplina. Para Goodson (1997), as reformas curriculares precisam ser estudadas não somente em relação aos aspectos internos da constituição das disciplinas escolares, mas é preciso também estabelecer articulações de análise incluindo os contextos externos. Em suas palavras: “a disciplina escolar é construída social e politicamente e os atores envolvidos empregam uma gama de recursos ideológicos e materiais à medida que prosseguem as suas missões individuais e coletivas” (GOODSON, 1997, p. 43).

Na educação brasileira, as disciplinas escolares têm os livros didáticos como expressão textual importante. Eles parecem compor excelente material de pesquisa para compreender organizações e transformações no interior das disciplinas escolares, visto que neles há conteúdos legitimados como importantes para ser ensinados, em uma determinada época. Como afirmam

Selles e Ferreira (2004, p. 103), ali estão “não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar sua prática docente”.

Do ponto de vista teórico, adotamos a perspectiva dos estudos sócio-históricos das disciplinas escolares, apoiadas em Goodson (1997, 2001) e Ferreira e Selles (2004). Tais autores apresentam contribuições importantes para investigar os critérios envolvidos na seleção curricular. Operamos com a matriz conceitual proporcionada pelas diferentes tradições curriculares (acadêmicas, utilitárias e pedagógicas) propostas por Goodson (1997, 2001) e contextualizadas por Selles e Ferreira (2004).

Para Goodson (2001), o estudo sobre as disciplinas escolares deveria focar nas intenções e forças implícitas, desde os interesses nos assuntos e a busca por status durante a carreira profissional do professor, pois as matérias são compostas por grupos de elementos individuais com identidades, valores e interesses distintos. Na busca, principalmente por este status, os professores são incentivados a “definir o seu conhecimento curricular em termos abstratos, formais e acadêmicos, em troca de valorização profissional, recursos, territorialidade e acreditação” (Goodson, 2001, p. 99).

Desta forma, Goodson ao analisar duas disciplinas – uma acadêmica e outra escolar – chega a três conclusões gerais do processo de constituição da matéria escolar. Primeiramente, percebe que as disciplinas escolares não são “entidades monolíticas, mas amálgamas de subgrupos e tradições”, influenciadas por embates e disputas que decidem quais conteúdos, métodos e objetivos podem ou não ser legitimados. Em segundo lugar, observa que, para se tornar uma disciplina acadêmica, vinculada à universidade, há a necessidade de romper com abordagens utilitárias e pedagógicas e, por último, a construção do currículo precisa ser analisada em termos de conflito entre as matérias em “relação a status, recursos e território” (Ibidem, 2001, p. 120).

Diante esse cenário, Goodson (2001) diferencia as tradições acadêmica, utilitária e pedagógica. Para ele, a acadêmica - está relacionada com a institucionalização de exames externos, confirmando o status da disciplina como corpo rígido de conhecimentos, implicando distribuição de recursos. Nesse sentido, conhecimentos abstratos estão estreitamente vinculados à academia, a qual é voltada para os interesses das classes dominantes, com professores formados nas disciplinas especializadas. Isso leva ao aumento do número de membros das “comunidades disciplinares” e à instauração de um discurso favorável a essa hierarquia de status definindo que as disciplinas “acadêmicas” são adequadas para alunos “capazes”.

Já a tradição utilitária está relacionada ao mundo do trabalho, ao senso comum, à relevância para a vida social, compreendendo um conhecimento mais prático, porém de menor status. Por fim, a tradição pedagógica se relaciona ao sistema de aprendizagem da criança e às metodologias de ensino. Nessa tradição, há uma preocupação central em tornar os conteúdos ensináveis, priorizando formas de didatização.

3. METODOLOGIA

Como metodologia do trabalho, apropriamos da perspectiva da micro-história, pela qual procurou-se estabelecer análises que fossem além das evidências explícitas presentes nos documentos analisados. O paradigma indiciário (Ginzburg, 1989), forneceu pistas e sinais a respeito das tradições curriculares. Consideramos como documentos os textos presentes em materiais didáticos veiculados no Brasil em dois períodos distintos: o primeiro deles na década de 1970, conhecido como BSCS e, o segundo, o conjunto de livros didáticos de Biologia aprovados na avaliação do PNLD 2012.

Como se sabe, o guia Curricular BSCS – versão verde, foi publicado pela EDART – S. Paulo – Livraria Editora Ltda, oriundo de um grande projeto educacional americano voltado ao ensino das ciências, cujo material didático foi traduzido para ser utilizado no Brasil. Nesse material, foi analisado o volume III, por tratar dos conteúdos de Morfologia Vegetal.

O segundo conjunto de documentos foi constituído das quatro coleções mais adquiridas para uso nas escolas, no contexto do PNLD/2012, de acordo com o site do FNDE: a coleção “Biologia” – Editora Moderna, seguida da coleção “Bio” – Editora Saraiva, depois a coleção “Biologia Hoje” – Editora Ática e a quarta coleção mais adquirida foi a “Biologia” – Editora FTD SA. Seleccionamos para análise, o volume II das coleções “Biologia” – Editora Moderna; “Biologia Hoje” – Editora Ática; “Biologia” – Editora FTD AS e o volume III da coleção “Bio” da Editora Saraiva. Tais volumes foram escolhidos por apresentaram os conteúdos de Morfologia Vegetal.

Os textos presentes nesses materiais relativos ao ensino de Morfologia Vegetal foram, nessa perspectiva indiciária, analisados e problematizados tendo como referências as tradições curriculares propostas por Goodson (2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Gonçalves e Lorenzi (2007), definem a Morfologia Vegetal como o estudo das formas e estruturas das plantas, sendo de grande importância em outras áreas da Botânica, principalmente a sistemática. Para Judd et al (2009), as definições de atributos e/ou características externas das peças estruturais que constituem um vegetal, é o que caracteriza a Morfologia Vegetal. Desta forma, temos as características dos vegetais divididas, em partes reprodutivas (flor, fruto e semente) e vegetativas (raiz, caule e folha).

No escopo do presente estudo, serão analisadas as formas como são apresentadas as partes vegetativas no contexto da Morfologia Vegetal, como apontamos: **raiz, caule e folha**.

Quanto ao **sistema radicular**, os livros do segundo conjunto apresentam fotografias coloridas, dão ênfase a sua caracterização, destacando

suas partes por meio de apresentações dos tipos de sistemas radiculares mais comuns, junto com outros relacionados às adaptações das plantas em diferentes condições ecológicas e os tipos mais comuns em nossa alimentação, como podemos observar a seguir:

Raízes tuberosas: raízes subterrâneas que atuam também como órgão especiais de reserva, caso da cenoura, da batata-doce, do nabo, da beterraba, do rabanete e da mandioca (LOPES e ROSSO, p. 196).

Os **pelos absorventes** presentes na raiz são projeções tubulares de células epidérmicas recém-diferenciadas.....formam uma “cabeleira” ao redor da zona de maturação celular, o que aumenta consideravelmente a superfície de contato das células epidérmicas com o solo e confere à planta maior capacidade de absorção de água e sais minerais... (AMABIS E MARTHO, p. 150, 2010).

Quando não existe uma raiz principal, as ramificações são aproximadamente do mesmo tamanho e nascem de um ponto comum. Nesse caso, a raiz é **fasciculada** ou **em cabeleira**. Ela é típica de monocotiledôneas, como a grama e o arroz, e desenvolve-se na camada mais superficial do solo; por isso é útil para combater a erosão (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, p. 138, 2010).

....raízes **tuberosas**, que acumulam reserva nutritiva; **sugadoras** ou **haustórios**, presentes em plantas parasitas; **adventícias**, que se formam de outras partes da planta e não do embrião; **tabulares**, que aumentam a fixação de árvores frondosas.... (PEZZI, GOWDAK E MATTOS, p. 116, 2010).

O BSCS - versão verde - faz uso de poucas imagens para caracterizar as “Raízes”, apresentando-as mais especificamente com descrições e alguns exemplos, como segue:

Porém, além da absorção as raízes ainda apresentam três outras funções: sustentação, armazenagem de alimento e transporte de água e minerais dissolvidos.... Em muitas espécies vegetais, a parte subterrânea é uma rede densa de raízes; o milho e a grama tem raízes deste tipo, que constituem o sistema radicular fasciculado (BSCS, Versão Verde, vol. III, 1972, p. 85).

Outro órgão vegetativo também apresentado nesses textos didáticos é o **caule**, considerado o eixo principal da planta. No segundo conjunto de livros didáticos, apresenta-se com muitas imagens e conceitos, como nos exemplos a seguir:

*Na maioria das plantas, o caule cresce perpendicularmente para fora do solo. Há espécies, porém, em que ele cresce horizontalmente sobre o solo ou enterrado. A grama e o morangueiro, têm caules que crescem em posição horizontal; caules desse tipo são chamados de **estolho**, ou **estolão**. A bananeira e o bambu têm caule subterrâneos, denominados **rizomas*** (AMABIS E MARTHO, p. 156, 2010).

*A maioria dos caules é aérea, mas ocorrem também caules subterrâneos e caules modificados. Os aéreos podem ser do tipo **tronco** (mangueira, jaqueira, jambeiro), **estipe** (palmeira), **colmo** (cana-de-açúcar, bambu), **haste** (pé de*

*feijão)Os caules subterrâneos compreendem **tubérculos** (batata comum e inhame ou cará), **rizomas** (gengibre e bananeira) (PEZZI, GOWDAK E MATTOS, p. 119-120, 2010).*

O caule sustenta as folhas, colocando-as em condições de melhor iluminação e permitindo a realização da fotossíntese. Por ele passam os vasos que levam a seiva inorgânica das raízes para as folhas e a seiva orgânica das folhas para o resto da planta (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, p. 141-142, 2010).

No BSCS, são encontradas poucas discussões relacionadas a morfologia do órgão vegetativo “Caule”, como podemos observar:

Para os botânicos, a distinção entre raiz e caule nada têm a ver com o fato do órgão ser aéreo ou subterrâneo, mas baseia-se na disposição dos tecidos e na maneira como tais estruturas originaram-se no embrião da semente (BSCS, Versão Verde, vol. III, 1972, p. 89).

A principal função dos caules é a condução da seiva, mas, em muitas plantas eles também realizam outras funções. Alguns podem fazer fotossíntese, como acontece na maioria das plantas herbáceas, que apresentam células clorofiladas sob a epiderme (BSCS, Versão Verde, vol. III, 1972, p. 97).

Em muitos vegetais, os caules atuam como órgãos armazenadores. A cana-de-açúcar, por exemplo, armazena sacarose, os cactos mantêm grandes quantidade de água e de alimento (BSCS, Versão Verde, vol. III, 1972, p. 97).

O texto presente no BSCS - versão verde - problematiza superficialmente as funções básicas e adaptações dos tipos de caules. Por outro lado, é possível perceber nesse mesmo texto, os destaques do conteúdo em relação à sua relevância para o trabalho do botânico.

As **folhas** que compõem outro órgão vegetativo, tem como função principal a fotossíntese, sendo extremamente variadas em sua forma, o que reflete sua importância na adaptação das plantas em diferentes ambientes. No conjunto dos livros do PNLD, estão presentes muitos conceitos que buscam detalhar cada estrutura e adaptação da folha, como nos exemplos:

*Uma folha completa é constituída de **limbo** (ou lâmina), **pecíolo**, **bainha** e **estípula**. Qualquer uma dessas partes pode não estar presente em uma folha, mas é raro ocorrer a falta do limbo (LOPES e ROSSO, p. 199).*

*Os tipos mais comuns de folhas têm uma porção laminar expandida denominada **limbo**, ou lâmina foliar, e um pedúnculo, o **pecíolo**, pelo qual o limbo se prende ao ramo caulinar. Certas folhas não possuem pecíolo, sendo por isso chamadas sésseis (AMABIS E MARTHO, p. 161, 2010).*

As folhas são órgãos laminares, geralmente verdes, encarregados da fotossíntese, respiração e transpiração. Quanto à forma, podem variar bastante e as nervuras, que correspondem à distribuição dos feixes líbero-lenhosos, podem ser paralelas ou reticulares (PEZZI, GOWDAK E MATTOS, p.121, 2010).

*Quanto a modificações, podem ser citados: o **espinho** do cacto, adaptação à vida em regiões secas (reduz a área de perda da água; a fotossíntese é feita pelo caule) e proteção da planta contra predadores; as **brácteas**, folhas na*

vase das flores, às vezes coloridas, que servem de atrativo a animais polinizadores (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, p. 147, 2010).

O BSCS - versão verde - apresenta de forma sistemática o órgão “Folha”, com ênfase nas características anatômicas em detrimento das morfológicas, como nos exemplos:

Como produtores, os vegetais clorofilados são de importância capital para os organismos que compõem a teia da vida. Porém, realizam muitas outras atividades, além de produzir matéria orgânica: usam nutriente, crescem, reproduzem-se, etc (BSCS, Versão Verde, vol. III, 1972, p. 97).

*Uma folha pode não ter **pecíolo**, ou seja um pedúnculo que liga o **limbo**, parte laminar, ao caule, a folhas aciculares de muitas coníferas não apresentam limbo nem pecíolo. Geralmente o limbo é uma lâmina única, mas pode apresentar-se subdividido. As folhas, às vezes, são tão profundamente modificadas que deixam de realizar a fotossíntese; é o que acontece, por exemplo, com os **espinhos** dos cactos. Entretanto, qualquer que seja sua forma, não há dúvidas de que para a grande maioria dos vegetais, sua principal função seja fazer fotossíntese (BSCS - Versão Verde, vol. III, 1975, p. 77-78).*

É interessante notar que, os discursos presentes nos textos didáticos do início do século XXI parecem apresentar uma combinação entre diferentes tradições, à medida que nomes, esquemas, explicações e classificações são apresentados sempre na relação com questões da vida cotidiana relacionadas ao conhecimento sobre as plantas. O texto do material produzido na década de 60/70 parece estar mais estreitamente relacionado à sua ciência de referência, dando ênfase à formação do botânico com uma abordagem de ensino que destaca expressões, nomenclatura e esquemas científicos, com foco na tradição acadêmica.

5. CONCLUSÕES

Ao considerar materiais didáticos como portadores de discurso curricular (LOPES, 2005), compreendemos que o currículo de Biologia do Ensino Médio no Brasil, passa por processos de resignificação que marcam, em diferentes épocas, a natureza do conhecimento escolar no interior dessa disciplina.

Tomando como objeto de análise o ensino de Botânica e, nele, especificamente, temas relativos à Morfologia Vegetal, constatou-se uma preocupação com o tratamento acadêmico dos assuntos, ao apresentar os órgãos vegetativos, por meio de termos científicos em destaque. Por outro lado, percebe-se também a assunção de uma abordagem que constantemente traz exemplos que se articulam com o cotidiano dos alunos. Dessa forma, nos livros didáticos analisados que foram aprovados no PNLD 2012, parecem estar evidentes elementos curriculares próprios da tradição acadêmica que se apresentam hibridizados com temas do cotidiano.

Ao considerarmos que, nas décadas de 60/70 do século passado, o

projeto curricular brasileiro representado por materiais didáticos como o BSCS tinha como premissa o investimento na formação de cientistas desde a escola básica, encontramos a ênfase na tradição acadêmica nesses textos que se preocupam prioritariamente com a apresentação dos temas relativos à Morfologia Vegetal através da linguagem científica. Essa perspectiva parece se compatibilizar com um contexto histórico marcado pelas demandas de desenvolvimento tecnológico e científico no Brasil.

Assumindo com Goodson (2001) que o contexto sócio-político influencia disputas e negociações presentes na seleção de conhecimentos curriculares, percebemos que no século XXI, livros didáticos de Biologia apresentam textos que apresentam discussões sobre biodiversidade e mútuas influências em relação ao cotidiano e, principalmente à alimentação.

Conteúdos de Botânica historicamente oscilam entre as tradições, sofrendo algumas modificações, que vão desde o distanciamento da História Natural até a aproximação com questões contemporâneas. Conteúdos que possuíam grande prestígio no BSCS não necessariamente estão presentes nos livros do PNLD 2012. No entanto, para Goodson (1995), o aparecimento de algo novo, diferente do anterior, não permite necessariamente o obscurecimento daquilo que já existia. Podem haver traços de permanência de certas tradições, evidenciando que a Botânica mesmo que, com baixo status, ainda possua estabilidade no currículo escolar, observada em conteúdos presentes no BSCS e ressignificados nos livros didáticos aprovados no PNLD 2012.

Desta forma, parece-nos que o trabalho aqui apresentado pode oferecer contribuições para as discussões em torno da compreensão de aspectos relativos à natureza sócio-histórica da disciplina escolar Biologia. Como em outras disciplinas escolares, parece-nos evidente que as mudanças em torno da seleção e organização dos conteúdos passam pelos interesses da comunidade que a compõe e também pelas demandas sociais próprias de cada período (GOODSON, 1995, 1997, 2001).

REFERÊNCIAS

AIBS-BSCS. **Biologia, Versão Verde**, Vol. III, São Paulo: EDART, 407 p. 1ª Ed. (1975)

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia – Biologia dos organismos**. Vol. 2. 3ª ed. Moderna, São Paulo, (2010).

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Análise de Livros Didáticos em Ciências: entre as Ciências de Referência e as Finalidades Sociais da Escolarização. **Educação em Foco** (Juiz de Fora), Juiz de Fora, v. 8, n. I e II, p. 63-78, 2004.

GINZBRUG, C. Sinais: raízes de um paradigma indiciário. In: **Mitos**,

Emblemas e Sinais: morfologia e história. São Paulo: Cia das Letras, 1989.

GONÇALVES, E.G. & LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** Plantarum, N. Odessa, (2007).

GOODSON, I.F. **Construção Social do Currículo.** Lisboa: Educa, (1997).

GOODSON, I.F. **Currículo: Teoria e História.** Petrópolis: Vozes, (1995).

GOODSON, I.F. **O Currículo em Mudança.** Porto: Porto Editora, (2001).

JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOG, E. E., STEVENS, P & Donoghue, M. J. **Sistemática Vegetal um enfoque filogenético.** 4ª ed., (2009).

LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje – Os seres vivos.** Vol. 2. 1ª ed. Ática, (2010).

LOPES, A.C. Discursos curriculares na disciplina escolar química. *Revista Ciência e Educação*, v.11, n.2, 2005.

LOPES, S.; ROSSO, S. **BIO.** Vol. 3. 1ª ed. Saraiva, São Paulo, 2010.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, (2009).

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. *Ciência & Educação*, 10(1), p. 101-110, (2004).

PEZZI, A.; GOWDAK, D.O.; MATTOS, N.S. **Biologia – Seres vivos, anatomia e fisiologia humanas.** Vol. 2. 1ª ed. FTD, São Paulo, (2010).

ABSTRACT: This paper aims to present some socio-historical issues about school contents of plant morphology taught into brazilian high school. From the methodological viewpoint, the research has developed into a historiographic perspective, with two well-known kinds of instructional materials: BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) green version and Biology textbooks approved in PNLD - National Program of Textbooks/ 2012. For researching the criteria of curricular selection of Botanic contents into instructional materials, the traditions proposed by Ivor Goodson (academic, utilitarian and pedagogic) have scaffolded the analysis of data. We conclude that the contents suffer significant influence of external factors and social contexts into which materials were

produced.

KEYWORDS: History of School Subjects; Curricular Traditions; Biology; Botanic.

Capítulo XIV

CONCEPÇÕES DE MORTE: ENFOQUES Y CAMPOS TEMÁTICOS

**Astrid Ximena Parsons Delgado
Adela Molina**

CONCEPÇÕES DE MORTE: ENFOQUES Y CAMPOS TEMÁTICOS

Astrid Ximena Parsons Delgado

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Estudiante Doctorado Interinstitucional en Educación, profesora Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales Universidad Distrital axparsonsd@udistrital.edu.co, ximepar@gmail.com

Adela Molina

Profesora Doctorado Interinstitucional en Educación Universidad Distrital, mara.gracia@gmail.com

Resumo: Esta comunicação se realiza no marco da pesquisa doutoral “Concepções de morte, desde a perspectiva da diversidade cultural, em docentes universitários formadores de profissionais de áreas ambientais” e apresenta os primeiros achados que se referem aos enfoques e campos temáticos nas concepções de morte. Pergunta-se, sobre as concepções de morte e seus vínculos com o interesse da investigação doutoral. A metodologia utilizada foi o Mapeamento Informacional Bibliográfico (MOLINA E OUTROS, 2013), e se baseou na análise de 150 resumos de artigos publicados em: Canadá, Colômbia, Espanha, Estados Unidos, França, Inglaterra, Itália, Portugal, Reino Unido; Rússia, Suíça e Sul África, revisaram-se um total de 116 jornais de circulação científica, indexadas. Quanto os resultados encontrados se encontraram três enfoques (TEK e concepções de morte, pedagogia da morte e morte e manejo ambiental), e dez campos temáticos (impactos ambientais, recursos naturais, currículo, pedagogia, entendimentos sobre morte, manejo ambiental, rituais em torno da morte, medo da morte). A diversidade de temáticas encontradas permite concluir que existem grande variedade de estudos da pergunta da pesquisa doutoral

Palavras-chave: ensino das ciências, concepções de morte, mapeamento informacional bibliográfico.

1. INTRODUÇÃO

Até agora, as pesquisas realizadas em torno da ideia de morte se abordavam a partir dos campos da antropologia, a sociologia, a psicologia; mas na atualidade observa-se uma crescente preocupação pela inclusão desta problemática da morte humana em espaços acadêmicos, dada a importância que reveste para diferentes profissões e seus profissionais mostram mais consciência da necessidade de como saber lidar com essa condição na ação profissional que desempenham. Assim, o desenho de currículos que visa a formação de profissionais na área da saúde, psicologia, sociologia, biologia e educação, têm-na incluído, porém mais pesquisas para apoiar a formação desses profissionais são necessários. No jornal Death studies, desde a

perspectiva de diferentes autores, abordam-se debates do tema da morte humana que se constituem em orientações para os profissionais, especificamente para enfrentar sua direta relação com os temores que têm os profissionais do área da saúde para poder enfrentar em suas decisões e ações, é assim como Kovács (2012) mostra como se veio abordando o tema dentro das instituições a nível primária e secundária:

A morte é agora um fenómeno aceitado dentro das instituições de educação superior. Morte e educação é também um tema que se dá na escola primária e secundária ainda que se sabe menos sobre sua aceitação como um valioso esforço pedagógico por parte dos pais dos meninos em idade escolar. (KOVÁCS, 2012, p. 71).

Para o caso da pedagogia da morte, as referências permitem localizar a De La Herrán e Rodríguez (2012, 2015), quem sustentam sobre a necessidade de introduzir a problemática da morte dentro dos currículos e na educação, já que o tema da morte é fundamental para o desenvolvimento e trabalho de algumas profissões, se tem-se em conta a importância, para este estudo, do significado da vida mesma. No entanto dado que estas circunstâncias indicam que não existem referências claras sobre uma possível introdução da temática da morte nos centros especializados, como anota Herrán et al (2015).

Ainda existe na cultura ocidental o que Geoffrey Gorer denominou «pornografia da morte» (1955), se cabe em certos aspectos maior que faz quase seis décadas. Um progresso desprovido de humanidade e pedagogicamente desorientado (Herrán, 2008) tem favorecido que se desenvolva um tabu para a morte, nutrido por meios de comunicação ou por agentes que, em certa maneira, tratam de negar ao indivíduo seu encontro educativo com a morte. O contato atual entre o ser humano e a morte é geralmente fictício e fundamentado no morbo, despojado de seu natural e profunda relação dialética que pode, a nosso entender, contribuir à formação pessoal e social. A morte inclui a consciência da própria finitude e a elaboração de significados em torno desta mortalidade. A educação pode, desde paulatinos apoios pedagógicos, contribuir à evolução formativa dos significados que docentes e discentes outorgam à morte em general e à própria em particular. (HERRÁN et al, 2015, pp.189-212).

Existem diferentes documentos que têm sido apresentados por diferentes autores, desde o ano 2005, que discutem o tema da morte, no entanto sua abordagem desde o ponto de vista ambiental é relativamente recente e abarca elementos como o manejo ambiental, o planejamento de cemitérios, a contaminação de solos, água, ar, pela disposição de cadáveres entre outros, mas não se retoma o tema das concepções de morte daqueles que se vão encarregar da formação dos profissionais que devem trabalhar em sua vida profissional, com o manejo técnico, operativo, ambiental e cultural da morte.

Nesta revisão configuraram-se quatro enfoques a saber: (a) DCK (em português Conhecimentos Tradicionais de Morte) e Concepções de Morte, no qual se podem encontrar diferentes maneiras de abordar a morte desde as tradições e acervos culturais representativos da diversidade cultural; (b) Trabalhos que abordam a morte humana desde uma perspectiva ambiental em referência aos envolvimento que tem para os seres vivos e para o ambiente as diferentes arestas do manejo dos cadáveres, ou dos restos humanos; (c) Trabalhos sobre a pedagogia da morte, que abordam sua inclusão nos currículos de educação básica, média e superior; (d) Trabalhos que abordam a problemática da morte desde uma perspectiva pornográfica, como parte do referente teórico do antropólogo Geoffrey Gorey, quem analisa que desde o século XIX nas sociedades “mais avançadas” de ocidente, a morte e os ritos em torno dela são ocultados para as mortes particulares, mas ao mesmo tempo a morte do outro se constitui em pública, e num tema tabu, de um modo semelhante ao sexo. Como conclusão, os autores põem em consideração a importância de introduzir a problemática da morte como parte fundamental da vida e a necessidade de abordar de maneira séria e judiciosa tanto os processos de ensino no atinente a dita problemática, como a formação daqueles profissionais que assumem o manejo integral do serviço funerário. Este trabalho pretende contribuir no debate de um novo campo conceptual que vincule o ensino das ciências, a educação ambiental, o contexto e a diversidade cultural em torno da formação de profissionais das ciências ambientais, que requerem um entendimento da morte humana, que considerem a importante relevância que têm os diferentes ritos funerários, crenças e valores e os aspectos científicos e normativos.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa configura categorias de análises, utilizando a revisão documental (Molina et al, 2013), que permitam determinar um espaço de análise em torno da morte humana e seu vínculo com as atuações profissões relacionadas, procurando elementos trabalhados desde a comunidade anglo-saxã, Europeia, Brasileira, entre outros. O processo metodológico utilizado foi o Mapeamiento Informacional Bibliográfico (MIB) (Molina et al, 2013, p. 4) Quem refere a André (2009, p. 63) anota que [...] *mapear um conteúdo significa sintetizá-lo, o que requer uma leitura atenta das informações, seu entendimento, a identificação das ideias principais do autor e seu registro escrito de modo conciso, coerente e objetivo.*

Para a organização e análise inicial da informação utiliza-se uma planilha Excel, na qual se introduzem as seguintes categorias: ano, título, autor, nome da publicação, país da publicação, palavras finques, resumo, Enfoque, Campos Temáticos, idioma, enfoque metodológico. Uma vez configurada realiza-se a busca sistematizada de artigos em bancos de dados

como Erick, Springer, Scopus, ambientalex entre outros, com o fim de encontrar publicações que abordassem a temática de interesse. Encontraram-se 150 registros e posteriormente procedeu-se a realizar a análise dos resumos de ditos registros, com o fim de encontrar os Enfoques e os Campos Temáticos e que se analisam a seguir. Na seguinte tabela mostra-se como se organizou a informação na planilha de Excel:

Nº	Ano	Referência	País de publicação	Palavras chaves	Resumo	Campo Temático	Enfoques
Ordem da publicação.	Data de publicação.	Regras de citação.	Local de publicação.	Termos com os quais você pode identificar o conteúdo.	Resumo sobre o documento.	Conteúdo temática específica da publicação.	Abordagem geral para o trabalho.

Tabela Nº1. Descrição dos parâmetros utilizados no banco de dados. Fonte, Autores, 2015.

3. RESULTADOS E ANÁLISES

Uma vez analisada a informação determinaram-se quatro enfoques a saber: (a) DCK e Concepções de Morte no qual se agrupam todos os trabalhos que se referem à cultura, aos conhecimentos tradicionais e aos conceitos que aludem à morte em diferentes cenários culturais, ou níveis educativos (básica, secundária e universitária); (b) Pedagogia da Morte, neste enfoque se reúnem aqueles trabalhos que incluem a abordagem da problemática da morte nos currículos e a maneira como esta deveria ser tratada; (c) Morte e Manejo Ambiental que reúne todos os documentos que em seus conteúdos abordam a problemática da morte desde o ponto de vista técnico, operativo e ambiental e; (d) Pornografia da morte, neste enfoque reúnem-se os trabalhos que assumem a morte como um tabu e como um espetáculo. De acordo com os enfoques configurados encontraram-se as seguintes tendências percentuais numa primeira análise da informação:

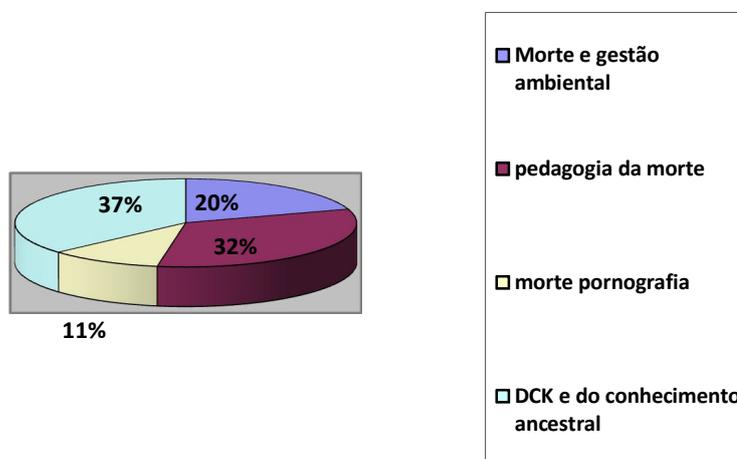


Gráfico Nº1: Porcentagem nos enfoques encontrados

Como se pode observar no gráfico N°1, o maior número de documentos encontrados corresponde ao enfoque DCK e Concepções de Morte para um total de 55, seguido por trabalhos elaborados sobre Pedagogia da Morte com 49, Morte e Manejo Ambiental com um total de 30 e por último o enfoque Pornografia da Morte com um total de 16 documentos. Estas evidências ratificam o facto segundo o qual, a abordagem da problemática da morte desde o enfoque ambiental é uma preocupação recente, e que o enfoque Pornografia da Morte se trabalhou como elemento tangencial associado à sociologia e à antropologia, e que o enfoque DCK mostra que é emergente com respeito aos outros três enfoques.

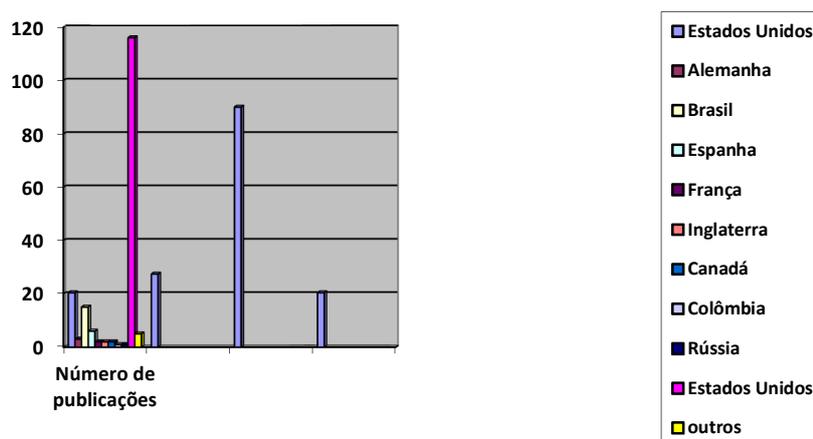


Gráfico N° 2. País de origem da publicação

Por outra parte, como se pode apreciar no gráfico N°2, a maioria da informação encontrada nos diferentes enfoques corresponde a publicações que têm como país de publicação os Estados Unidos de Norte América, para o caso de América Latina se observa que existem ao redor de quinze documentos, que abordam os enfoques trabalhados em Brasil; no referente com os hispano falantes observam-se trabalhos que abordam particularmente o enfoque da Pedagogia da Morte em Espanha, para Colômbia se observa um trabalho que aborda a problemática da morte desde a psiquiatria, o que nos permite observar que neste país a morte humana e o serviço funerário é um tema que não tem sido motivo de preocupação nos diferentes processos de pesquisa.

3.1 Enfoque DCK e Concepções de Morte

Neste enfoque analisam-se aqueles documentos em onde se aborda a importância que ocupa a morte na sociedade considerando suas acervos culturais, adicionalmente se procura reconhecer nas pesquisas publicadas a influência da diversidade cultural nas concepções da morte. Observa-se nos

trabalhos realizados por Cuddy (1997); Kong, (2012) entre outros que dão conta de diferentes aproximações às concepções de morte de estudantes de nível básico, bem como de membros de diferentes comunidades; do mesmo modo, podem-se apreciar documentos que estudam os rituais em torno da morte e como estes fazem parte do acervo cultural das diferentes regiões em Colômbia. Por outra parte, observam-se investigações nas quais se podem observar as diferenças culturais em torno dos rituais tradicionais nas comunidades, bem como a visão ocidental de morte e sua diferença com outro tipo de visões e culturas. Também se pode observar documentos que apresentam a abordagem da morte em diferentes etapas da vida, analisa as concepções que existem em torno das mudanças biológicas e a interpretação dada de acordo com as culturas e que se associam com o fim da existência da cada pessoa.

3.2 Enfoque Pedagogia da Morte

Neste enfoque reúnem-se os trabalhos que documentam experiências sobre uma educação com consciência da morte com estudantes de níveis pré-escolar e básico, assim mesmo se analisam documentos que trabalham a didática relacionada com a forma de abordar o duelo o medo à morte, à perda, como parte da pedagogia da morte. Reúnem-se trabalhos de tipos contextuais e metodológicos sobre processos de formação e práticas em torno da inclusão da problemática da morte nos currículos de carreiras tais como a medicina, a enfermagem, o trabalho social, entre outros. Exploram-se documentos que mostram a maneira como se desenvolveram atividades em diferentes níveis de escolaridade (Bensley, 1975; Kovacs, 2012).

3.3 Enfoque Morte e Manejo Ambiental

Neste enfoque analisam-se todos os documentos que abordam a morte desde o ponto de vista técnico, operativo e ambiental, inclui trabalhos que analisam o ordenamento do território em torno dos espaços que estão destinados para depositar os cadáveres humanos, bem como os diferentes tipos de manejo que se lhe podem dar a um cadáver e os envoltórios ambientais que tem cada um deles. Estes documentos são fundamentais na medida em que a pesquisa doutoral se centra nas concepções de professores de futuros profissionais de áreas ambientais, que serão os encarregados do manejo legal, técnico e operativo do serviço funerário. Estes documentos permitem realizar uma aproximação à indagação sobre a existência de pontes entre os rituais tradicionais do serviço funerário e o manejo que realizam os profissionais das áreas ambientais fazem das mesmas, encontraram-se

documentos como os de Albertin R et al (2013), Spongberg, A. L., & Becks, P. M. (2000) entre outros.

3.4 Enfoque Pornografia da Morte

Explora aqueles documentos que se referem à morte desde a perspectiva ocidental, que trabalham com a premissa, segundo a qual, a morte constituem-se num tabu. De considerá-la como domesticada, na qual, as pessoas esperavam a morte e na esfera pública a morte se tratava de uma cerimônia organizada sem dramatismo, inclusive era organizada pelo mesmo moribundo. A partir do século XII introduz-se a particularidade da cada indivíduo e suas possibilidades no Julgamento Final. Para o XIX os indivíduos concentram-se na morte do outro, com verdadeiro dramatismo a ideia da morte comove. Com a primeira guerra mundial, esta se transforma em algo vergonhoso e com a agitação do decorrer da vida, o desaparecimento de um indivíduo não influi já a continuidade de uma sociedade; despoja-se ao moribundo de sua própria morte, já não se chega ao descenso em público, agora se morre sozinho. Dito análise resgatam em parte o referente teórico do antropólogo Geoffrey Gorey, ao respeito encontraram-se documentos como os de Aradilla-Ferreiro, A., & Tomás-Sábado, J. (2006), Clark, V. (1998) entre outros.

4. CAMPOS TEMÁTICOS

A seguir apresenta-se a análise dos Campos Temáticos abordados nos diferentes documentos trabalhados de acordo com os Enfoques estabelecidos. Como se observa no gráfico N°3 se pode determinar que há uma tendência sobre as entendimentos da morte (32); seguindo com as concepções culturais de morte (19); nos quais se analisa a morte desde o ponto de vista de diferentes comunidades; aqueles que fazem referência e que analisam o meio escolar, já seja a nível pré-escolar, básico ou superior, ou do currículo (15); manejo da morte desde um ambiente de sala (10); rituais e morte (6) os quais apresentam visões da morte em diferentes comunidades; impacto ambiental e morte abarcaram (15) documentos que trabalham a contaminação que produzem os cadáveres humanos em processo de decomposição e seu impacto no solo, água, ar entre outros. Em torno destes Campos Temáticos localizam-se trabalhos particulares, que correspondem ao resto da informação encontrada.

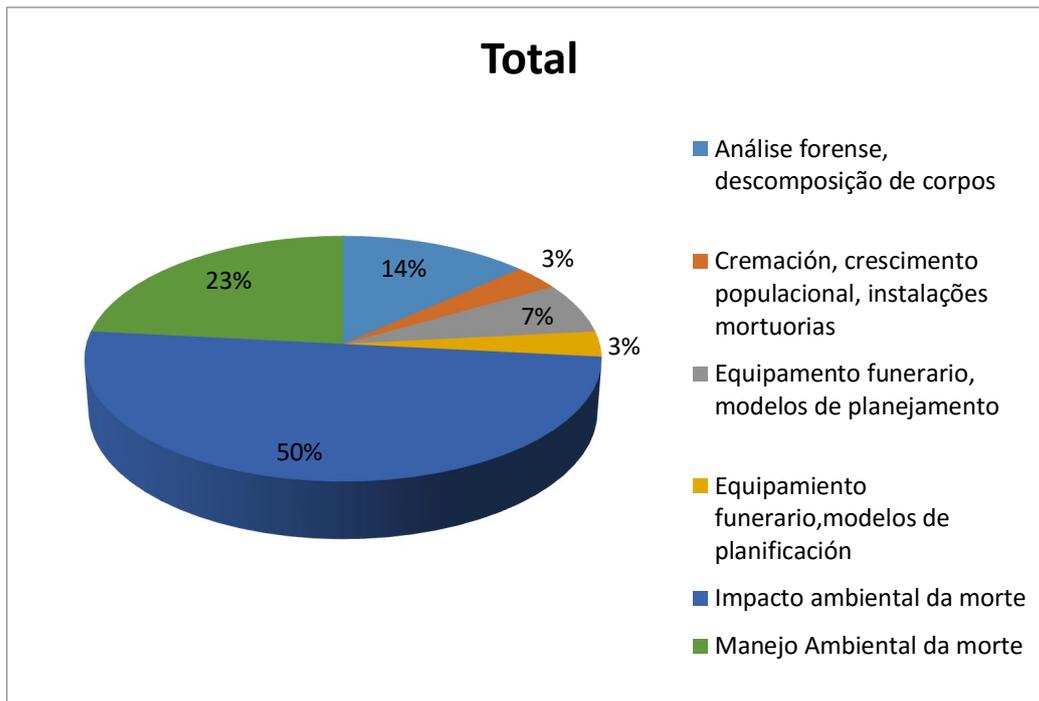


Gráfico N° 4. Campos temáticos para o enfoque morte e manejo ambiental.
 Fonte Autores. 2016

4.2 Campos Temáticos associados ao Foque Pedagogia da Morte

Com respeito ao Enfoque Pedagogia da Morte pòde-se agrupar em 9 categorias que permitem dar conta da temática abordada nos documentos analisados para este enfoque (Entendimento sobre a Morte; Comunidades e Campos Temáticos; Concepções de Morte em meninos e jovens; Concepções de Morte em profissionais do área da saúde; Currículo e Ambiente de Sala de aula; Equipamentos Funerários e Pedagogia; Instrumentos Pedagógicos para a Pedagogia da Morte; Pedagogia e Currículo; Plano de Estudos e Manejo de Programas). Para este Enfoque a maioria de documentos revisados apresentam elementos do currículo na educação básica e superior (15); como deve se orientar a maneira de abordar a pedagogia da morte neste contexto (10) estudos que tratam a maneira como se compreende a morte em diferentes meios escolares; por outra parte (8) dá-se conta do ambiente da sala de aula quando se trabalha o tema da morte; ou como se dão os processos de entendimento da morte em meninos e jovens (5) e um mais se ocupa do mesmo tema para os profissionais da área da saúde. Os documentos restantes falam de avaliação de currículos em torno da morte e a seus envolvimento ao interior do sala, o qual se pode apreciar no gráfico N°5.

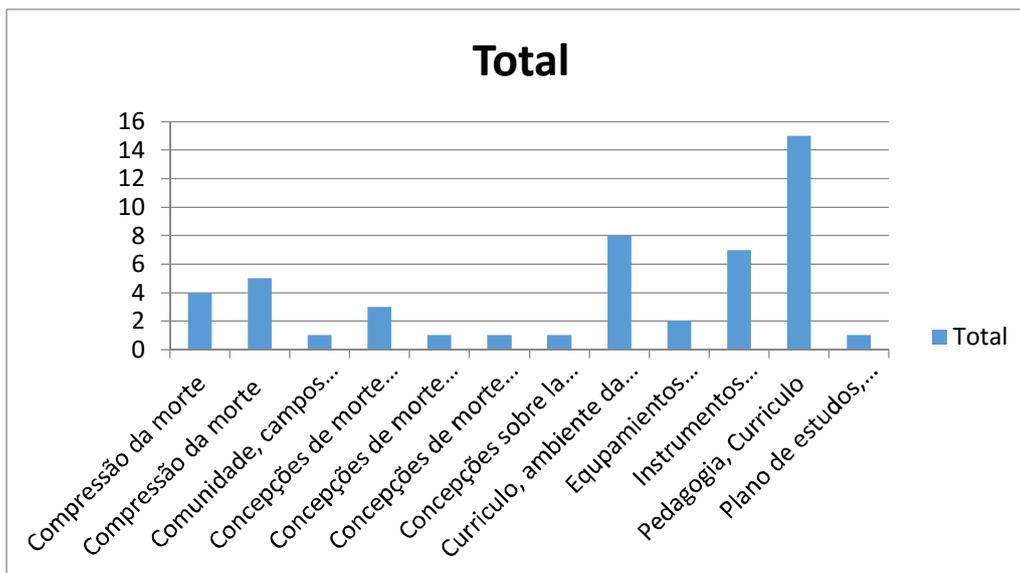


Gráfico N°5. Campos temáticos para o enfoque pedagogia da morte.
 Fonte autores, 2016

4.3 Campos Temáticos vinculados ao Enfoque Pornografia da Morte

No enfoque Pornografia da Morte encontraram-se documentos que trabalham sete Campos Temáticos (Atitude em frente à Morte, Arte e Morte, Medo à Morte, Lembrança da Morte, Rituais da Morte). Assim, neste enfoque se evidenciou uma tendência a explorar os medos em torno da morte como algo desconhecido em diferentes cenários (7); a morte apresentada como um tema tabu (4); também se encontraram outros documentos que demarcam os rituais da morte como algo em escuro (2); e por último mostra como se trabalhou a morte desde a literatura, a fotografia e o cinema mostrando a pornografia da morte ao fazer pública a morte do outro com 2 documentos. Estes resultados observam-se no gráfico N°6.

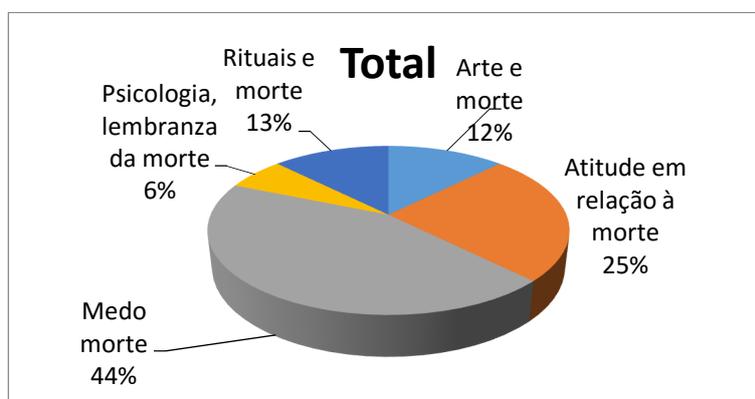


Gráfico N°6. Campos temáticos para o enfoque pornografia da morte.
 Fonte autores, 2016

4.4 Campos vinculados ao enfoque DCK e Concepções de Morte

Com respeito aos trabalhos encontrados que alimentam a informação deste Enfoque, se encontrou um amplo conteúdo de investigações que trabalham as diferentes maneiras como as pessoas compreendem a morte humana (21); também se encontrou documentos que abordam as Concepções de diferentes culturas sobre a morte e como manejam a seus mortos (19); o material restante focou-se em explorar categorias como percepção das de meninos e meninas, concepções de morte em comunidades educativas, textos escoares que abordam a morte. também se encontraram documentos que abordam as Concepções de diferentes culturas sobre a morte e como manejam a seus mortos (19); o material restante focou-se em explorar categorias como percepção dos meninos e meninas, concepções de morte em comunidades educativas, textos escoares que abordam a morte. Estes resultados podem-se observar no gráfico N°7.

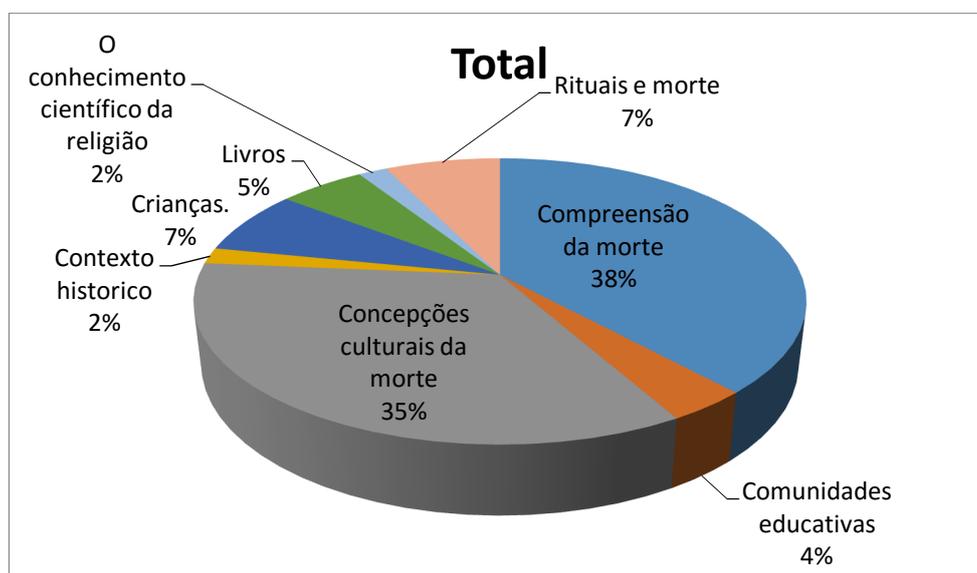


Gráfico N°7. Campos temáticos para o enfoque DCK e concepções de morte.
Fonte autores, 2016.

5. AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

As autoras assumem a responsabilidade sobre o conteúdo do texto e agradecem ao Doutorado Interinstitucional em Educação pelo apoio brindado ao desenvolvimento desta pesquisa doutoral e ao Centro de Investigações e Desenvolvimento Científico da Universidade Distrital pelo apoio à investigação Ensino da Ciências Contexto e Diversidade Cultural: Perspectiva do campo conceptual, na qual se inscreve esta pesquisa.

6. CONSIDERACIONES FINALES

Com respeito aos anos dos trabalhos pode-se observar uma tendência no aumento do número de publicações sobre as concepções de morte a partir do ano 2011, permitindo estabelecer que é uma problemática que se encontra em auge, e que se deve pesquisar de uma maneira integral, como se propõe nos quatro Enfoques estabelecidos, com o fim de prefigurar campos temáticos para o estudo das Concepções de Morte.

Como o prevê a metodologia MIB, os Campos Temáticos ampliam a caracterização dos Enfoques, já que permite abordar assuntos que tratam os Enfoques, os quais se resumem na seguinte tabela.

Tabela Nº2. Relação Campos Temáticos e Enfoques

Enfoques Campos Temáticos	DCK e Concepções de Morte	Pedagogia da Morte	Morte y Manejo Ambiental	Pornografia da Morte
Equipamentos (cemitérios)	Como se entende a morte e o cemitério no contexto da escola. 2%	N/A	Elementos contaminantes presentes nos territórios ocupados pelos cemitérios. 2%	N/A
Compreensão da Morte	Os mistérios em torno da morte. 21%	Os valores aos que ajudam os estudantes que trabalham com a morte em seu processo de aprendizagem. 4%	N/A	As atitudes ante a morte 1%
Contexto Histórico	Perspectivas históricas da morte em diferentes regiões do mundo. 2%	N/A	N/A	N/A

Enfoques Campos Temáticos	DCK e Concepções de Morte	Pedagogia da Morte	Morte y Manejo Ambiental	Pornografía da Morte
Currículo	Atitudes dos estudantes frente ao tema da morte, em diferentes níveis de escolaridade. 5%	Perspectivas socioculturais do currículo que incluam espaços acadêmicos que abordem o tema da morte. Efeitos dos programas emocionais que abordam o conceito de morte para futuros profissionais que encarregar-se-ão de seu manejo. 13%	N/A	N/A
Estudo y Comparação, das Percepções da Morte	Análise das concepções de morte em diferentes meios culturais 13%	Análise sobre a morte e sua incidência na formação de estudantes de áreas da saúde. 2%	N/A	N/A
Manejo Ambiental da Morte	N/A	N/A	Critérios ambientais para o manejo dos cadáveres humanos e análises dos processos de decomposição implicados Modelos de planejamento para o manejo dos cemitérios para o futuro. 20%	N/A
Medo á Morte	Diversidade cultural nos espaços para os mortos. 2%	Modelos de como percebem os meninos a morte através dos meios. 1%	NA	Diferentes percepções do medo á morte por ser conceituada como tabu. 5%
Plan de Estudios, Muerte	N/A	Inclusión de espacios académicos que aborden el tema de la muerte en currículos de diferentes programas académicos. 2%	N/A	N/A

Enfoques Campos Temáticos	DCK e Concepções de Morte	Pedagogia da Morte	Morte y Manejo Ambiental	Pornografia da Morte
Religiosidade	Costumes funerárias ao redor do mundo. 1%	Análise de como abordar as crenças religiosas e a iminência da morte em diferentes contextos profissionais. 1%	O manejo ambiental VS conflito com os costumes religiosos. 1%	N/A
Rituais e Morte	Rituais em torno á morte de diferentes comunidades étnicas. 1%	N/A	N/A	
Textos Escolares	As concepções de morte na escola estudadas mediante a interpretação de textos. 1%	N/A	N/A	N/A

Com respeito ao trabalho de Campos Temáticos, observou-se a diminuição com respeito à classificação inicial, devido a que agruparam-se temas em campos maiores para melhorar o processo de análise dos documentos.

Em atenção a que a morte humana como objeto de pesquisa, não apresenta antecedentes semelhantes se pôde observar que os resultados desta revisão pôde permitir classificar quatro Enfoques que trabalham claramente as concepções da morte o qual permitiu estabelecer os enfoques e campos temáticos potenciais para continuar o estudo das concepções da mesma, desde a perspectiva da diversidade cultural. Como campos potenciais se encontraram que a *Religiosidade*, ainda que com uma baixa percentagem, se faz visível nos três enfoques desenvolvidos. Igualmente, existem campos temáticos como o *Cemitérios*, *Compressão da morte*, *Manejo Ambiental da Morte* com um peso aproximado de 50% que se apresentam no enfoque morte e manejo ambiental, DCK e Concepções de Morte e Pornografia da Morte, que contribuem na reflexão e caracterização das concepções de morte dadas as particularidades que apresentam a cada um dos estudos. Com respeito à abordagem da formação de profissionais nas áreas ambientais o enfoque de *Pedagogia da Morte* nos campos temáticos *Compressão da Morte e Currículo* com um 35%, constitui-se numa potencialidade e perspectiva para a pesquisa. A análise dos fatores ambientais em torno da morte, no enfoque *Morte e Manejo Ambiental* com uma percentagem de 20% permite observar a existência de trabalhos ao respeito que permitirão entrar a abordar as potencialidades referentes ao manejo ambiental da morte.

Como campos temáticos importantes para a investigação, mas que requer maiores rastreamentos e esforços para configurar marcos mais amplos para o estudo das concepções da morte, se identificaram *Tanatologia, Rituais de morte e Contextos históricos*.

Em atenção ao rastreamento que se realizou até o momento se pode informar que a problemática da morte, apresenta desenvolvimentos em Estados Unidos e Europa ao respeito do manejo da morte e as concepções; no entanto, para estudantes de disciplinas da saúde, a psicologia e o trabalho social, não se observou a realização de trabalhos em Colômbia, mas encontraram-se documentos em Brasil.

Por outra parte, pôde-se observar que existem várias pesquisas no enfoque DCK e Concepções de Morte que dão conta do mesmo a nível mundial, do mesmo modo apesar que o Enfoque de Pedagogia da Morte é de recente tratamento nos currículos, existem investigações que permitem observar como se veio desenvolvendo este Enfoque a nível básico e universitário. Com respeito aos enfoques Morte e Manejo Ambiental e Pornografia da Morte apesar de ter documentos que dão conta dos mesmos, são poucas as pesquisas encontradas, pelo que se pode inferir que o estudo que se realiza e apresenta nesta comunicação tem um carácter inovador.

REFERENCIAS

ALBERTIN, R. M., MONDINI, J. M., PORTO, V. D., ANGEOLETTO, F., SILVA, F. F., & ANGELIS, B. L. Análise e identificação dos impactos ambientais da implantação e operação de cemitério vertical. **Agro@ambiente On-line**. 2013. P 112-118.

ANDRÉ C., F. A prática da pesquisa e mapeamento informacional bibliográfico apoiados por recursos tecnológicos: impactos na formação de professores. (Tesis doutoral). **Faculdade de Educação Universidade de São Paulo**, 2011.

ARADILLA-HERRERO, A., & TOMÁS-SÁBADO, J. Efectos de un programa de educación emocional sobre la ansiedad ante la muerte en estudiantes de enfermería. **Enfermería Clínica**. 2006.P 321-326.

BENSLEY, L. B. Death Education as a Learning Experience. **ERIC Clearinghouse on Teacher Education**, Washington, DC., 24. 1995.

CLARK, V. Death Education in the United Kingdom. **Journal of Moral Education**, 27(3). 1998.P 393-400.

CUDDY-CASEY, M., ORVASCHEL, H., & SELLERS, A. H. A .Scale To Measure the Development of Children's Concepts of Death. **Annual Meeting of the American Psychological Association**. Chicago. 1997. págs. 15-19.

HERRERO, P. R., GASCÓN, A. D., HERR, L., & SELVA, M. C. Pedagogía de la muerte mediante aprendizaje servicio (pedagogy of death by service learning). **Educación XX1**, 2015.P. 189-211.

HERRERO, P. R., GASCÓN, A., HERR, D. L., & SELVA, M. C. Antecedentes de la pedagogía de la muerte en España. **Enseñanza & Teaching**.2012. P 175-195.

HERRERO, P. R., GASCÓN, A., HERRERA, D. L., & GASSET, D. I. Y si me muero... ¿dónde está mi futuro?» hacia una educación para la muerte en personas con discapacidad intelectual/(«if i die, where is my future?» Towards A Death Education In People With Intellectual Disabilities). **Educación XX1**, 16(1).2013.P 329-350.

KOVÁCS, M. J. Educadores e a morte. **Psicología Escolar e Educacional**. 16(1). 2012.P 71-81.

MOLINA, A.; PÉREZ, M.; CASTAÑO, N.; BUSTOS, E.; SUÁREZ, O.;

SÁNCHEZ, M. Mapeamiento informacional bibliográfico en el campo de la enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural: el caso del Journal Cultural Studies in Science Education (CSSE). **Revista EDUCyT**; V. Extra, Diciembre, 2012, p. 197-222.

MOLINA, A., MARTINEZ, C., A., MOSQUERA, C., J., Y MOJICA., L. Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. **Revista**

SPONGBERG, A. L., & BECKS, P. M. Organic contamination in soils associated with cemeteries. **Journal of Soil Contamination**. 2000. P 87-97.

YANG, S. C., & CHEN, S.-F. The Study of Personal Constructs of Death and Fear of Death among Taiwanese Adolescents. **Death Studies**, 33(10). 2009.P 913-940.

Abstract. This communication is part of the doctoral research “Conceptions of death, from the perspective of cultural diversity, university teachers who are professionals in the environment”. The first results are presented in thematic areas and approaches that characterize the conceptions of death and determine ties with the interests of the doctoral research. The methodology used was the Informational Bibliographic Mapping (MOLINA E OUTROS, 2013)

and was based on the analysis of 150 abstracts of articles published in Canada, Colombia, Spain, United States, France, England, Italy, Portugal, United Kingdom; Russia, Switzerland and South Africa, a total of 116 scientific journals are, indexed movement were reviewed. Three approaches (TEK and conceptions of death, pedagogy of death, death and environmental management) and ten thematic areas (environmental impacts, natural resources, curriculum, pedagogy, understandings of death, environmental management, rituals surrounding the death, fear of death) were established. They placed the interests of the doctoral research.

Key words: science education, conceptions of death, informational bibliographic mapping.

PARTE II
ARTICULAÇÕES ENTRE A EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Capítulo **XV**

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: EM BUSCA DE SIGNIFICADOS E DIFERENCIAÇÕES

Julio Cesar Bresolin Marinho
João Alberto da Silva

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: EM BUSCA DE SIGNIFICADOS E DIFERENCIAÇÕES

Julio Cesar Bresolin Marinho

Universidade Federal do Pampa, Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura
Uruguaiana – RS

juliomarinho@unipampa.edu.br

João Alberto da Silva

Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Centro de Educação Ambiental,
Ciências e Matemática (CEAMECIM)

Rio Grande – RS

joasilva@furg.br

RESUMO: No presente artigo procuramos apresentar nosso entendimento sobre Educação em Saúde e diferenciar o entendimento de Educação em Saúde de outras designações, tais como: saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde. As problematizações foram construídas por meio de uma pesquisa bibliográfica decorrente de investigações anteriores (livros, artigos, teses, entre outras fontes). Evidenciamos que por ter um caráter multifacetado, o conceito de Educação em Saúde necessita ser problematizado, para buscarmos compreensões dos fenômenos desse campo de estudo. Observamos que desde a inserção da saúde nas escolas, é marcante a ênfase na mudança comportamental, e assim torna-se necessário buscar o entendimento e diferenciar as diferentes designações, pois elas possuem intencionalidades distintas.

PALAVRAS CHAVE: Educação em Saúde; escola; conceituação; significado; diferenciação.

1. APRESENTANDO O ESTUDO E O DESENHO METODOLÓGICO

Ao longo dos últimos anos, a Educação em Saúde vem nos instigando e se tornando objeto de nossas investigações (MARINHO, 2013; MARINHO, SILVA & FERREIRA, 2015; MARINHO & SILVA, 2015a; 2015b). Ao procurarmos trabalhos que estão sendo realizados nesse campo de estudos acabamos por encontrar dificuldades para compreender o significado dessa expressão, pois ela pode ter variados entendimentos, em virtude do campo de estudos da Educação em Saúde, possuir um caráter multifacetado (SCHALL & STRUCHINER, 1999). Por essa característica, é possível que imperem variados entendimentos sobre tal expressão – Educação em Saúde.

Nesse contexto, a intencionalidade deste artigo reside em apresentar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, o nosso entendimento de Educação em Saúde, e diferenciar de outras designações, tais como: saúde escolar,

saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde.

A pesquisa bibliográfica, metodologia escolhida por nós é realizada a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos como livros, teses de doutoramento e artigos publicados em periódicos (SEVERINO, 2007). Em nosso estudo, primeiramente buscamos nessas fontes definições para a expressão “Educação em Saúde”, assim conseguimos analisar como tal está sendo compreendida por pesquisadores que se ocupam com essa área de estudo. Em um segundo momento, buscamos compreender outros entendimentos (saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde) que, em nosso entender, poderiam ser confundidos com a ideia de “Educação em Saúde” defendida por nós e outros pesquisadores. Para Severino (2007, p. 122), na pesquisa bibliográfica utilizam-se dados ou categorias teóricas “já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos”. Dessa forma, revisamos nos livros, artigos e teses os significados atribuídos a essas definições por outros autores e contrapomos com o entendimento de Educação em Saúde que apresentamos.

2. EDUCAÇÃO + SAÚDE = EDUCAÇÃO EM SAÚDE: UMA FORMA DE COMPREENDER A QUESTÃO

O que é educação? Pelo artigo primeiro da LDB (BRASIL, 1996), podemos entender que a educação “abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. O que é saúde? No entendimento da definição de saúde podemos recorrer à Organização Mundial da Saúde (OMS, 1946), que concebe a saúde não apenas como a ausência de doença no organismo, mas como a situação de perfeito bem-estar físico, mental e social do sujeito. Compreendendo o sentido amplo de educação e de saúde, qual o entendimento oriundo destas palavras quando são unidas pela preposição em, e originam a expressão Educação em Saúde?

Cardoso de Melo (1981) apresenta-nos que a Educação em Saúde emerge nos anos 50, devendo a saúde/doença ser compreendida na sua multicausalidade. Schall & Struchiner (1999, p. 4) apresentam a Educação em Saúde como sendo

um campo multifacetado, para o qual convergem diversas concepções, das áreas tanto da educação, quanto da saúde, as quais espelham diferentes compreensões do mundo, demarcadas por distintas posições político-filosóficas sobre o homem e a sociedade.

Por esta concepção a Educação em Saúde se constitui pela fusão de aspectos oriundos do campo educacional e da saúde, constituindo assim um campo de várias faces. O campo da Educação em Saúde, possuindo este caráter multifacetado, permite que imperem variados entendimentos sobre tal expressão. Com tudo isso que propalamos, a concepção de Educação em Saúde que defendemos e utilizamos em nossas investigações reside na que concebe a Educação em Saúde como consistindo nas atividades que compõem o currículo escolar, que apresentam uma intenção de caráter pedagógico, a qual contenha relação com o ensino e aprendizagem de assuntos ou temas correlatos com a saúde (MOHR, 2002). A autora enfatiza o caráter pedagógico, pelo fato de caracterizar como Educação em Saúde as atividades que sejam planejadas e organizadas com a finalidade de ensinar algo a alguém. Mohr (2002), ainda visualiza as propostas curriculares, projetos pedagógicos da escola ou planos de ensino dos professores como um ponto de relação, no qual é possível perceber esta intencionalidade pedagógica.

Ao apresentarmos uma definição de educação, uma de saúde e a ideia de Educação em Saúde, a qual estamos utilizando como norte para nossas investigações, iremos apresentar na próxima seção os aspectos que diferenciam tal forma de compreender a Educação em Saúde das designações de: saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde.

3. VÁRIAS DESIGNAÇÕES, VÁRIOS ENTENDIMENTOS, VÁRIAS IMPLICAÇÕES

Indo além dos diversos entendimentos da expressão Educação em Saúde, encontramos outras denotações que acreditamos serem cabíveis de diferenciação, como é o caso de: saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde. Partimos do pressuposto que essas diversas designações não são sinônimos, expressão entendimentos diferenciados e provocam implicações diferenciadas no trabalho com a questão da Educação em Saúde.

Iniciamos apresentando a expressão saúde escolar, a qual para Conceição (1994, p. 11) é vista como algo mal definido, pouco conhecido e conceitua como “o conjunto de ações destinadas a promover, proteger e recuperar a saúde das coletividades integrantes do sistema educacional”. Na visão de Lima (1985, p. 151), “a saúde escolar é um movimento amplo que estende suas ações a todos os aspectos da vida escolar, refletindo uma ânsia de controle e medicalização de toda a sociedade”. Em relação à saúde do escolar, Sucupira e Zuccolotto (1994) apresentam vários pontos que se entrelaçam com a concepção de saúde escolar, ou seja, ações de saúde voltadas aos indivíduos que frequentam as escolas. Esses autores visualizam a origem desses programas como consistindo na preocupação com a questão do

aprendizado, vinculando-o a uma condição prévia de bom estado de saúde, e mantêm o seu foco geralmente nas atividades de saúde bucal e saúde ocular.

As definições de saúde escolar e saúde do escolar nos permitem perceber que, diferentemente da Educação em Saúde (que em nossa concepção prioriza um ato educacional), essas outras duas práticas possuem um caráter de medicalização, que destoa do caráter educativo da Educação em Saúde. Desta forma, a saúde escolar, assim como a saúde do escolar vão ao encontro de um ato médico, ou seja, prestam assistência médica aos alunos integrantes do sistema educacional, ou aquelas crianças e adolescentes que se encontram em idade escolar.

Conceição (1994) divide a saúde escolar em quatro partes, sendo uma dessas o ensino de saúde que, para o autor, inclui o conjunto de conteúdos curriculares que serão formalmente desenvolvidos em sala de aula pelo professor. Essa concepção em um primeiro plano pode parecer se aproximar ou coexistir com ideia de Educação em Saúde defendida por nós, pois aparenta denotar uma intencionalidade pedagógica. No entanto, ela acaba diferenciando-se, pois, no ensino de saúde, o trabalho é desenvolvido formalmente no espaço da sala de aula. Em nossa visão de Educação em Saúde, as atividades sistematizadas sobre a temática podem ocorrer em variados espaços, não necessitando de sua restrição às quatro paredes de uma sala de aula. Mohr (2002) nos disponibiliza alguns exemplos para podermos diferenciar estes pontos que levantamos em relação ao ensino e à Educação em Saúde. Para ela, atividades de Educação em Saúde são também as decorrentes de explicações proferidas por um engenheiro aos alunos durante visita a uma estação de tratamento de esgoto, ou também, quando o professor incumbe os alunos de realizar um levantamento, através de entrevistas, que vise analisar os hábitos alimentares da comunidade.

Outro ponto divergente entre ensino e Educação em Saúde consiste no fato de o ensino de saúde ser compreendido basicamente como o ensino de conceitos e definições. Por exemplo, em uma perspectiva de ensino de saúde, em uma aula sobre a doença de chagas, seria descrito que ela é causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, é transmitida, principalmente, por um inseto da subfamília Triatominae, conhecido popularmente como barbeiro. Talvez também fossem abordados os sintomas e as profilaxias dessa doença. Logo, em uma perspectiva de Educação em Saúde, o professor irá priorizar o entendimento da forma como a doença pode afetar os seres humanos, como ela é adquirida, o que pode ser feito para evitar o contágio, como trabalhar com a população atingida por esse mal, dentre outros assuntos que não ficarão restritos a definições.

Educação para a saúde é um conceito que encontramos na obra de Fonseca (1994, p. 27), e emprega-se como sinônimo de ensino de saúde, sendo compreendido como a “transmissão de conhecimentos e informações, mas principalmente no desenvolvimento de hábitos, atitudes, habilidades e comportamentos que ajudem na promoção, proteção, conservação,

recuperação e reabilitação da saúde”. Conceição (1994) menciona que, em seus primórdios, a educação para a saúde era denominada educação sanitária. Em relação à educação sanitária, Cardoso de Melo (1981), mostra-nos que o termo foi proposto em 1919, durante uma conferência internacional sobre a criança, realizada nos Estados Unidos. Tal data marca a criação da área educação sanitária. Concebendo-se a perspectiva da educação sanitária, as noções de higiene começaram a ser propostas

através de medidas preventivas, imunizações e cuidados individuais na prevenção, para o que era mister educar os indivíduos, principalmente as crianças. [...] A educação sanitária começa a fazer parte de currículos e programas de ensino (CARDOSO DE MELO, 1981, p. 34).

Fonseca (1994) utiliza a denotação de educação para a saúde como equivalente ao ensino de saúde, e enfatiza seu objetivo principal como a mudança comportamental dos sujeitos. Deste modo, educação para saúde é outra conotação que foge dos parâmetros adotados por nós para compreender a Educação em Saúde. Pela definição tem-se claramente que tal expressão visa como principal objetivo desenvolver hábitos nos indivíduos, e não apresenta nenhum caráter pedagógico intencional.

Por fim, cabe-nos apresentar as diferenças contidas na denominação promoção da saúde. Rey (2011) nos apresenta que o termo “promoção de saúde” formalizou-se na década de 70, e inicialmente foi concebido por uma perspectiva behaviorista de transformação de comportamentos individuais não saudáveis, como meio para evitar doenças. Candeias (1997, p. 210), de uma maneira geral, expressa que promoção da saúde é “uma combinação de apoios educacionais e ambientais que visam a atingir ações e condições de vida conducentes à saúde”. Schall & Struchiner (1999, p. 4) concebem que

ao conceito de Educação em Saúde se sobrepõe o conceito de promoção da saúde, como uma definição mais ampla de um processo que abrange a participação de toda a população no contexto de sua vida cotidiana e não apenas das pessoas sob risco de adoecer. Essa noção está baseada em um conceito de saúde ampliado, considerado como um estado positivo e dinâmico de busca de bem-estar, que integra os aspectos físico e mental (ausência de doença), ambiental (ajustamento ao ambiente), pessoal/emocional (auto-realização pessoal e afetiva) e sócio-ecológico (comprometimento com a igualdade social e com a preservação da natureza).

A partir desta última concepção, podemos analisar que a promoção da saúde tem um enfoque mais amplo, e que a Educação em Saúde é uma parte integrante das ações de promoção da saúde. Nessa mesma linha de pensamento, Buss (1999) apresenta a promoção da saúde como sendo articuladora dos saberes técnicos e populares, a qual possibilita a mobilização de recursos institucionais e comunitários, públicos e privados, de diversos setores, para o enfrentamento e a resolução dos problemas de saúde e seus determinantes.

Apoiados nessas definições, proferimos uma diferenciação mais evidente entre essas duas terminologias, na qual concebemos a promoção da saúde como consistindo em algo mais direcionado para a aquisição de objetivos comportamentais, diferentemente da Educação em Saúde que possui um caráter primordialmente educativo. Rodrigues (2006) não diferencia as expressões educação para a saúde e promoção da saúde, utilizando ambas para se referir a atividades que tenham o objetivo de capacitar as pessoas para tomar decisões, mudar de atitudes, corrigir comportamentos, potenciar práticas adequadas e favorecer o *empowerment*. Novamente podemos observar que tanto a educação para a saúde, como a promoção da saúde reafirmam seu forte caráter comportamental, que destoa da nossa lógica de compreender e conceber a Educação em Saúde na condução de nossas pesquisas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos evidenciar que por ter um caráter multifacetado, o conceito de Educação em Saúde necessita ser problematizado. É importante termos clareza dessa definição para buscarmos compreensões dos fenômenos e problemas desse campo de estudo. Evidenciamos também que as diferentes designações acabam refletindo e produzindo entendimentos diversos em relação à ideia da saúde.

Vejamos a figura que sintetiza o que foi discutido nesse trabalho:

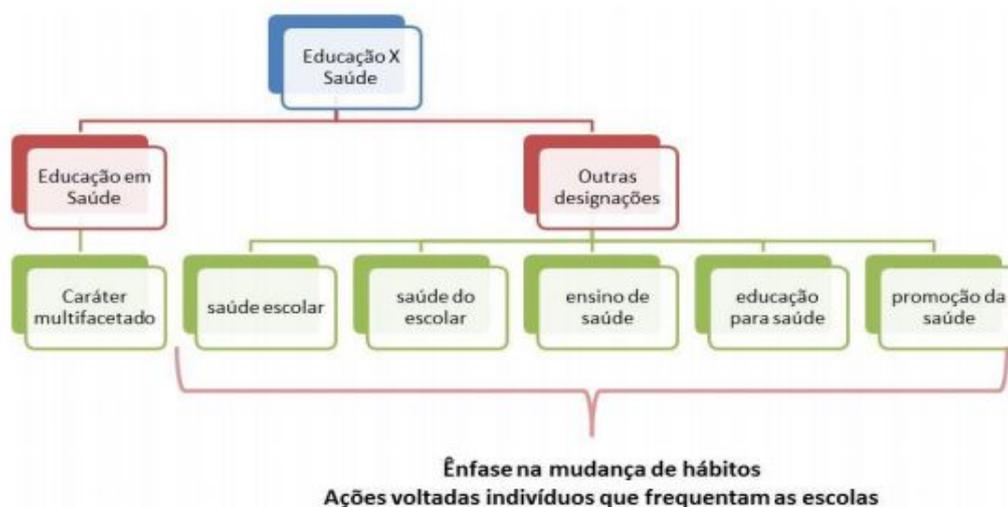


Figura 1: Síntese das evidências do estudo

Na Figura 1 podemos observar que as marcas das designações saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde estão, na maioria das vezes, encontram-se atreladas à mudança de comportamento/hábitos dos sujeitos que estão na escola. As implicações de um trabalho com a questão da saúde na escola, que considere unicamente a mudança comportamental do sujeito, podem ser insuficientes,

pois este não irá entender os reais motivos de se primar por uma boa saúde (MARINHO & SILVA, 2015b). Desse modo, apostamos na Educação em Saúde formadora (MOHR, 2002) que possui uma forte carga de aspectos pedagógicos com as questões de saúde e pode levar o indivíduo a uma tomada de consciência e conscientização.

APONTAMENTOS

Este trabalho foi apresentado e publicado nas Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que ocorreu em Águas de Lindóia, SP entre os dias 24 e 27 de novembro de 2015.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, 1996.

BUSS, Paulo Marchiori. Promoção e educação em saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. **Cad. Saúde Pública** [online], Rio de Janeiro, v. 15, sup. 2, p. 177-185, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1999000600018>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

CANDEIAS, Nelly Martins Ferreira. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Rev. Saúde Pública** [online], São Paulo, v. 31, n. 2, p. 209-13, abr. 1997. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101997000200016>>. Acesso em: 14 jul. 2011.

CARDOSO DE MELO, Joaquim Alberto. Educação sanitária: uma visão crítica. In: CANESQUI, Ana Maria; CAMARGO, Elizabeth Silves P. de; BARROS, Maulisa Berti de. **Educação e saúde**. São Paulo: Cortez, 1981. P. 28-43 (Cadernos do CEDES, 4).

CONCEIÇÃO, José Augusto Nigro. **Saúde escolar: a criança, a vida e a escola**. São Paulo: Sarvier, 1994.

FONSECA, João Pedro da. Aluno, paciente, cidadão: a saúde escolar em questão. CONCEIÇÃO, José Augusto Nigro (Org.). **Saúde escolar: a criança, a vida e a escola**. São Paulo: Sarvier, 1994. p. 23-32.

LIMA, Géron Zanetta de. **Saúde escolar e educação**. São Paulo: Cortez, 1985.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin. **Os modos de estruturação da educação em saúde na escola: das concepções e do currículo às práticas educativas e à aprendizagem.** Rio Grande. 2013. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande-FURG. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/4797>>. Acesso em: 15 out. 2015.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin; SILVA, João Alberto; FERREIRA, Maira. A educação em saúde como proposta transversal: analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais e algumas concepções docentes. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 22, p. 429-444, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/2014nahead/0104-5970-hcsm-2014005000025.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin; SILVA, João Alberto. Modos de Organização e Implicações das Práticas Educativas de Educação em Saúde. **Revista Acta Scientiae**, v. 17, n. 1, p. 213-234, 2015a. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1120/1104>>. Acesso em: 15 out. 2015.

_____. Concepções e implicações da aprendizagem no campo da educação em saúde. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 351-371, 2015b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00351.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.

MOHR, Adriana. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências.** Santa Catarina. 2002. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Constituição da Organização Mundial da Saúde.** 1946. Disponível em: <<http://www.fd.uc.pt/CI/CEE/OI/OMS/OMS.htm>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

REY, Fernando González. **Subjetividade e saúde: superando a clínica da patologia.** São Paulo: Cortez, 2011.
RODRIGUES, Manuel Alves. Perspectiva interdisciplinar na formação de “educadores de saúde”. In: HAMIDO, Gracinda et al. (Orgs.). **Transversalidade em educação e em saúde.** Porto: Porto Editora, 2006. p. 133-138.

SCHALL, Virgínia T.; STRUCHINER, Miriam. Educação em saúde: novas perspectivas. **Cad. Saúde Pública** [online], Rio de Janeiro, v. 15, suppl. 2, p.

S4-S6, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1999000600001>>. Acesso em: 19 maio 2011.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SUCUPIRA, Ana Cecília Silveira Lins; ZUCCOLOTTO, Sandra Maria Callioli. Atenção integral à saúde do escolar. In: CONCEIÇÃO, José Augusto Nigro (Org.). **Saúde escolar: a criança, a vida e a escola**. São Paulo: Sarvier, 1994. p. 204-214.

ABSTRACT: In this article, we present our understanding of Health Education and differentiate education in understanding the health of other designations, such as school health, school health, health education, health education and health promotion. The problems found were built through a literature search resulting from previous research (books, articles, theses, among other sources). We show that by having a multifaceted character, the concept of health education needs to be questioned, to seek understanding of the phenomena of this field of study. We note that since the insertion of health in schools, is striking emphasis on behavioral change, and thus becomes necessary to seek understanding and differentiate the different names because they have different intentions.

KEYWORDS: Health Education; school; concept; meaning; differentiation.

Capítulo **XVI**

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA TEMÁTICA NO AMBIENTE ESCOLAR

Ana Luiza Sander Scarparo
Tania Beatriz Iwaszko Marques
José Cláudio Del Pino

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA TEMÁTICA NO AMBIENTE ESCOLAR

Ana Luiza Sander Scarparo

Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS

Tania Beatriz Iwaszko Marques

Faculdade de Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS

José Cláudio Del Pino

Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo discutir sobre o ensino da temática alimentação saudável no ambiente escolar, apresentando a legislação vigente que prevê a inclusão da educação alimentar e nutricional (EAN) como tema transversal, bem como o papel do professor e suas crenças sobre a temática. A escola é considerada como um local estratégico para a promoção da saúde e da alimentação saudável, tornando-se fundamental que, além da oferta de refeições nutricionalmente adequadas, todos os atores da comunidade escolar tenham conhecimento sobre essa temática e estejam sensibilizados e motivados para a implementação de ações de EAN. Considera-se pertinente a elaboração de Diretrizes específicas para a EAN, bem como necessário verificar as crenças de licenciandos e professores que atuam na Educação Básica sobre o ensino da temática alimentação saudável no ambiente escolar, a fim de subsidiar o planejamento de momentos de discussão e reflexão na formação inicial e continuada dos educadores.

PALAVRAS CHAVE: alimentação saudável, educação alimentar e nutricional, educação básica.

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN), principalmente no ambiente escolar, justifica-se em função das mudanças no perfil epidemiológico e nutricional da população, especialmente com o aumento nos índices de excesso de peso em crianças e adolescentes e o avanço de doenças crônicas não transmissíveis. A EAN é considerada como uma ferramenta fundamental para a promoção da saúde, assim como prevenção e controle dos problemas alimentares e nutricionais contemporâneos, uma vez que incentiva a aquisição de uma alimentação mais saudável (BRASIL, 2012a).

A alimentação consiste no ato de consumir alimentos que contêm nutrientes diferentes e específicos, e, por isso, esses alimentos necessitam ser combinados, de diferentes maneiras, para fornecerem os nutrientes importantes para a saúde do indivíduo (BRASIL, 2014). A escolha dos alimentos, que serão adquiridos e consumidos, varia entre indivíduos e grupos e está relacionada e influenciada por diferentes fatores, entre eles, a idade, o gênero, o acesso e a disponibilidade de alimentos, as preferências alimentares, o conhecimento sobre alimentação e nutrição, as percepções sobre alimentação saudável, assim como por aspectos socioeconômicos e culturais (ROSSI, MOREIRA & RAUEN, 2008; BRASIL, 2012b). A alimentação compreende o processo que vai do momento da escolha e aquisição até a preparação e consumo dos alimentos, e, além de uma maneira de satisfazer as necessidades biológicas, ela é, também, uma fonte de prazer, de socialização e de expressão cultural, uma vez que agrega significações culturais, comportamentais e afetivas (BRASIL, 2012a; b; 2014).

Atualmente, a alimentação saudável é definida como a realização de um direito humano básico, que envolve a garantia ao acesso, de forma regular, permanente e socialmente justa, a uma prática alimentar adequada aos aspectos biológicos e socioculturais dos indivíduos, devendo estar de acordo com as necessidades de cada fase do curso da vida e as necessidades alimentares especiais, sendo acessível do ponto de vista físico e financeiro, bem como referenciada pela cultura alimentar local, pelas dimensões de gênero, raça e etnia e pelas práticas produtivas ambientalmente adequadas e sustentáveis, com quantidades mínimas de contaminantes físicos, químicos, biológicos e livres de organismos geneticamente modificados. A alimentação adequada e saudável deve, ainda, ter harmonia na quantidade e qualidade dos alimentos consumidos, atendendo aos princípios da variedade, equilíbrio, moderação e prazer (sabor) (CONSEA, 2007; BRASIL, 2012a; 2012b; 2014).

O Guia Alimentar para a População Brasileira, publicado em 2014, apresenta os dez passos para uma alimentação saudável: 1) Fazer de alimentos *in natura* ou minimamente processados a base da alimentação; 2) Utilizar óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias; 3) Limitar o consumo de alimentos processados; 4) Evitar o consumo de alimentos ultraprocessados; 5) Comer com regularidade e atenção, em ambientes apropriados e, sempre que possível, com companhia; 6) Fazer compras em locais que ofertem variedades de alimentos *in natura* ou minimamente processados; 7) Desenvolver, exercitar e partilhar habilidades culinárias; 8) Planejar o uso do tempo para dar à alimentação o espaço que ela merece; 9) Dar preferência, quando fora de casa, a locais que servem refeições feitas na hora; 10) Ser crítico quanto a informações, orientações e mensagens sobre alimentação veiculadas em propagandas comerciais (BRASIL, 2014, p.125-128).

Em 2015, foi instituído, pelo Decreto nº 8.553, o Pacto Nacional para Alimentação Saudável. Este Pacto tem como finalidade, segundo o artigo 1º,

“ampliar as condições de oferta, disponibilidade e consumo de alimentos saudáveis e combater o sobrepeso, a obesidade e as doenças decorrentes da má alimentação da população brasileira”. Para tanto, apresenta entre seus eixos condutores: fomentar a EAN nos serviços de saúde, de educação e de assistência social; promover hábitos alimentares saudáveis para a população brasileira; e, especificamente no ambiente escolar, tanto em escolas públicas como em privadas, em âmbito nacional, incentivar o consumo de alimentos saudáveis, bem como a regulamentação da comercialização, da propaganda, da publicidade e da promoção comercial de alimentos e bebidas. Além disso, sinaliza a pertinência de aumentar a oferta de alimentos saudáveis, priorizando alimentos da agricultura familiar, orgânicos e agroecológicos; diminuir o uso de agrotóxicos; e diminuir o teor de açúcar, sal e gordura nos alimentos industrializados (BRASIL, 2015).

A promoção da alimentação saudável está prevista em diversas políticas e programas brasileiros (CASTRO, 2015), entre os quais, no ambiente escolar, destaca-se o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (BRASIL, 2009). A promoção e o emprego de uma alimentação saudável e adequada é uma das diretrizes que norteiam a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), assim como o direito à alimentação escolar, a fim de garantir a Segurança Alimentar e Nutricional dos estudantes, e o incentivo à aquisição de produtos da agricultura familiar, principalmente alimentos orgânicos e agroecológicos (BRASIL, 2009; 2013b).

Em razão da importância da infância na constituição dos hábitos alimentares, considera-se a escola como um local estratégico para a promoção da saúde e da alimentação saudável e o professor um elemento importante desse processo (SCHMITZ et al., 2008; DAVANÇO, TADDEI & GACLIANONE, 2004). Sendo assim, para efetivar a promoção da alimentação saudável, no ambiente escolar, um dos eixos considerados como prioritários é a implementação de ações de EAN. Entre as ações a serem realizadas, destaca-se o desenvolvimento de um programa contínuo e permanente de promoção de hábitos alimentares saudáveis, com enfoque na prevenção de distúrbios nutricionais e no monitoramento do estado nutricional dos estudantes, e, também, a inclusão da temática alimentação saudável no projeto político pedagógico da escola, de forma a perpassar todas as áreas de conhecimento, bem como favorecer experiências no contexto das práticas pedagógicas (BRASIL, 2006).

No contexto da realização de ações de educação em alimentação e nutrição, no ambiente escolar, entre os objetivos propostos encontram-se: a promoção da alimentação saudável – acreditando-se que as ações realizadas, com o propósito de favorecer melhores práticas alimentares, podem ampliar e fomentar a capacidade de decisão dos indivíduos com relação ao seu comportamento alimentar; e a alfabetização em nutrição - considerando que a finalidade das ações não se limita à mudança de comportamento, entende-se que a divulgação de informações irá possibilitar que o indivíduo tome decisões

que favoreçam a adoção de um estilo de vida saudável, assumindo o cuidado com a sua alimentação (BRASIL, 2008).

É imprescindível que o espaço escolar garanta condições de escolhas alimentares saudáveis, que visem à promoção e à proteção da saúde, assim como opções e caminhos adequados para efetivá-las. A alimentação escolar, ao ofertar alimentos de qualidade tanto do ponto de vista nutricional como higiênico-sanitário, constitui-se como uma importante ferramenta pedagógica. E, portanto, ao elaborar uma proposta educativa pautada na autonomia do sujeito, que irá auxiliar na construção do conhecimento e na escolha consciente dos alimentos que serão consumidos, é importante proporcionar estratégias pedagógicas com discussão e reflexão da realidade social e do contexto alimentar, tanto familiar como escolar, em que está inserido, desenvolvendo a capacidade de criticar e propor alternativas para mudanças que sejam necessárias (BARBOSA et al, 2013).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo discutir teoricamente o ensino da temática alimentação saudável no ambiente escolar, apresentando a legislação vigente que prevê a inclusão da educação alimentar e nutricional como tema transversal, bem como textos que abordam o papel do professor e suas crenças neste contexto.

2. EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL COMO TEMA TRANSVERSAL

A educação nacional, de acordo com a Constituição Federal (artigo 205) e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (artigo 2º), tem como foco o pleno desenvolvimento da pessoa, a preparação para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. A Educação Básica é o tempo, o espaço e o contexto em que o sujeito aprende a constituir e reconstituir a sua identidade, em meio a transformações corporais, afetivo-emocionais, sócio emocionais, cognitivas e socioculturais, respeitando e valorizando as diferenças. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (EB) visam a estabelecer bases nacionais comuns para a Educação Infantil (EI), o Ensino Fundamental (EF) e o Ensino Médio (EM), bem como para outras modalidades de ensino (BRASIL, 2013a).

As Diretrizes para a EI preveem que as instituições devem assegurar a educação em sua integralidade, entendendo o cuidado como algo indissociável do processo educativo. As práticas envolvidas nos atos de alimentar-se, tomar banho e escolher o que vestir respeitam o direito da criança de ser bem atendida, mas também respeitam e atendem ao direito da criança de apropriar-se, por meio de experiências corporais, dos modos estabelecidos culturalmente de alimentação e promoção de saúde, de relação com o próprio corpo e consigo mesma, mediadas pelos professores, que intencionalmente planejam e cuidam da organização dessas práticas (BRASIL, 2013a).

O ensino fundamental deve assegurar aos estudantes o acesso ao conhecimento e aos elementos da cultura imprescindíveis para o seu desenvolvimento pessoal e para a vida em sociedade. O currículo buscará articular os conhecimentos, acumulados historicamente, com as vivências e saberes dos alunos, contribuindo para construir as suas identidades. Os componentes curriculares obrigatórios, organizados em áreas de conhecimento, devem articular seus conteúdos com a abordagem de temas abrangentes e contemporâneos que afetam a vida humana, em nível global, local e individual, como, por exemplo: saúde e educação para o consumo. Nesta perspectiva de integração, a Diretriz Curricular para o EF sinaliza a transversalidade como uma das formas de trabalho, podendo as propostas curriculares ser ordenadas em torno de projetos interdisciplinares com base em temas geradores formulados a partir de questões da comunidade e articulados aos componentes curriculares e às áreas de conhecimento (BRASIL, 2013a).

O segundo artigo da Resolução nº 2 (BRASIL, 2012b), que define Diretrizes Curriculares Nacionais para o EM, refere que, além dos componentes obrigatórios determinados na legislação nacional, em função de legislação específica, deve-se abordar de forma transversal e integradamente, permeando todo o currículo, no âmbito dos demais componentes curriculares, o tema educação alimentar e nutricional (EAN). Destaca-se que outros temas, também referidos no artigo nº 10, têm relação com a temática alimentação, sendo eles: processo de envelhecimento; educação ambiental; e educação em direitos humanos, sendo a alimentação adequada um destes direitos.

A legislação específica citada na Resolução nº 2/2012, referente ao tema “educação alimentar e nutricional”, é a Lei nº 11.947/2009, que dispõe sobre o atendimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). O PNAE tem como objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos. Para isso, os responsáveis pela execução do Programa devem ofertar refeições que contemplem as necessidades nutricionais dos escolares, durante o período letivo, e realizar ações de EAN (BRASIL, 2009), possibilitando que o PNAE seja reconhecido como uma ferramenta de promoção de hábitos alimentares saudáveis.

Entre as diretrizes que regem a execução do Programa destaca-se a inclusão da EAN nos processos de ensino e aprendizagem, que perpassam o currículo escolar, abordando o tema alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida na perspectiva da segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2013b). Segundo a legislação do Programa, caberia ao Ministério da Educação propor ações educativas que abordassem essa temática no ambiente escolar (Brasil, 2009). A Resolução do CD/FNDE nº 26/2013 define como EAN:

O conjunto de ações formativas, de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional, que objetiva estimular

a adoção voluntária de práticas e escolhas alimentares saudáveis que colaborem para a aprendizagem, o estado de saúde do escolar e a qualidade de vida do indivíduo. (BRASIL, 2013b, artigo 13)

Essa definição vai ao encontro ao preconizado pelo Marco de Referência de EAN para políticas públicas, que não recomenda a utilização dos termos Educação Nutricional ou de Educação Alimentar, uma vez que se pretende que as ações abarquem desde os aspectos relacionados ao alimento e alimentação, os processos de produção, abastecimento e transformação aos aspectos nutricionais. Considera-se que a EAN deve ampliar a sua abordagem para além da transmissão de conhecimento e gerar situações de reflexão sobre as situações cotidianas, na busca de soluções e prática de alternativas, bem como desenvolver estratégias que auxiliem indivíduos e grupos a realizarem escolhas alimentares conscientes e adequadas. Sendo assim, as ações de EAN precisam estar presentes ao longo da vida, respondendo às diferentes demandas do indivíduo, desde a formação dos hábitos alimentares na primeira infância à organização da sua alimentação fora de casa na adolescência e na idade adulta (BRASIL, 2012a).

A Portaria Interministerial 1.010/2006, dos Ministérios da Saúde e da Educação, que institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas das redes públicas e privadas, em âmbito nacional, reconhece a escola como um ambiente favorável à formação de hábitos saudáveis e à construção da cidadania. Entretanto, ressalta o desafio de incorporar o tema da alimentação e nutrição no contexto escolar, com ênfase na alimentação saudável e na promoção da saúde. A Portaria refere que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) “orientam sobre a necessidade de que as concepções sobre saúde ou sobre o que é saudável, valorização de hábitos e estilos de vida, atitudes perante as diferentes questões relativas à saúde perpassem todas as áreas de estudo, possam processar-se regularmente e de modo contextualizado no cotidiano da experiência escolar” (BRASIL, 2006).

Os PCNs, publicados pelo Governo Federal em 1998, foram estabelecidos a partir da necessidade e obrigação do Estado de construir uma referência curricular nacional, garantindo que os alunos de qualquer região do país tivessem acesso aos conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como indispensáveis para a construção de sua cidadania. Tanto os objetivos da EI como os do EF enfatizam que o estudante deverá ter a capacidade de conhecer o seu corpo, valorizando e desenvolvendo hábitos saudáveis, agindo com responsabilidade e cuidando da própria saúde (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1998b).

O PCN do EF intitulado “Temas Transversais” foi constituído com a proposta de incorporar no currículo escolar, de forma contínua, sistemática, abrangente e integrada, questões importantes, urgentes e presentes na vida social. Com relação ao tema saúde, pretende-se que os estudantes compreendam a saúde como um direito, sendo produzida nas relações com o meio físico, econômico e sociocultural, bem como reconheçam formas de

intervenção e acesso aos recursos e serviços de promoção, proteção e recuperação, e, ainda, adotem hábitos de autocuidado. A alimentação adequada é abordada como fator essencial no crescimento e desenvolvimento, no desempenho das atividades cotidianas, e na promoção e na recuperação da saúde. Nos anos iniciais do EF, a alimentação é trabalhada do ponto de vista das necessidades humanas básicas, identificando os alimentos disponíveis na comunidade, e de seu valor nutricional, assim como aspectos de higiene dos alimentos da produção até o seu consumo, enquanto nos anos finais do EF o foco será as finalidades da alimentação, investigando os hábitos alimentares em diferentes realidades e culturas (BRASIL, 1998b).

A promoção da alimentação saudável, assim como outras questões integrantes dos PCNs cujas problemáticas perpassam diferentes campos, conforma-se em uma ação transversal, pois nenhuma área do conhecimento isoladamente tem condições suficientes para explicá-la (BRASIL, 2008). Uma estratégia é o trabalho interdisciplinar. Ao abordar os conteúdos interdisciplinarmente, de forma a favorecer a compreensão de situações do dia a dia, aproximam-se os escolares da sua realidade e possibilita-se que os conhecimentos tenham maior significado e sentido, assim como se contribui para uma formação mais consistente e responsável (THIESEN, 2008). A temática alimentação saudável, ao ser abordada de forma transversal e interdisciplinar, pode contribuir com a articulação e integração das áreas do conhecimento na organização do currículo escolar e na formação científica dos estudantes. Com isso, espera-se produzir efeitos positivos na alimentação das crianças e adolescentes.

Para que o processo de EAN no ambiente escolar seja efetivo e atinja os objetivos propostos, alguns aspectos devem ser levados em consideração, para que efetivamente o tema alimentação seja inserido no cotidiano da escola e, inclusive, nas práticas pedagógicas (BARBOSA et al, 2013). Todas as áreas do conhecimento contribuem para discutir os diferentes assuntos, aspectos e dimensões que estão relacionadas com a alimentação e nutrição humana, sinalizando a necessidade de atividades transdisciplinares. A EAN, ao compor o currículo escolar, pode ser trabalhada de maneira agregada aos saberes consagrados nos conteúdos escolares, e, portanto, não deve ser centrada nas relações entre os alimentos e os seus nutrientes e os benefícios para a saúde. Sendo assim, o ensino da temática não deve ficar restrito à área de ciências ou educação física, uma vez que a alimentação possibilita a relação com diversos conteúdos e áreas de conhecimento. Ao mesmo tempo, as práticas de EAN não devem ser restritas à sala de aula ou a ações pontuais ou fragmentadas, sendo pertinente o planejamento e desenvolvimento de um conjunto de estratégias. E, para isso se efetivar, os diferentes atores da comunidade escolar devem estar educados do ponto de vista da alimentação, assim como devem apoiar e incentivar a EAN, já que esta é uma ação que envolve e demanda um aporte teórico e técnico das diferentes áreas e profissionais (BARBOSA et al, 2013; BOOG, 2008).

Bizzo & Leder (2005, p.666) concluem que a implementação obrigatória da EAN no EF “evidencia-se como uma política pública premente, essencial às necessidades nutricionais, de saúde e sociais da população escolar, demandando investimentos em sua concretização e nos requisitos técnico-científicos fundamentais à sua efetivação”.

Considerando-se a escola como um local estratégico para a promoção da saúde e da alimentação saudável, torna-se fundamental que, além da oferta de refeições nutricionalmente adequadas, todos os atores da comunidade escolar tenham conhecimento sobre essa temática e estejam sensibilizados e motivados para a implementação de ações de EAN e dos Dez Passos para a Promoção da Alimentação Saudável no Ambiente Escolar.

3. PAPEL DO PROFESSOR NA FORMAÇÃO DE HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS

O ambiente escolar mostra-se um espaço propício para o planejamento e desenvolvimento de ações que visem à melhora das condições de saúde e o estado nutricional de crianças e adolescentes. A escola tem papel importante na aplicação de programas de educação em saúde em larga escala, incluindo os programas de EAN, que devem consistir em processos ativos, lúdicos e interativos, que favoreçam mudanças de atitudes e de práticas alimentares (DAVANÇO, TADDEI & GACLIANONE, 2004; SCHMITZ et al., 2008). Segundo Triches & Giugliani (2005, p.542), “para promover hábitos alimentares mais saudáveis, e, conseqüentemente, diminuir os índices de obesidade, acredita-se que seja importante que as pessoas tenham conhecimentos de alimentação e nutrição”, uma vez que a informação sobre alimentação saudável influencia nas escolhas alimentares dos sujeitos, melhorando, consideravelmente, a sua alimentação e a sua saúde (ROSSI, MOREIRA & RAUEN, 2008).

Neste contexto, destaca-se o professor como um membro importante na equipe de promoção da saúde e da alimentação saudável uma vez que, além de ter maior contato com os escolares, está envolvido na realidade social e cultural de cada discente e possui uma similaridade comunicativa. Para que o professor se transforme em agente promotor de hábitos alimentares saudáveis, é importante que tenha, além dos conhecimentos teóricos sobre uma alimentação saudável, uma postura consciente de sua atuação na formação dos hábitos do aluno. Professores informados e motivados podem tornar-se agentes transformadores do comportamento alimentar de crianças (DAVANÇO, TADDEI & GAGLIANONE, 2004).

De acordo com Tardif (2012, p.120), o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula não deve ser simplesmente transmitido aos estudantes, devendo o professor relacionar o conhecimento pedagógico com o conteúdo a ser ensinado. O autor salienta que “conhecer bem a matéria que se deve ensinar é apenas uma condição necessária, e não uma condição suficiente, do trabalho

pedagógico”. Por isso, dificilmente, um profissional que não convive com o educando, que não está inserido na mesma realidade e que, na maioria das vezes, não tem formação pedagógica, conseguirá interagir de forma significativa com esse estudante (DAVANÇO, TADDEI & GACLIANONE, 2004).

Ruwer & Mainbourg (2015), no trabalho realizado para verificar as práticas alimentares e pedagógicas em quatro escolas particulares de Manaus, constataram, ao entrevistar coordenadores pedagógicos e professores, que a Portaria 1.010/2006, que institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável, era desconhecida por esses profissionais. Além disso, nas falas dos participantes, observaram a necessidade de capacitação para os professores, pois eles não se sentem aptos para ensinar bons hábitos alimentares ou preparados e habilitados para trabalhar a alimentação saudável com os estudantes.

Uma vez que os professores são considerados um elemento chave para o sucesso de ações de EAN com escolares, reforça-se a necessidade de capacitação específica sobre alimentação saudável e nutrição, com o objetivo de instrumentalizá-los para trabalhar essa temática em suas aulas (BEZERRA, CAPUCHINHO & PINHO, 2015). Os professores, conscientes da importância do seu papel de educadores alimentares, podem auxiliar e contribuir significativamente nas construções e compreensões da noção da alimentação saudável de crianças e adolescentes, assim como favorecer a autonomia alimentar, tendo como possível consequência a melhora da saúde e da qualidade de vida dos seus alunos.

Neste contexto, destaca-se que as crenças dos professores sobre o ensino da temática alimentação saudável podem influenciar na proposição de ações didáticas e pedagógicas e, conseqüentemente, no processo de formação dos hábitos alimentares saudáveis dos escolares.

4. CRENÇAS EDUCACIONAIS E SABERES DOCENTES NA AÇÃO DO PROFESSOR

Soares & Bejerano (2008), ao proporem uma reflexão sobre crenças e a sua influência no trabalho do educador, inicialmente procuram definir o conceito de “crença”, salientando que diversas áreas e teorias assumem diferentes significados para este termo. Segundo os autores, as crenças são elaborações individuais, produzidas a partir do contexto sociocultural, das relações estabelecidas e vivenciadas no meio social, familiar, educacional e profissional. Diferentemente do conhecimento científico, não necessitam de comprovações para serem aceitas, são pressupostos que o sujeito constrói como sendo verdade, muitas vezes elaboradas sem uma reflexão. Para eles, o mesmo aconteceria com alguns saberes dos professores, que estariam cristalizados e conseguiriam interferir em suas atitudes, agindo como um “filtro” para a assimilação de conhecimentos científicos.

Tardif (2012) sinaliza dois excessos ao definir os saberes docentes. No primeiro, o professor é considerado como um ser dotado de uma racionalidade baseada exclusivamente na cognição, no conhecimento, e, no segundo, tudo é considerado saber, hábitos, emoções, intuição, opiniões, maneira de agir, regras e normas, qualquer representação cotidiana. O autor define esse conceito como sendo “os pensamentos, as ideias, os juízos, os discursos, os argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade”. O sujeito fala ou age racionalmente quando ele é capaz de justificar, por meio de razões, declarações e procedimentos, a permanência ou o valor de seu discurso ou ação, no momento em que é questionado por outra pessoa (TARDIF, 2012, p.199).

Os saberes que servem de base para o ensino não se limitam a conteúdos bem delimitados, que dependem de um conhecimento especializado. Grande parte dos saberes “não correspondem aos conhecimentos teóricos obtidos na universidade e produzidos pelas pesquisas na área da Educação” (TARDIF, 2012). Soares & Bejerano (2008) referem que as crenças interferem nas atitudes dos sujeitos, mesmo quando não há consciência do papel que exercem e, quando se depara com um novo conhecimento, eles estarão imbuído de suas crenças.

Custódio, Clement & Ferreira (2012), bem como Paiva & Del Pretti (2009), verificaram que as crenças dos professores orientam as práticas educacionais, em sala de aula, e influenciam na aprendizagem dos alunos. Os resultados do trabalho de Bejarano & Carvalho (2003) sinalizam que, quando o estudante ingressa no curso de licenciatura, traz consigo as imagens vividas do trabalho do professor durante a educação básica, tanto imagens positivas como negativas do ser professor e seu papel. Neste sentido, consideram que compreender as crenças dos professores ou dos futuros professores é uma promissora rota de pesquisa na medida em que crenças influenciam percepções e julgamentos das pessoas.

Tardif (2012, p.144-145) refere que ao ensinar o professor emprega determinados meios a fim de atingir certos objetivos. Para atingir finalidades pedagógicas inerentes ao seu trabalho, o professor deve tomar certas decisões em função do contexto em que se encontra e das contingências que o caracterizam. O conjunto dos saberes, que fundamentam o ato de ensinar no ambiente escolar, provém de fontes diversas: relações estabelecidas com a família, o ambiente de vida, a formação escolar, com os estabelecimentos de formação para o magistério, com as ferramentas de trabalho, como livro didático e cadernos de leitura, com a prática profissional na escola e na sala de aula, e com outros professores; formação inicial e continuada; currículo e socialização escolar; conhecimento das disciplinas a serem ensinadas; experiência na profissão; cultura pessoal e profissional; aprendizagem com pares.

Difícilmente um professor irá modificar sua forma de ensinar sem a consciência a respeito das suas crenças sobre Educação. As crenças são

resistentes à mudança, persistindo até mesmo após os cursos de formação inicial, e isto tem grande impacto nas ações em sala de aula (CUSTÓDIO, CLEMENT & FERREIRA, 2012). Entretanto, trabalhos referem que as crenças podem ser modificadas, mesmo com a tendência de serem cristalizadas, principalmente quando um conhecimento contribui para questioná-las. Elas devem ser, primeiramente, detectadas e questionadas quanto a sua validade. Portanto, compreender as crenças e considerá-las, quando se pretende promover uma mudança de comportamento, constitui um importante subsídio para se repensar a formação acadêmica e continuada do professor, com vistas a melhorar a qualidade da educação escolar (SOARES & BEJERANO, 2008; PAIVA & DEL PRETTE, 2009).

Considerando a relevância dos educadores estarem preparados conceitualmente sobre a temática alimentação saudável e sensibilizados sobre o seu papel na promoção da saúde e na formação de hábitos alimentares dos estudantes, sinaliza-se e justifica-se a pertinência de oferecer e incentivar a participação desses profissionais em cursos de formação, preferencialmente contínuos e permanentes, uma vez que, além da aquisição de conhecimentos e reflexões sobre o assunto, essas ações objetivam “a formação de cidadãos comprometidos com a própria saúde e dos alunos pelos quais são responsáveis” (BRASIL, 2008, p.75).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que há uma demanda crescente por ações de promoção da alimentação saudável e que a escola é apontada como um local propício para o desenvolvimento de Programas de EAN, reforça-se a relevância do desenvolvimento de ações que efetivem o ensino da temática “alimentação saudável” no ambiente escolar, a fim de melhorar a alimentação dos estudantes, de contribuir com a construção da noção da alimentação saudável de crianças e adolescentes e favorecer o desenvolvimento da autonomia alimentar.

Para tanto, aponta-se a necessidade de todos os atores envolvidos com a alimentação escolar, tanto de escolas públicas como privadas, participarem do processo que envolve o Programa de EAN, desde o planejamento até a execução, a fim de tornar a promoção da alimentação saudável uma “política de escola” ou, ainda, uma “política de município”. Neste sentido, destaca-se a pertinência de sensibilização e mobilização de todos os envolvidos com a alimentação escolar, nutricionistas, professores, diretores, manipuladores de alimentos (merendeira/cozinheira), pais e responsáveis, para a efetivação da promoção da alimentação saudável na escola. Portanto, sugere-se que o nutricionista seja o responsável pela coordenação e planejamento do programa de EAN, conforme previsto em suas atribuições na área de alimentação escolar, juntamente com a coordenação pedagógica, tanto no nível da escola

como no nível de gestão pública (secretaria de educação e setor de alimentação escolar), e outros profissionais como, por exemplo, psicólogo, médico e educador físico.

Uma estratégia a ser adotada para sensibilizar os atores escolares para o ensino da temática alimentação saudável seria os nutricionistas, assim como outros profissionais da área da saúde, participarem das reuniões de planejamento curricular e de formação de professores das escolas, a fim de reforçar a importância de trabalhar questões relacionadas à alimentação saudável nas ações pedagógicas realizadas com os escolares ao longo do ano, favorecendo, assim, para que de fato se torne um tema transversal.

Cabe ressaltar que, no contexto do planejamento dos Programas de EAN, é imprescindível conhecer o contexto da alimentação escolar e dos diferentes atores envolvidos, verificando as barreiras, os desafios e as possibilidades para a promoção da alimentação saudável e reconhecendo as demandas e necessidades, o que contribuirá para a proposição de objetivos factíveis de serem concretizados, por meio de estratégias apropriadas e adequadas para cada demanda, assim como público alvo.

Cabe referir que a oferta da alimentação aos escolares, tanto em escolas públicas atendidas pelo PNAE como nas escolas privadas, deve ser considerada como uma das ferramentas fundamentais no “ensino da temática alimentação saudável no ambiente escolar”. Diante disto, reforça-se a importância do planejamento do cardápio pelo nutricionista, de modo que as escolhas dos alimentos e das preparações atendam as recomendações da legislação vigente. Além disso, deve-se considerar a escolha dos alimentos a serem comercializados nos bares/cantinas/lanchonetes, assim como os comercializados para arrecadação de recursos financeiros, seja pelos clubes de mães ou pelos escolares dos anos finais. Do mesmo modo deve-se atentar para os lanches trazidos de casa pelos alunos e os alimentos para comemorações, como as festas de aniversário. Nestes casos, considera-se fundamental a orientação para pais e responsáveis, esclarecendo sobre a importância da alimentação na faixa etária e a definição coletiva das regras a serem estabelecidas para a promoção de uma alimentação saudável.

Além destes espaços de oferta e consumo de alimentos, cabe lembrar de outros dois locais importantes para o ensino da temática alimentação saudável: as hortas escolares, não só com o objetivo de fornecimento de alimentos, mas como função pedagógica; e as oficinas culinárias, nas quais é possível desenvolver habilidades de escolha e preparo dos alimentos. Essas estratégias podem colaborar com a discussão sobre diferentes assuntos como: o sistema alimentar; as escolhas alimentares; os alimentos regionais; os alimentos orgânicos e agroecológicos; os alimentos processados; a composição dos alimentos.

Considerando a complexidade das escolhas alimentares, dos diferentes fatores envolvidos, verifica-se que não é suficiente somente passar informações para a promoção da alimentação saudável. Sendo assim, para

favorecer escolhas alimentares saudáveis, é imprescindível promover o acesso a opções de alimentos e preparações saudáveis e, conseqüentemente, produção de alimentos saudáveis livres de agrotóxicos e outros aditivos químicos.

Em função dos objetivos das Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, considera-se pertinente a elaboração de Diretrizes específicas para a EAN, assim como já foram elaboradas diretrizes específicas para a Educação em Direitos Humanos e para a Educação Ambiental. Para subsidiar as ações de EAN, aponta-se como imprescindível utilizar os documentos vigentes: Pacto para a Alimentação Saudável; Portaria Interministerial 1.010/2006; Guia Alimentar; Marco de Referência para EAN; Legislação do PNAE.

Considera-se que o professor tem a possibilidade de realizar ações de EAN com seus alunos, a curto, médio e longo prazo, trabalhando a alimentação saudável tanto transversal quanto interdisciplinarmente, uma vez que essa temática favorece a articulação e a integração das áreas do conhecimento na organização do currículo escolar.

Em função da formação dos hábitos alimentares, principalmente, nos anos iniciais da infância, destacando a importância da introdução de novos alimentos, após a amamentação exclusiva até os seis meses, sugere-se como estratégia planejar ações específicas voltadas para os professores da educação infantil, tanto durante a graduação em pedagogia como cursos de formação continuada para os pedagogos.

Por isso, entende-se como necessário verificar as crenças de licenciandos e professores que atuam na Educação Básica sobre o ensino da temática alimentação saudável no ambiente escolar, a fim de subsidiar o planejamento de momentos de discussão e reflexão desta temática na formação inicial e continuada dos educadores.

Com isso, espera-se produzir efeitos positivos na alimentação de crianças e adolescentes, contribuindo significativamente na formação de hábitos alimentares saudáveis, na melhoria da qualidade de vida e saúde, repercutindo na redução dos índices de sobrepeso e obesidade, assim como contribuindo na formação científica dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, N.V.S. et al. Alimentação na escola e autonomia - desafios e possibilidades. *Ciênc. saúde coletiva*, Abr 2013, vol.18, no.4, p.937-945. ISSN 1413-8123.

BEJARANO, N.B.R. & CARVALHO, A.M.P. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 1-15, 2003.

BEZERRA, K. F.; CAPUCHINHO, L.C.F.M.; PINHO, L.. Conhecimento e abordagem sobre alimentação saudável por professores do ensino fundamental. *Demetra*; 2015; 10(1); 119-131.

BIZZO, M.L.G. & LEDER, L. Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. *Rev. Nutr.*, Out 2005, vol.18, no.5, p.661-667.

BOOG, M. C. F. O Professor e a alimentação escolar: ensinando a amar a terra e o que a terra produz. Campinas, SP: Komedi, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Portaria Interministerial nº1010, de 8 de maio de 2006. Diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual operacional para profissionais de saúde e educação: promoção da alimentação saudável nas escolas. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. 152 p.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola os alunos da educação básica. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. Brasília-DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2012b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília, DF, 2013a.

BRASIL. Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 8.553, de 3 de novembro de 2015. Institui o Pacto Nacional para Alimentação Saudável. 2015.

CASTRO, I.R.R. Desafios e perspectivas para a promoção da alimentação adequada e saudável no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 31(1):7-9, jan, 2015.

CUSTÓDIO, J.F.; CLEMENT, L. & FERREIRA, G.K. Crenças de professores de física do ensino médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 11, Nº 1, 225-252, 2012.

DAVANÇO, G.M., TADDEI, J.A.A.C e GACLIANONE, C.P. Conhecimentos, atitudes e práticas de professores de ciclo básico, expostos e não expostos a Curso de Educação Nutricional. *Rev. Nutr.*, Jun 2004, vol.17, no.2, p.177-184. ISSN 1415-5273.

ROSSI, A.; MOREIRA, E.A.M. & RAUEN, M.S. Determinantes do comportamento alimentar: uma revisão com enfoque na família. *Rev. Nutr.*, Dez2008, vol.21, no.6, p.739-748.

SCHMITZ, B.A.S. et. al. A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2008, vol. 24, supl. 2, p S312-S322.

SOARES, I.M.F. & BEJERANO, N.R.R. Crenças dos professores e formação docente. *R. Faced*, Salvador, n.14, p.55-71, jul./dez. 2008.

PAIVA, M.L.M.F & DEL PRETTE, Z.A.P. Crenças docentes e implicações para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Semestral da Associação*

Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE), Volume 13, Número 1, 75-85, Janeiro/Junho de 2009.

RUWER, C.M.; MAINBOURG, E.M.T. Promoção da alimentação saudável em escolas Particulares. *Vig Sanit Debate* 2015;3(1):67-74.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

THIESEN, J.S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2008, vol.13, n.39, pp. 545-554.

TRICHES, R.M. & GIUGLIANI, E.R.J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. *Rev. Saúde Pública*, Ago 2005, vol.39, no.4, p.541-547.

ABSTRACT : This paper aims to discuss the teaching of the healthy food theme at school environment, presenting the current legislation which report the inclusion of food and nutrition education (EAN) as a transversal theme, as well as the role of the teachers and their beliefs on the subject. Schools are considered as strategic places for the promotion of health and healthy food, making it essential that, in addition to offering nutritionally adequate meals, all the actors of the school community are aware of this issue and are aware and motivated to implement EAN actions. It is relevant to develop specific guidelines for the EAN and it is necessary to check the beliefs on the theme healthy food education in the school environment of undergraduates and teachers who work with Basic Education in order to support the planning of discussion times and reflection in initial and continuing training of teachers.

KEY WORDS: healthy food, food and nutrition education, basic education.

Capítulo **XVII**

USO DE VIDEOAULAS COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA NO ENSINO EM SAÚDE

**Bruna Beatriz Gonçalves Bruno
Fernanda dos Santos Tobin
Rogério Dias Renovato**

USO DE VIDEOAULAS COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA NO ENSINO EM SAÚDE

Bruna Beatriz Gonçalves Bruno

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados - MS

Fernanda dos Santos Tobin

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados - MS

Rogério Dias Renovato

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados - MS

RESUMO: A sociedade está marcada pelo audiovisual, sendo que o uso do recurso audiovisual se faz cada vez mais presente em grande maioria das áreas de ensino. O termo videoaula é definido como um recurso audiovisual produzido para atingir objetivos específicos de aprendizagem e ensino, apesar de não ser uma tecnologia tão recente, a maior discussão em torno deste tema é de como trabalhar com videoaulas, fazendo com as mesmas sejam mais atrativas para os espectadores. Para a produção de videoaulas é necessário definir o local, equipamentos para gravação de imagem e de áudio, o local a ser escolhido não pode ter problemas com iluminação e ruídos. Deste modo, é possível perceber que as videoaulas vêm como uma inovação no meio do ensino, sendo um recurso que apresenta facilidades de acesso e de compreensão, e este campo irá crescer bastante com o decorrer do tempo como forma de apoio na educação e no ensino em saúde.

PALAVRAS CHAVE: Recurso audiovisual. Aprendizagem. Educação em saúde.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Oliveira et al. (2014) o homem vem apresentando necessidades por novas tecnologias e inovações da informação e comunicação, no intuito de tornar o mundo mais dinâmico. A área de informática tem se desenvolvido de forma acelerada, ocasionando assim, maior inclusão digital, apesar de ainda evidenciar desigualdades quanto ao acesso à internet em território brasileiro.

A sociedade hoje está marcada pelo audiovisual, visto que, existe multiplicidade de linguagens fortemente ligadas com o poder dos meios de comunicação, logo, o uso de vídeos podem ser ferramentas geradoras de experiências, promovendo motivação ao aprendizado (SILVA et al., 2012). Confirmado por Trindade et al. (2012), que mostra os objetos de aprendizagem por meio do audiovisual como uma entidade digital e não digital que pode ser utilizada, recusada e/ou referenciada durante o processo de ensino-aprendizagem, com o suporte tecnológico. Trazendo desse modo as atividades interativas, que são mais prazerosas e propiciam maior concentração do

público.

Com o avanço dessas ferramentas audiovisuais, novas formas de expressão surgiram e assim possibilidades de maior expansão no aprendizado têm proporcionado mais alternativas no ensino adotadas pelos estudantes, que podem não se limitar apenas aos livros-textos, apostilas e anotações em seus cadernos (MORAES et al., 2012). Sabendo-se disso, as videoaulas podem ser um caminho criativo para integrar linguagens em prol do ensino das ciências e da saúde.

Desse modo, elencamos como objetivo evidenciar experiências de videoaulas no ensino em saúde, bem como observar a relevância do uso do vídeo como mediador pedagógico, através revisão de literatura na Scielo, Bireme e Medline.

2. VIDEOAULA: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO EM CONSTRUÇÃO

A videoaula é capaz de interagir com múltiplas mídias e linguagens no discurso escrito e narrado, tendo a vantagem de documentar um conhecimento enquanto comunica. A utilização do vídeo na aprendizagem é vista como um desafio, pois serve para aproximar o ambiente educacional das relações cotidianas das linguagens e dos códigos do conhecimento. Todavia, mesmo sendo uma tecnologia que vem se destacando como objeto de ensino-aprendizagem, ele traz dificuldades para incorporá-lo como um recurso educacional (BONINI-ROCHA et al, 2014).

Ainda existem erros conceituais, em relação ao vídeo tutorial e à videoaula, porém o uso do recurso audiovisual se faz cada vez mais presente no ensino. Segundo Oliveira et al. (2014), o vídeo tutorial é um programa de computador ou texto (com imagens ou não), que ensina passo a passo como algo funciona ou como chegar a um resultado. Já a videoaula é definida como um recurso audiovisual produzido para atingir objetivos específicos de aprendizagem e ensino, em que os conteúdos são dispostos de forma sistematizada, dotados de intencionalidade educativa, mas que utilizam linguagens audiovisuais, geralmente disponíveis em *home page*, e plataformas, como por exemplo, youtube.

A videoaula é definida por Barrére (2014), como um vídeo que tem por finalidade auxiliar as pessoas a aprender algo, independente da forma ou especificidade, podendo incorporar um caráter essencialmente pedagógico ou até aspectos mais tutoriais, como a utilização de um software ou a construção de algum artefato.

Apesar de não ser uma tecnologia tão recente, a maior discussão em torno deste tema está em como trabalhar com videoaulas, observando as questões de design e estética, mas também para as estratégias didáticas, desde o seu planejamento e produção. Uma desvantagem discutida na literatura sobre as videoaulas é a sua pouca interatividade, pelo fato do

aluno/telespectador não interagir com quem está mediando os conhecimentos; deste modo os alunos preferem que a pessoa apareça no vídeo e não somente sua narração, pois desta forma facilita-se o aprendizado (DOTTA et al, 2013).

Aprender a partir de videoaulas poderá resultar no desenvolvimento mais incisivo da modalidade de Educação à Distância (EAD). Para a utilização de vídeos em um processo educativo, é necessário um planejamento criterioso trazendo padrões de qualidade, não apenas concebido como um meio de divulgação midiático, mas como uma estratégia de ensino, que pode ser acessada com facilidade via internet, assim como o aluno poderá ver, rever, interromper a transmissão, e até alterar a sequência de imagens (MANDARINO et al., 2002).

Segundo Camargo (2011), o uso de videoaulas na modalidade EAD leva o professor a replanejar os conteúdos de suas aulas, levando em consideração que as mídias servem de suporte para que as mensagens cheguem até os alunos, sendo que a migração da sala de aula presencial para a videoaula compõe um desafio didático e pedagógico complexo. Saliendo a importância de categorizar a videoaula como gênero discursivo, pois é algo novo que surgiu devido às necessidades de práticas sociais, que não vinculem as pessoas a lugares físicos e momentos síncronos.

3. PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS

Alguns cuidados na produção de videoaulas citados por Barrére (2014) devem ser considerados como a definição do local e os equipamentos para gravação de imagem e de áudio, este local a ser escolhido não pode ter problemas com iluminação e ruídos. Caso não possam ser atendidas essas considerações, algumas ações podem minimizar este problema, dentre elas, fechar as portas e janelas, gravar em horários que o ambiente esteja mais calmo, sinalizar o local para que não haja interrupções.

As etapas a serem seguidas para a produção de uma videoaula é primeiramente definir um tema (conforme os objetivos a serem alcançados) e uma abordagem pedagógica pretendida a ser usada. Antes da gravação deve-se preparar todo material a ser utilizado, escolher os recursos tecnológicos, elaborar um roteiro para servir como uma sequência e definir um local para gravação.

Como regras básicas Barrére (2014) descreve que para a eficácia do vídeo são: capturar a atenção do público-alvo, descrever o que será assistido no vídeo; facilitar a atenção do público, usando exemplos claros; possibilitar a construção do conhecimento; sensibilizar; elucidar; tecer uma história; reforçar os pontos-chave do conteúdo; consolidar o conteúdo, resumindo o que foi abordado; vídeos curtos.

Um dos recursos indispensáveis para a construção de uma videoaula é o roteiro, este pode ser entendido como a forma escrita de qualquer recurso

audiovisual, sendo uma forma literária de curta duração, pelo fato de só existir durante o tempo que leva para ser convertido em um produto audiovisual. Após disponibilizar a videoaula é interessante fazer uma avaliação simplificada e adaptada aos interesses do que se quer avaliar, para se ter uma dimensão do que o espectador sentiu ao ver o vídeo e se o mesmo está de acordo com o que foi previamente elaborado (BARRÉRE, 2014).

Preferencialmente, as videoaulas deverão ser de curta duração, com menos de meia hora, pois foi verificado que há melhor adesão dos alunos com aulas que não ultrapassem trinta minutos, sendo recomendável entre 5 a 15 minutos a duração de um vídeo. Para a geração de um vídeo, faz-se necessária a organização do conteúdo a ser apresentado, não se esquecendo de fazer citações de exemplos reais e relacionando com outros conteúdos (BARRÉRE et al., 2011).

A geração do vídeo com recursos “caseiros” (webcams ou handcams) é viável no aspecto da rapidez no processo de filmagem e edição do vídeo, dependendo somente da disponibilidade do autor. Mas este tipo de vídeo necessita de uma habilidade inicial em lidar com aspectos de iluminação e áudio. Para a finalização do vídeo é possível utilizar softwares gratuitos (BARRÉRE, 2011).

Na gravação deve-se garantir a tranquilidade do local, isto é, desligar o celular, telefone e ter o mínimo de ruídos externos possíveis. Importantíssimo é a seleção da roupa, pelo fato de não poderem ser chamativas ou que acabem fazendo sumir do cenário, evitar contextualizar para apenas um grupo específico (sendo possível o reaproveitamento), evitar a temporalidade (como, “bom dia”, “boa tarde” e “boa noite”) e utilizar pontos de corte (por exemplo, silêncio de alguns segundos), esse último é interessante caso haja a necessidade de regravação dos trechos (BARRÉRE, 2014).

Fazendo uma análise entre o aprendizado e as imagens, Cardoso (2013), destacando o fato de a neurociência comprovar que a metade do cérebro humano está comprometida com o processamento de imagens, e estas têm acesso direto à memória de longo prazo, sendo armazenadas conforme sua própria informação como um coerente bloco ou conceito, desta forma o processamento de informação 60 mil vezes mais rápido do que o texto. Neste contexto Novak (2010) afirma que o vídeo é uma importante ferramenta no auxílio ao aprendizado, o autor destaca também que a videoaula por si só não é suficiente, devendo fazer parte de um contexto de interação entre alunos, livros e professores.

Portanto, seria possível afirmar que as videoaulas podem ser estratégias complementares e válidas para o ensino em saúde? A seguir, estão descritos alguns relatos de experiências ainda restritas em número sobre o emprego das videoaulas no ensino em saúde.

4. O EMPREGO DA VIDEOAULA NO ENSINO EM SAÚDE

Um dos exemplos encontrados foi à construção de uma videoaula com o tema “Estratégias para controle do peso corporal – dieta”, em que é explicado como o peso interfere na pressão arterial, usando imagens e demonstração do funcionamento de mangueiras, que serviram exemplificar os vasos sanguíneos, a fim de os usuários do serviço de saúde pudessem entender a importância de manter o peso ideal. Ao final do vídeo, foi realizada a avaliação da videoaula através de um quadro-síntese revisando os tópicos abordados ao longo do vídeo. A autora expõe que a maior dificuldade foi sincronizar as cenas gravadas com o áudio e também acertar as imagens e as filmagens. A videoaula finalizada contou com seis minutos e 50 segundos, sendo feito alguns questionamentos para as pessoas que assistiam ao vídeo, promovendo maior interação (VIDIGAL, 2012).

Outro exemplo foi no estudo de Junior et al. (2005), onde foi apresentado o processo de produção e validação de um vídeo educacional planejado para apoio à disciplina de Farmacologia, do curso de Medicina, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, descrevendo recursos humanos e técnicos. O fio condutor do vídeo foi à apresentação do professor, em estúdio, com as anotações habitualmente utilizadas em aulas presenciais e de recursos técnicos que possibilitaram a reprodução de uma imagem quase profissional. A versão final foi colocada em DVD; a edição e finalização do trabalho permitiram que o audiovisual fosse interpretado como videoaula, já que o acesso ocorreu sem a necessidade da presença do professor, configurando como apoio às aulas presenciais. Dentre as conclusões desse relato, estão que a construção de aulas gravadas foi viável e contribuíram para o ensino de qualidade.

Moraes et al. (2012) relata a confecção e uso de recursos didáticos como mini videoaulas para o auxílio aos discentes dos cursos da Saúde do Centro Universitário Claretiano dos Batatais. A produção do material foi dividida em quatro etapas: Sorteio da dupla de alunos que ficariam responsáveis pelo preparo da mini videoaula, análise deliberativa, discussões e relatório. A exposição foi gravada com uma filmadora profissional, o material resultante foi editado e para a gravação das videoaulas, foram utilizados roteiros de pré-produção. As gravações aconteceram no laboratório de anatomia humana do centro universitário. As videoaulas tiveram duração de 10 a 15 minutos, e foram avaliadas como válidas para a consolidação do conhecimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações, evidenciamos que as videoaulas podem constituir-se em estratégias alternativas, complementares e até inovadoras no ensino em saúde. Uma das vantagens apontadas seriam o fácil acesso e a utilização das linguagens audiovisuais. Outro ponto favorável está na produção desses

recursos, que não requerem aparatos muito sofisticados. No entanto, o planejamento e seu emprego no ensino devem ser cuidadosos e criteriosos, como qualquer estratégia que promova a aprendizagem.

Também devemos estar atentos ao conteúdo que está sendo exposto, e se for possível obter retorno dos alunos (telespectadores) acerca da videoaula, já que essa estratégia não possibilita tanta interatividade, como ocorrem nas videoconferências.

Deste modo, faz-se necessário um olhar crítico em relação à eficácia e contribuições pedagógicas que o uso destes meios complementares de ensino podem desencadear aos alunos, assim como procurar compreender quais os motivos dos estudantes no emprego de videoaulas e quais as implicações ao processo educativo e formativo acerca do uso dessas estratégias, consideradas complementares ao ensino em sala de aula. Portanto, pesquisas são necessárias para compreender as dúvidas levantadas sobre o uso das videoaulas, bem como outros recursos relacionados com a expansão da internet.

REFERENCIAS

BARRÉRE, E. **Videoaulas: aspectos técnicos, pedagógicos, aplicações e bricolagem.** Jornada de Atualização em Informação na Educação (1.: 2014, Dourados, MS). Anais da 3ª Jornada de Atualização em Informática na Educação/ Maria Augusta Silveira Netto Nunes. Dourados: Universidade Estadual da Grande Dourados, 2014.

BARRÉRE, E.; SCORTEGAGNA, L.; LÉLIS, C. A. S. **Produção de Videoaulas para o Serviço EDAD da RNP.** Departamento de Ciência da Computação Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora, MG – Brasil. Anais do XXII SBIE - XVII WIE. Aracaju, 21 a 25 de novembro de 2011.

BONINI-ROCHA et al. **Satisfação, percepção de aprendizagem e Desempenho em Vídeo aula e Aula expositiva.** Ciências & Cognição; V. 19, n.1, 2014, p. 47-57.

CAMARGO et al. **MIGRAÇÕES DA AULA PRESENCIAL PARA A VIDEOAULA: UMA ANÁLISE DA ALTERAÇÃO DE MÍDIUM.** QUAESTIO, Sorocaba, SP, v.13, n.2, Nov. 2011, p.79-91,
CARDOSO, C.A. **“O video instrucional como recurso digital em educação a distância”.** In: Revista Trilha Digital- São Paulo, V. 1, n.1, 2013, p.78-89.

DOTTA, S. C.; JORGE, E. F.C.; PIMENTEL, E. P.; BRAGA, J. C. **Análise das Preferências dos Estudantes no uso de Videoaulas: Uma experiência na Educação a Distância.** II Congresso Brasileiro de Informática na Educação

(CBIE 2013) XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013). DOI: 10.5753/CB 21 IE.WIE, 2013.

JUNIOR et al. **Produção e Validação de Aula em Vídeo como Objetivo de Ensino para o Curso de Medicina**. Novas tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS - V.3, n.2, Nov. 2005.

MANDARINO, M. C. F. **ORGANIZANDO O TRABALHO COM VÍDEO EM SALA DE AULA**. Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas. V.1, n.1, 2002.

MORAES et al. **O uso dos mini vídeo-aulas como ferramenta de aprendizagem da interação do conhecimento básico com o clínico da disciplina de anatomia humana do Centro Universitário Claretiano de Batatais**. Linguagem Acadêmica, Batatais, V.2, n.2, jul/dez 2012, p.209-2015.

NOVAK, J. D. **“Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations”**, ISBN-13: 978-0415991858, 2a Edição, Routledge, 2010, p.18.

OLIVEIRA, R. G. D. de; COSTA, M. O.; JÚNIOR, P. **VÍDEO-AULAS: UMA APLICAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**. IV Encontro Inter-Regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste de Formação Docente para a Educação Superior, 2014.

SILVA, et al. **A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros**. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA V. 34, n. 4, Nov. 2012, p. 189-200.

TRINDADE, A. G.; BRAGA, J. C.; PONCHIO, R. A. **Guia de recomendação para o uso de objetos de aprendizagem na educação infantil: uma abordagem em softwares livres**. ESUD 2012 – IX Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância Recife/PE, 19 – UNIREDE. 21 de Ago de 2012.

VIDIGAL, P. D. **Relato de experiência sobre a construção de uma vídeo-aula para portadores de hipertensão arterial sistêmica**. Boletim NEPAE-NESEN V.10, n.1, 2012.

ABSTRACT: Society is marked by audiovisual, and the use of visual aid becomes increasingly present in most teaching areas. The videoaula term is defined as a visual aid produced to meet specific learning objectives and teaching, although not such a recent technology, most discussion around this

topic is how to work with video classes, causing them to be more attractive to viewers. In the production of video classes you need to set the location, equipment for image recording and audio, the site to be chosen may not have problems with lighting and noise. Thus, you can see that the video classes come as an innovation in the middle of teaching, being a resource that has access to and understanding of facilities, and this field will grow dramatically with the passage of time in support of education and teaching health.

KEYWORDS: feature audiovisual, learning, health education.

**ERROS LABORATORIAIS SIMULADOS EM
VÍDEOS: PROPOSTAS PARA O USO
DA METODOLOGIA PROBLEMATIZADORA NUM
CURSO DE FARMÁCIA**

**Silvana Machareth
Jorge Cardoso Messeder**

ERROS LABORATORIAIS SIMULADOS EM VÍDEOS: PROPOSTAS PARA O USO DA METODOLOGIA PROBLEMATIZADORA NUM CURSO DE FARMÁCIA

Silvana Machareth

Docente do curso de Farmácia, IFRJ-Realengo

Rio de Janeiro-RJ

Jorge Cardoso Messeder

Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências do IFRJ

Nilópolis-RJ

RESUMO: A presente pesquisa teve como mote o uso de mídias digitais na sala de aula, e foi realizada no Curso de Farmácia do IFRJ, no primeiro semestre de 2014. As atividades desenvolveram-se nas aulas das disciplinas Estágio III em Análises Clínicas e Hematologia Clínica, onde os alunos foram orientados a pesquisar situações problemas na prática diária da medicina laboratorial que pudessem levar a erros laboratoriais, e pudessem ser simuladas em vídeos. A Metodologia da Problematização (também chamada de Metodologia do Arco) foi o alicerce teórico que delineou as etapas de produção dos vídeos pelos alunos, e que possibilitou uma análise criteriosa e reflexão para os erros laboratoriais discutidos, bem como um planejamento bem delineado para que os resultados fossem tratados nas aulas de Estágio Supervisionado. A aplicação dos vídeos produzidos contribuiu para uma maior humanização do ambiente de estágio curricular dos envolvidos, possibilitando assim, uma aprendizagem significativa da realidade.

PALAVRAS CHAVE: ensino superior, simulações de erros laboratoriais, metodologia da problematização.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Almeida (2012) é importante que o ensino universitário apresente um novo modelo de educação mais problematizadora, ou que possibilite um real desenvolvimento de consciência crítica. Mas para isso é importante que a relação professor-aluno seja algo mais fidedigno, onde os alunos realmente possam participar em conjunto do processo de ensino. Em cursos da área da saúde, se espera que o aluno ao ser inserido precocemente em atividades práticas relevantes para sua futura vida profissional, possa ter um ganho em sua formação como um todo.

Devido à formação generalista do farmacêutico (BRASIL, 2002), este profissional é capacitado para atuar em diversas áreas como: hospitalar, industrial, manipulação e no laboratório de análises clínicas, onde atua realizando exames laboratoriais (sangue, fezes, urina entre outros); na função

de preparar, analisar e utilizar corretamente os reagentes utilizados nas rotinas do laboratório de análises clínicas; na gerência do controle de qualidade dos exames de análises clínicas, para a obtenção de resultados confiáveis e reprodutíveis; podendo atuar também no planejamento, administração, gestão e na direção do laboratório, visando à recuperação da saúde do indivíduo e sempre priorizando a busca da qualidade total de acordo com a RDC nº 302/2005 (BRASIL, 2005).

Diante disso, torna-se necessário que nos cursos de Farmácia exista uma correlação entre a teoria e a prática, e desse modo, possibilitar que o graduando possa, já nos seus primeiros momentos na academia, nas disciplinas do eixo básico, ter condições de melhorar suas habilidades nas boas práticas laboratoriais de acordo com os objetivos da ementa da disciplina do Estágio Curricular em Farmácia III, do curso de Farmácia do IFRJ, que diz:

proporcionar a prática profissional, vivenciando as rotinas desenvolvidas no ambiente do laboratório de Análises Clínicas. Oportunizar a vivência das rotinas desenvolvidas neste ambiente, buscando a aplicação prática no que for de competência desse segmento. Consolidar e complementar conceitos teóricos das disciplinas precedentes e desenvolver habilidades e competências, buscando atuação junto à equipe multiprofissional.

A pesquisa realizada se corroborou no fato de que a perspectiva de mudanças na educação deve ser o elemento convergente dos atos do professor universitário. É importante que na prática desse professor exista uma crítica da própria realidade, possibilitando assim, condições que favorecem mudanças em suas práticas educativas. E de acordo com Masetto (1998), o professor deve ampliar o seu horizonte para além da sala de aula e compreender as interações existentes entre a disciplina que ministra e o currículo do curso.

Atualmente, vários recursos midiático-didáticos têm sido usados para despertar o interesse dos alunos nas aulas, com aplicações do ensino básico ao ensino superior. A revista digital é um exemplo. Trata-se de uma publicação para computador que possui textos, fotos, vídeos e animações; por isso, torna a leitura mais diversificada e atraente. Já é utilizada para fins comerciais e publicitários e pode ser aplicada de forma eficiente também na educação escolar. Frente ao exposto, este trabalho teve como objetivo a elaboração de vídeos educativos, no caso, simulações de erros laboratoriais, para serem usados como recursos pedagógicos na disciplina Estágio Supervisionado em Análises Clínicas do Curso de Farmácia do IFRJ/*campus* Realengo.

2. A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

A Metodologia da Problematização, descrita por Colombo *et al.* (2007) foi elaborada na década de 70 do século XX, tornando-se pública por Bordenave e

Pereira (2004), sendo conhecida como “Método do Arco de Charles Maguerez”. Trata-se de uma estratégia didático/pedagógica focada no aluno, que passa a ser o agente central do processo de aprendizagem.

Essa metodologia tem sido aplicada em algumas escolas nos últimos 30 anos, tratando-se de um método de eficiência comprovada por inúmeros trabalhos no campo da pedagogia e da avaliação de desempenhos dos profissionais formados com auxílio desse método, desconfigurando com isso o caráter experimental que pudesse assumir. Tal metodologia de ensino apresenta as seguintes etapas: observação da realidade (construção do problema) → identificação dos pontos chave → teorização às hipóteses de solução → aplicação à realidade. Este chamado “arco”, conforme ilustrado (Figura 1), tem como ponto de partida a realidade, ou seja, a investigação começa pelos acontecimentos da vida real e, após passar pela reflexão, retorna para a vida real. Assim, para o desenvolvimento de um trabalho com base nesta metodologia é preciso levar os estudantes a observar a realidade, para que seja identificado o que se mostra dissonante, necessário e/ou preocupante.

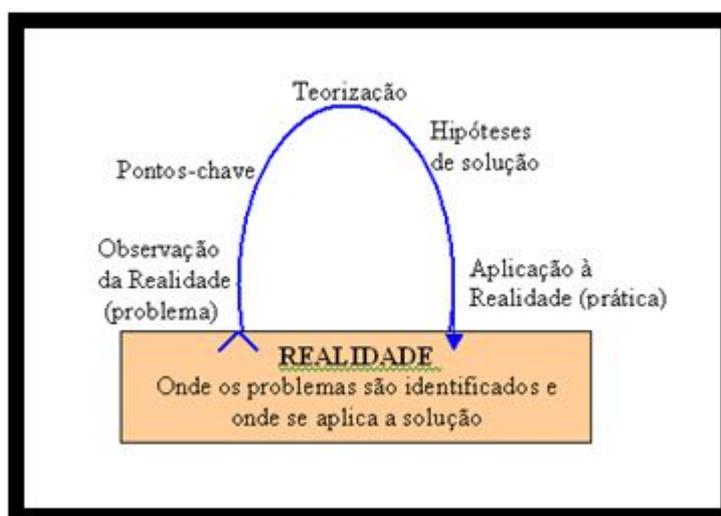


Figura 1 - O Arco de Maguerez.
(Fonte: Bordenave e Pereira, 2004)

Um dos principais fundamentos do método é a necessidade de se ensinar o aluno a aprender, possibilitando através dessa aprendizagem a busca do conhecimento existente nos diversos meios de informação dispostos e acessíveis aos alunos de maneira que eles possam pesquisar essas fontes. Objetivando a diversidade, ao contrário da unicidade do conhecimento ministrado pelo professor.

Nos estudos feitos por Berbel (1999), foram identificadas duas propostas na dimensão problematizadora do processo ensino-aprendizagem: A Pedagogia da Problematização, baseado em Paulo Freire, onde se busca uma análise crítica da realidade para obter a direção da aprendizagem e a Aprendizagem baseada em Problemas, onde os problemas são previamente

elaborados, coma criação de “situações-problemas”, e a partir daí os estudantes procuram entender, surgindo as interrogações que constituírem o objetivo do aprendizado.

A problematização tem sido apontada como uma estratégia pedagógica na área da saúde, tendo em vista uma Gestão de Qualidade para o desenvolvimento amplo dessa área, e nessa mesma linha norteadora, este descreve Nogueira (1994), que busca em Edwards Deming e em Hilton Japiassu, sustentação para a exploração da problematização em termos mais modernos. Para implantar uma nova concepção de qualidade, sugere o recurso ao método pedagógico da problematização que envolve o esforço de continuamente levantar dúvidas e identificar problemas relevantes, começa por indagar sobre o significado da qualidade em saúde dentro de cada contexto particular (NOGUEIRA, 1994).

Com esse questionamento na vida cotidiana do aluno, a metodologia se torna uma ferramenta poderosa, pois o aluno busca em suas perspectivas uma solução, fazendo com que ele pense o problema não somente resolvendo a situação, mas buscando alternativas em seu comportamento para mitigar os efeitos e quem sabe a causa.

3. A CONSTRUÇÃO DOS VÍDEOS COM OS ALUNOS

Os vídeos foram idealizados com a criação de uma multiplicidade de situações vivenciadas na rotina do laboratório de análises clínicas, demonstrando possíveis erros laboratoriais, com a finalidade de apropriação pelo professor, para ser aplicado no componente teórico da disciplina Estágio Supervisionado em Análises Clínicas do Curso de Farmácia.

Essa aproximação entre aluno e professor na produção de vídeos educacionais, propicia uma vivência com situações de dificuldade e com o conteúdo do experimento. Sartori e Ramos (2007) acreditam que:

Quando o professor trabalha com vídeo, seja desenvolvendo conteúdo ou acompanhando a montagem de um experimento que já foi feito, ele tem contato direto com os materiais e o experimento em si. (SARTORI E RAMOS, 2007, p.10).

O professor agora tem a função de transmitir as informações e não mais aquele papel central, onde todas as atenções estavam voltadas para ele. Cabe ao professor ser um mediador do trabalho educativo, no qual se faz necessário construir habilidades pedagógicas para tornar o aprendizado mais eficaz (TERUYA e MORAES, 2009).

A utilização de vídeos possibilita um ensino que contempla a realidade, e torna-se complementar ao livro didático. Muitas situações práticas são facilitadas pelo uso de vídeos, sendo importante estabelecer pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula (ALVES e MESSEDER, 2010).

Com o objetivo de integrar os alunos do curso de Farmácia do IFRJ (*campus Realengo/RJ*) na construção de materiais midiáticos que pudessem ser usados nas aulas, foi decidido que no semestre acadêmico de 2014.1, os alunos construiriam simulações em vídeos e que este material seria aplicado nas turmas do semestre de 2014.2, utilizando para isso, a Metodologia da Problematização.

Dessa forma, ambas as turmas foram divididas em 3 (três) grupos de alunos, ficando cada grupo responsável pela elaboração e edição de vídeos com situações que contivessem erros laboratoriais de cada fase do processo laboratorial: pré-analítico, analítico e pós-analítico. Todos os integrantes foram submetidos ao termo de consentimento de uso de imagem.

Todos os alunos foram orientados, no primeiro momento da pesquisa, a fazer um levantamento bibliográfico sobre a elaboração de vídeos didáticos, uma análise acerca do tema de trabalho, determinar o conteúdo do vídeo, elaborar um roteiro e produzir o vídeo-gravação. A tabela 1 resume a descrição dos vídeos apresentados pelos alunos.

TURMA/DISCIPLINA	TÍTULO	DURAÇÃO
Hematologia	A importância do cuidado na fase pré-analítica	9 min 32s
Hematologia	Erros na fase pós-analítica	11 min 3s
Hematologia	Erro na dosagem das plaquetas	9 min 5s
Estágio em Análises Clínicas	Erro na fase analítica	10 min 12s
Estágio em Análises Clínicas	Erros laboratoriais pós-analíticos	3 min 55s
Estágio em Análises Clínicas	Os principais erros na fase Pré-analítica de um laboratório clínico	3 min 06s

Tabela 1: Descrição dos vídeos elaborados pelos alunos.

Fonte: Elaboração própria.

4. DESCRIÇÃO DOS VÍDEOS

Para construção dos vídeos foi utilizada a Metodologia da Problematização, onde os alunos foram estimulados a criar cenários de situações rotineiras dentro de um laboratório de análises clínicas que pudessem levar a um erro, ou seja, situações problemas. Ao mesmo tempo demonstraram medidas preventivas e ações corretivas para que essas não conformidades pudessem ser evitadas e corrigidas corretamente.

a) Vídeo: “A importância do cuidado na fase pré-analítica”

O vídeo foi elaborado pelos alunos da turma de Hematologia Clínica, e retrata uma sucessão de erros na fase pré-analítica, desde a recepção do paciente, coleta, identificação e transporte do material. Encontra-se disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZsNC6mYa-DU>. Acessado em: 01/12/2016.

b) Vídeo: “Erro na dosagem das plaquetas”

O vídeo foi elaborado pelos alunos da turma de Hematologia Clínica, e retrata a fase analítica. Esse vídeo ressalta a importância do cuidado e atenção do profissional ao executar suas tarefas na fase analítica, mostrando um erro na liberação da contagem das plaquetas, uma falsa plaquetopenia, por falta de preparo e treinamento dos colaboradores envolvidos, culminando com a reclamação da médica do paciente ao receber o laudo com os resultados.

Encontra-se disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5DUZPR03R6A>. Acessado em: 01/12/2016.

c) Vídeo: “Erros laboratoriais pós-analíticos”

O vídeo Erros laboratoriais pós-analíticos foi elaborado pelos alunos da turma de Hematologia Clínica, e retrata a fase pós-analítica. O vídeo se divide em dois casos clínicos diferentes, evidenciando a importância de uma interpretação correta de um laudo laboratorial, podendo até mesmo gerar erros no diagnóstico.

Encontra-se disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bklzhCMGUWE>. Acessado em: 01/12/2016.

d) Vídeo: “Os principais erros na fase Pré-analítica de um laboratório clínico”

O vídeo foi elaborado pelos alunos da turma de Estágio III em Análises clínicas, e retrata a fase pré-analítica. Nesse vídeo foram apresentados cinco cenários diferentes evidenciando possíveis erros na fase pré-analítica, começando com a recepção das amostras até o transporte. Encontra-se disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VnSemtvS-HA>. Acessado em: 01/12/2016.

e) Vídeo: “Erros na fase analítica”

O vídeo foi elaborado pelos alunos da turma de Estágio III em Análises Clínicas, e retrata a fase pós-analítica. O vídeo inicia-se com uma problemática: a paciente indo a uma consulta médica, mostrando para o médico o laudo contendo o resultado de seus exames laboratoriais. A referida paciente tem uma dúvida, pois havido feito o mesmo exame tempos atrás e os resultados estavam muito diferentes. O médico achando incoerente pede para que a mesma refaça todos para confirmação do laudo. Encontra-se disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Dd_Hp6eRlo4. Acessado em: 01/12/2016. A partir daí na seqüência são demonstrados alguns procedimentos incorretos dentro do setor técnico de um laboratório de análises clínicas, na fase analítica, que podem levar a algum resultado de exame errado.

f) Vídeo: “Erros laboratoriais pós-analítico”

O vídeo foi elaborado pelos alunos da turma de Estágio III em Análises clínicas, e retrata a fase pós-analítica. Inicia-se com uma entrevista a paciente que foi atendida no Hospital Geral Adolfo Hogdman (fictício) e, a mesma foi orientada a fazer um exame de sangue. Quando recebeu o resultado do exame, realizado em um laboratório particular, percebeu que o exame era de outra pessoa. O laboratório reteve o resultado e se negou a refazer outro exame.

Encontra-se disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JyoFUqsuByc>. Acessado em: 01/12/2016.

5. APRESENTAÇÃO DOS VÍDEOS E DISCUSSÃO COM OS ALUNOS

A produção de vídeos em sala de aula juntamente com os alunos, utilizando a Metodologia da Problematização, aguçou a curiosidade e motivou os alunos a participarem das aulas. Nesse sentido, os vídeos aulas ou vídeos didáticos podem ajudar o professor a dinamizar suas aulas e melhorar o processo de ensino-aprendizagem. A utilização das mídias digitais no processo de ensino aprendizagem implica em novo posicionamento do professor como um facilitador, orientador a ajudar o aluno a pesquisar, explorar todas as informações que estão no seu meio. Para Moran (2011) a digitalização permite registrar, editar, combinar, manipular toda e qualquer informação, por qualquer meio, em qualquer lugar, a qualquer tempo, traz a multiplicação de possibilidade de escolha, de interação.

A apresentação começou com a exibição dos vídeos na sequencia das fases pré-analíticas, analíticas e pós-analíticas. Nesse momento cada grupo que apresentou seu vídeo foi questionado pela professora orientadora da disciplina, sobre os erros encontrados, suas causas e como solucioná-las na realidade do dia a dia da rotina laboratorial. Em um segundo momento, os alunos foram questionados de como esse recurso poderia enriquecer o conteúdo disciplinar e se de alguma forma os alunos tinham adquirido alguma competência após esse tipo de pesquisa de investigação e construção de vídeos.

Em relação à aprendizagem sobre erros laboratoriais, os alunos foram unânimes em afirmar que a pesquisa e todo processo de elaboração e desenvolvimento dos vídeos favoreceu o processo, auxiliando no desenvolvimento de um olhar crítico a respeito das situações adversas que podem ocorrer na rotina laboratorial.

Segundo os alunos, a utilização da Metodologia da Problematização, tanto no preparo como na apresentação dos vídeos educativos, corrobora a pertinência do uso de mídias em ambientes educacionais, porque possibilita uma apreciação da realidade da rotina laboratorial na sala de aula.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula com vídeo não substitui o estágio e nem as aulas práticas, uma vez que o aluno precisa participar de ambientes reais e ter contato com pacientes. Porém esse recurso agrega valor para que o aluno já possa na sala de aula desenvolver visão crítica e evitar situações problemas.

A elaboração e a utilização de um material educativo, em forma de mídias digitais, representam grande contribuição para um curso de Farmácia, uma vez que pode enriquecer esse processo de reconstrução curricular de inúmeras formas e possibilita a reconstrução de espaços para “experimentar” as situações sem os “perigos” impostos na realidade, autonomia na forma de

construção do conhecimento de acordo com o estilo, ritmo e preferência de aprendizagem individual.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. M., *et al.* Da Teoria à Prática da Interdisciplinaridade: a Experiência do Pró-Saúde Unifor e Seus Nove Cursos de Graduação. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 119, 36 (1, Supl. 1): 2012, p. 119-126.

ALVES, E. M.; MESSEDER, J. C. Produção de um recurso audiovisual com enfoque CTS como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências, **Experiências em Ensino de Ciências**, v6(3), 2011, p. 100-117.

BATISTA N. *et. al.* **O enfoque problematizador na formação de profissionais da saúde, Centro de Desenvolvimento do Ensino Superior em Saúde.** Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, SP, 2005.

BERBEL, N.A.N. A metodologia da problematização e os ensinamentos de Paulo Freire: uma relação mais que perfeita. In: BERBEL, N.A.N., organizadora. **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações.** Londrina (PR): UEL; 1999. p. 1-27.

BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem.** 25ª ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 2004, p.15-21.

BRASIL, Resolução CNE/CES, 2 de 19 Fev. 2002, do Conselho Nacional de Educação (CNE), **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 Mar. 2002.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº 302**, de 13 de outubro de 2005. Dispõe sobre Regulamento Técnico para funcionamento de Laboratórios Clínicos. Website: <<http://www.sbac.org.br/legislacao/RDC%20302%20de%2013%20de%20outubro%202005.pdf>>. Acesso 28/03/2015.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, 2007.

MASETTO, M. (org.). **Docência na Universidade.** Campinas, SP: Papirus, 1998.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 3ª ed. Campinas, SP:

Papirus, 2011.

NOGUEIRA, R. P. **Perspectivas da qualidade em saúde**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1994.

SARTORI, A. F.; RAMOS, E. M. F. **Ferramentas audiovisuais como instrumento no ensino de física**. SNEF, 17, 2007, São Luís. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/t0263-2.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

TERUYA, T. K. MORAES, R. A., Mídias na educação e formação docente. **Linhas Críticas**, Brasília, Jul./Dez. 2009, v. 15, n. 29, p. 327-343.

ABSTRACT: The present research had as its motto the use of digital media in the classroom, and was held at the pharmacy course IFRJ, in the first half of 2014. The activities developed in class stage III subjects in Clinical Analyses and Hematology Clinic, where students were told to search situations problems in daily practice of laboratory medicine that could lead to laboratory errors, and could be simulated in videos. The Problematization Methodology (also called the Arch Methodology) was the anchor that theoretical outlined the stages of production of the videos by students, and allowing a careful review and reflection to laboratory errors are discussed, as well as a well-laid planning so that the results were treated through supervised internship. The application of videos produced contributed to greater humanization of the curricular internship environment of those involved, thus enabling a meaningful learning of reality.

KEYWORDS: higher education, simulation of laboratoriais errors, problematization methodology.

**CINEMA COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA NO
ENSINO DE FARMACOLOGIA**

**Tatiane Geralda André
Mariana Oliveira de Cunha Castro
Priscila Rosa de Assumpção
Rogério Dias Renovato**

CINEMA COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA NO ENSINO DE FARMACOLOGIA

Tatiane Geralda André

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Enfermagem, Dourados – Mato Grosso do Sul

Mariana Oliveira de Cunha Castro

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Enfermagem, Dourados – Mato Grosso do Sul

Priscila Rosa de Assumpção

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Enfermagem, Dourados – Mato Grosso do Sul

Rogério Dias Renovato

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Enfermagem e Mestrado Profissional Ensino em Saúde, Dourados – Mato Grosso do Sul

RESUMO: A relação entre cinema e ensino apresenta um percurso histórico, pois desde os primórdios da produção cinematográfica, foi considerado um instrumento interessante para o ensino. Docentes têm adotado estratégia de recursos audiovisuais como filmes para promover o processo de ensino - aprendizagem em várias instâncias. A presente pesquisa objetivou-se em analisar o uso do cinema como estratégia educativa no ensino de farmacologia. Trata-se de uma revisão bibliográfica, baseada em literatura especializada, a artigos científicos obtidos em buscas aos bancos de dados da Scielo, Lilacs e Medline. Tais artigos revelaram que os filmes podem confrontar os alunos com situações clínicas, sensibilizando para a importância da investigação e o desvelar de conhecimentos em áreas das ciências complexas, como a farmacologia. Dessa forma o emprego do cinema pode avançar para além do simples conhecimento informativo e contribuir com o desenvolvimento de habilidades e atitudes críticas e reflexivas.

PALAVRAS CHAVE: ensino em saúde, educação superior, formação em saúde.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Monteiro et.al (2007), percebe-se que há muitas dificuldades enfrentadas pelos discentes de enfermagem em relação ao aprendizado na farmacologia, tornando-se um momento de ansiedade, visto a grande relevância, mas também dotada de considerável complexidade, pois envolve vários conhecimentos provenientes da fisiologia, bioquímica, histologia, biologia celular, microbiologia, patologia, imunologia e parasitologia.

Estudos mostram que o uso de filmes dentro da farmacologia tem despertado no acadêmico uma visão clínica, pois mostram a realidade muitas

vezes a ser encontrada no ambiente profissional, possibilitando a racionalização e a tomada de decisões. Dessa maneira essa estratégia vem aumentando cada vez mais o nível de conhecimento e diminuindo as dificuldades existentes (FARRÉ et al. 2004).

Assim, objetivou-se analisar o uso do cinema como estratégia educativa no ensino de farmacologia.

2. CINEMA E ENSINO

A reprodução cinematográfica teve seu primeiro registro oficial em 13 de dezembro de 1895, pelos irmãos franceses Augustine e Lumière, que obtiveram a patente definitiva de um evento chamado “Cinematógrafo Lumière”. A primeira exibição não interessou muito a os franceses, comparecendo ao evento apenas 35 pessoas. A experiência foi histórica, e quando se apagaram as luzes, surgiu um trem que se deslocava e ia em direção à plateia, conseqüentemente todos da primeira fila se assustaram e saíram fugindo. Fora suficiente e apaixonante, visto que na semana seguinte 1500 pagantes, diariamente compareceriam para assistir um filme de apenas dois minutos (FERNANDEZ, 2005).

Considerando-se os então existentes recursos cinematográficos, a cinematografia evoluiu rapidamente. Em 1897, construiu-se o primeiro estúdio dedicado às filmagens, no ano seguinte os irmãos Lumière surpreenderam o mundo ao lançar o primeiro filme em cores. E em 1927 fora apresentado o primeiro filme com recursos sonoros (FERNANDEZ, 2005).

Após a explosão do cinema no mundo todo, e com toda a evolução, hoje temos milhares de vídeo locadoras. O surgimento de vídeo locadoras em todo o Brasil aumentou a oferta de filmes com conteúdo variados, como filmes documentários ou filmes comerciais. Registrou-se, então, uma expansão no uso de filmes como recurso pedagógico nas escolas (ANACLETO; MICHEL; OTTO, 2007).

A relação entre cinema e ensino apresenta um percurso histórico, uma vez que desde os primórdios da produção cinematográfica, essa mídia foi considerada, um instrumento interessante para o ensino. Os primeiros filmes exibidos tinham caráter de documentar a vida de outras regiões desconhecidas pela maioria das pessoas (MIRANDA; COPPOLA; RIGOTTI, 2005).

A ligação entre cinema e conhecimento, extrapola o campo da educação formal, já que além de ser arranjo fílmico, também pode ser considerado arranjo didático, em que o espectador, ao concentrar-se na história, aprende a olhar para o mundo, criando com as imagens uma nova visão, ou seja, outras formas de valorização do mundo através do contato com os sons e as imagens (MIRANDA; COPPOLA; RIGOTTI, 2005).

Docentes têm adotado a estratégia de recursos audiovisuais, como filmes, para promover o processo de ensino-aprendizagem em todas as

instâncias. Segundo Maestrelli e Ferrari (2006), tais iniciativas têm crescido, sendo implementadas, desde o ensino fundamental até o universitário. Desse modo, filmes comerciais têm sido utilizados em várias áreas do conhecimento, a fim de contribuir no aprendizado dos alunos.

Todavia, Duarte (2009) ressalta que o uso do cinema com fins pedagógicos requer conhecimento da história e teoria do cinema. Não se trata de utilizar esse recurso como meio de fuga quando não se quer dar aula, mas atentar para as informações do (s) filme(s) escolhido (s), sobre o gênero fílmico, a direção e fotografia, o contexto, premiações, repercussões. Para a autora, as narrativas fílmicas não apenas informam, mas também formam e descrevem momentos ou histórias em uma linguagem singular.

Segundo Oliver et al. (2004), com o objetivo de formar os alunos para a vida, o cinema representa um fenômeno de grande interesse educativo e social. Por ser considerado um fenômeno de multidões, com espetáculo, vários artistas, tem invasão e ocupação do tempo livre, mas também é usado de forma informativa, como estratégia de aprender e estudar as mudanças decorrentes do convívio social.

De acordo com Oliveira (2005) e Araújo e Sheid (2010), o cinema tem contribuído para divulgar avanços das ciências, através de documentários e dos filmes de ficção científica, porém o uso de dramas e comédias, também são capazes de revelar conhecimentos desejados e alcançados, e assim, mostrar como ocorre a inserção das ciências na cultura.

Filmes comerciais são ferramentas interessantes no campo do ensino das ciências e da saúde, uma vez que muitos temas presentes nesses artefatos estimulam discussões e reflexões no contexto da ciência e da saúde, promovendo um aprendizado mais significativo (CAMARASA; ESCUBEDO; PUBILL, 2007).

De acordo com Ferrándiz et al. (2010), muitos filmes têm elementos que o tornam adequado para ser utilizado no campo educacional, pois combina entretenimento, capacidade de comunicação e olhar crítico. Nos últimos anos, têm aumentado experiências baseadas no uso de filmes comerciais no campo das Ciências da Saúde com o intuito de reforçar o aprendizado já existente, promover a mediação de conhecimentos e comportamentos, não só científicos, mas também humanos.

Temas relacionados à saúde, têm sido de grande importância em algumas disciplinas como: ciências biológicas, farmacologia, microbiologia, psicologia, psiquiatria, genética, entre outras, e também temas referentes à terapêutica, assunto comumente abordado em cursos de saúde, como a enfermagem, conforme quadro 1, que mostra alguns filmes utilizados em sala de aula (GALLAGHER et al. 2011).

De acordo com Santos e Noro (2013) os filmes com temáticas relacionadas às áreas da saúde podem despertar no aluno a perspectiva reflexiva e o entendimento de situações clínicas.

Desta forma, é preciso planejar antecipadamente os temas a abordar e

escolher os filmes que melhor se enquadram nas propostas a serem trabalhadas, para que o aprendizado seja complementar e significativo.

3. CINEMA E FARMACOLOGIA: POSSIBILIDADES COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA

Do ponto de vista de Monteiro et.al (2007), percebe-se que há muitas dificuldades enfrentadas pelos discentes de enfermagem em relação ao aprendizado na farmacologia, tornando-se um momento de ansiedade, visto a grande relevância, mas também dotada de considerável complexidade, pois envolve vários conhecimentos provenientes da fisiologia, bioquímica, histologia, biologia celular, microbiologia, patologia, imunologia e parasitologia.

Estudos mostram que o uso de filmes dentro da farmacologia tem despertado no acadêmico uma visão clínica, pois mostram a realidade muitas vezes a ser encontrada no ambiente profissional, possibilitando a racionalização e a tomada de decisões. Dessa maneira essa estratégia vem aumentando cada vez mais o nível de conhecimento e diminuindo as dificuldades existentes (FARRÉ et al. 2004).

Um estudo realizado por Ferrándiz et.al (2010), na Universidade de Valencia na Espanha, relatou que essa metodologia foi útil para o ensino de farmacologia, pois é possível aprender novos conceitos e ajudou a consolidar os conceitos já existentes. Além disso, com os filmes é possível refletir sobre os comportamentos da Bioética. Ele também pontuou que em relação às avaliações realizadas após o filme apresentaram resultados melhores nas sessões com grupos menores de alunos.

No Quadro 1, pode-se perceber o uso de filmes em vários cursos e em diferentes disciplinas, mostrando como os filmes foram empregados para mediar o processo educativo.

Quadro 1: Uso de filmes como estratégias de ensino em ciências da saúde.

Autores	Curso	Disciplina	Filme	Finalidade educativa do cinema
CAMARA SA, J; ESCUBE DO, E; PUBILL, D. 2007.	Destinado a alunos de licenciatura e graduados na área de Ciências da Saúde	Disciplinas relacionadas às Ciências de saúde	Óleo de Lorenzo Tempo de despertar E a vida continua Amar la vida – Wit; Hilary e Jackie; Cobaias - Miss Evers 'Boys.	Os filmes foram empregados como estratégias educativas em estudantes com conhecimento prévio de farmacologia,

Autores	Curso	Disciplina	Filme	Finalidade educativa do cinema
				e assim, aprofundar os assuntos relacionados à bioética e farmacologia.
FARRE, M et al. 2004.	Curso de Medicina	Farmacologia Clínica	Tempo de Despertar Óleo de Lorenzo Miss Evers 'Boys	Os filmes foram utilizados como uma ferramenta de ensino para que os alunos pudessem entender melhor conflitos que surgem no domínio da farmacologia clínica, como por exemplo, a questão da ética e bioética.
FERRÁN DIZ, M. L. et al. 2010.	Curso de Farmacologia	Farmacologia e Farmácia Clínica	Óleo de Lorenzo Tempo de Despertar Miss Evers 'Boys O Jardineiro Fiel	Os filmes estimularam o processo ensino-aprendizagem, sendo utilizados como metodologia complementar, e também para reforçar questões terapêuticas e bioéticas.

Autores	Curso	Disciplina	Filme	Finalidade educativa do cinema
GALLAGHER, P. et al. 2011.	Curso de Medicina	Saúde Pública no quarto ano do curso de Medicina.	Quinze filmes comerciais de longa-metragem todos relacionados à saúde.	Verificou-se como os alunos responderam a essa abordagem e qual seria a eficácia relativa dessas estratégias promocionais.
IBÁÑEZ, L. M. M. et al. 2010.	O uso de filmes ocorreu em cursos de Ciências Exatas, e Naturais e Ciências da Saúde da Universidade de Belgrano.	Metodologia Científica	E a Banca Toca Casas de fuego Óleo de Lorenzo	O uso de filmes motivou os alunos a realização da sua própria investigação e incorporar os primeiros conceitos sobre ciência e sua metodologia e reflexão sobre alguns aspectos da ciência.
MAESTRELLI, S. R. P; FERRARI, N. 2006.	Curso de Medicina	Genética	Óleo de Lorenzo	O filme foi utilizado com o intuito de contextualizar o ensino da genética e discutir entre alunos e professores a construção do conhecimento científico.
SANTOS, S. T; NORO, A. 2013.	Curso de Enfermagem da Universidade de Brasília (UnB)	Neurofarmacologia	Linha Mortal Óleo de Lorenzo Mr. Jones Uma Mente Brilhante	Os filmes foram indicados como atividade

Autores	Curso	Disciplina	Filme	Finalidade educativa do cinema
			Tempo de despertar de Irís 28 dias	extraclasse, sendo relacionados com o conteúdo da disciplina.

Além da abordagem de patologias e seu tratamento, o cinema, através de vários filmes, também proporciona discussões sobre o uso de medicamentos, sobre as práticas adotadas pela indústria farmacêutica e o uso de substâncias ilícitas. Como exemplos, tem-se “Amor e Outras Drogas”, que apresenta inúmeras informações para serem trabalhadas no ensino de Farmacologia, dentre elas, o papel dos propagandistas farmacêuticos, o lançamento da sildenafil (Viagra®), a disputa de mercado no âmbito dos antidepressivos e as lacunas de tratamento farmacológico para o Parkinson (HERNÁNDEZ-LÓPEZ et al. 2013).

Outro exemplo possível ao ensino da farmacologia é o filme “Tempo de Despertar” que é baseado na experiência do neurologista britânico Oliver Sacks com o uso da droga levodopa em pacientes com a doença do sono. Sendo um bom instrumento para mostrar alguns aspectos da investigação clínica, discutir o mecanismo de ação do levodopa e explicar como as idéias são geradas na pesquisa (KOREN, 1993).

Já o Óleo de Lorenzo é uma contribuição para explicar a base de alguns tratamentos, os conflitos entre a assistência e a investigação clínica, as dificuldades dos testes clínicos em crianças e os problemas entre a expectativa dos familiares e a realidade terapêutica (HUDSON, 2000). Enquanto isso Cobaias e Decisões Extremas é útil para discutir os princípios bioéticos aplicado às pesquisas clínicas e seus limites em situações reais e imaginárias (BAÑOS et al. 2011; CAÑIZO, 2005).

O emprego de filmes como estratégia de ensino também ocorre nos cursos de medicina há algum tempo. Existem publicações defendendo a sua utilização para apresentar diferentes situações sobre a relação médico-paciente (BAÑOS, 2007), doenças psiquiátricas (AKRAM, et al. 2009), dependência de drogas (CAPE, 2009), conflitos éticos (BLASCO, 2001), ou a figura do médico (MEMEL; RABY; THOMPSON, 2009).

O uso de filmes na disciplina de Neurofarmacologia aplicado a enfermagem, tem auxiliado na compreensão e reflexão de situações clínicas, porém, para atingir um maior aproveitamento, é necessário a escolha previamente de um referencial teórico para contribuir no debate proposto (SANTOS; NORO, 2013).

Portanto, os filmes podem confrontar os alunos com as situações críticas, sensibilizando para a importância da investigação e o desvelar de

conhecimentos em áreas da ciência mais complexas, como a farmacologia. O emprego do cinema pode avançar para além do simples conhecimentos informativo e contribuir com o desenvolvimento de habilidades e atitudes críticas e reflexivas (IBÁÑEZ et al. 2010).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cinema pode ser um recurso para motivar, ampliar as possibilidades de ensino e consistir em metodologia alternativa, dinâmica e diferenciada em prol da motivação do aluno. Ainda que assuma o papel do entretenimento torna-se uma ferramenta de reflexão espontânea que permite ao espectador analisar criticamente algumas situações, apropriar-se das produções e das linguagens artísticas, emocionar-se, atualizar-se, divertir-se. O uso do cinema possibilita a circulação do conhecimento, torna possível a difusão de experiências, revisita temáticas com olhares individuais que, ao serem expostas à reflexão coletiva, podem ser reelaboradas.

De acordo com Archanjo e Fraiz (2006), os recursos pedagógicos tradicionais já não dão conta da formação integral do futuro profissional de saúde sendo as manifestações artísticas, como o cinema, importante recurso para promover a articulação de conhecimentos e habilidades trabalhados no currículo de um profissional da saúde com questões relativas à condição humana. Utilizar o cinema como recurso pedagógico na área da saúde contribui para a ampliação do olhar dos estudantes “para além da doença e em direção à posição reflexiva do homem no mundo, com as suas inquietações, sofrimento e busca da felicidade” (ARCHANJO; FRAIZ 2006, p.47).

Dessa forma o uso do cinema na disciplina de farmacologia pode ser útil para aprender novos conceitos farmacológicos, fixar conceitos existentes e ampliar o campo de visão do acadêmico.

REFERÊNCIAS

ARCHANJO, L.R; FRAIZ, I.C. **MEDCINE: O cinema como recurso humanístico na formação profissional**. In: RUBS, Curitiba, v.2, n.2, 2006. 43-48 p.

AKRAM, A et.al. **Crossing the line – learning psychiatry in the movies**. Int. Rev. Psychiatry, v.21, 2009. 267-268 p.

ANACLETO, A.; MICHEL, S. A.; OTTO, J. **Cinema e home vídeo Entertainment: O mercado da magia e a magia do mercado**. 2007. 22 p.

ARAÚJO, M.C.P.; SCHEID, N. M. J. **A contribuição do cinema para o ensino**

de ciências biológicas. Revista da SBEnBIO, v.01, 2010. 3096-3104 p.

BAÑOS, J. E. How thick the shield should be: teaching the subtleties of the doctor-patient relationship using literature and popular movies. J. Med. Movies, v.3, 2007. 159-165 p.

BAÑOS, J.E; BOSCH, F; PÉREZ, J; FARRÉ, M. Al cruzar el límite / Extreme measures. Cine, principios bioéticos e investigación clínica. Rev. Med. Cine, v.7, 2011. 95-99 p.

BLASCO, P.G. Literature and movies for medical students. Fam Med, v. 33, 2001. 426-428 p.

CAÑIZO, A.D. El experimento Tuskegee / Miss Evers' Boys (1977). Estudio de la evolución de la sífilis en pacientes negros no tratados. Rev. Med. Cin, v.1, 2005. 12-16 p.

CAMARASA, J.; ESCUBEDO, E.; PUBILL, D. Farmacocinema: aprender farmacología a través del cine. Barcelona, Edusfarm, rev d'educació superior en Farmàcia. n.2, 2007.

CAPE, G. Movies as a vehicle to teach addiction medicine. Int. Rev. Psychiatry 21, 2009. 213-217 p.

DUARTE, R. Cinema & Educação. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

FERNANDEZ, A. A. A magia da imagem em movimento. História Viva, nº 15, janeiro de 2005.

FARRE, M et.al. Putting clinical pharmacology in context: the use of popular movies. J Clin Pharmacol. n. 44, 2004. 30-36 p.

FERRÁNDIZ, M. L. et.al. Farmacinema: recurso docente en el aprendizaje de Farmacología y Farmacia Clínica. Valencia, Ars Pharm, v.51, n.2, 2010. 169-176 p.

GALLAGHER, P. et al. A pilot study of medical student attitudes to, and use of, commercial movies that address public health issues. BMC Res. Notes, v.4, n.7, 2011. 111 p.

HERNÁNDEZ-LÓPEZ, C. et.al. Amor y otras drogas/Love and other drugs: Una película con un número significativo de recursos para La formación en farmacología y terapéutica. Revista de Medicina y Cine, v. 9,

n. 2, 2013. 53-59 p.

HUDSON, J. A. **Medicine and the movies: Lorenzo's oil at century's end.** Ann. Inter. Med, v.133, 2000. 567-561 p.

IBÁÑEZ, L.M.M. et.al. **Aplicación del cine como estrategia didáctica para la enseñanza de la investigación científica.** Rev Med Cine, v.6, n.1, 2010. 24-28 p.

KOREN, G. **Awakenings: using a popular movie to teach clinical pharmacology.** Clin. Pharmacol. Ther, v. 53, 1993. 3-5 p.

MAESTRELLI, S.R.P; FERRARI, N. **O óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico.** Genética na escola, UFSC. v.01. n.02, 2006. 35-39 p.

MEMEL, D; RABY, P; THOMPSON, T. **Doctors in the movies: a user's guide to teaching about film and medicine.** Educ. Prim. Care, v. 20, 2009. 304-308 p.

MIRANDA, C. E. A.; COPPOLA, D. G.; RIGOTTI, G. F. **A Educação pelo cinema.** Unicamp/SP, 2005. 01-12 p.

MONTEIRO, C. F. S. et al. **Estresse no cotidiano acadêmico: O olhar dos alunos de enfermagem da universidade federal do Piauí.** Esc. Anna Nery. Rev. Enfermagem, Rio de Janeiro, v.11, n.01, 2007. 66-72 p.

MOREIRA, T. R. G. **Farmacologia: informações dos alunos do Curso de Licenciatura em Enfermagem, no Ensino Clínico de Fundamentos e Procedimentos de Enfermagem III.** 2012. 49f. Tese (Licenciatura em Enfermagem) – Universidade Fernando Pessoa, Porto. 2012.

OLIVEIRA, B. J. **História da Ciência no Cinema.** Belo Horizonte, MG: Argvmenvm, 2005. 7-10 p.

OLIVER, C. et al. **El cine como estratégia didáctica inovadora/Metodología de estudio de casos y perfil de estrategias docentes.** Contextos educativos, v.6, n.7, 2004. 65-86.

SANTOS, S.T; NORO, A. **O uso de filmes como recurso pedagógico no ensino de neurofarmacologia.** Interface comunicação, saúde e educação, Brasília, v.17, n.46, 2013. 705-14 p.

ABSTRACT: The relationship between cinema and education constitutes a historical account because since the dawn of filmmaking, was considered a useful tool for teaching. Teachers have adopted strategy of visual aids such as films to promote the process of teaching and learning in several instances. This study aimed to analyze in the use of cinema as an educational strategy in the teaching of pharmacology. This is a literature review based on literature, the scientific papers obtained in searches the databases Scielo, Lilacs and Medline. These articles show that the films can confront students with medical conditions, raising awareness of the importance of research and the unveiling of knowledge in areas of complex sciences, such as pharmacology. Thus, the use of cinema can move beyond simple informational knowledge and contribute to the development of critical and reflective skills and attitudes.

KEYWORDS: health education, higher education, health training.

SOBRE OS ORGANIZADORES

José André Peres Angotti Graduação em Física/Licenciatura (1972), mestrado (1981) e doutorado em Ensino de Ciências/Física - Instituto de Física-IFUSP e Faculdade de Educação - FEUSP da Universidade de São Paulo (1991). Professor titular de Metodologia e Prática de Ensino de Física e do Programa de PG em Educação Científica e Tecnológica, cursos de Mestrado e Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina . Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Científica e Tecnológica, atuando principalmente nos seguintes temas: formação docente na graduação e pós-graduação: inicial e continuada, presencial e AD; educação dialógica; epistemologia, interdisciplinaridade, ensino de física/ciências com TDIC. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSC - 1992 a 1996; coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC - 2005 a 2007. Coordenador Geral de Conteúdos Curriculares da Diretoria de Educação Básica da CAPES em 2008. Diretor do Departamento de Ensino da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação da UFSC -maio de 2009 a maio de 2012. Coordenador Institucional dos Projetos UFSC/CAPES - DEB e DED-UAB: Uso de TIC em cursos de Graduação - 2010 a 2012; Prodocência - 2010 a 2012 e PIBID- 2011 a 2014. Pós-Doutorado em Educacao Científica e TEcnológica - Ensino de Física, formação Docente e TDIC junto ao grupo CRECIM da Universidad Autónoma de Barcelona - UAB, Barcelona - Espanha, outubro/2014 a fevereiro/2015.

Rodrigo Diego de Souza Doutorando em Educação Científica e Tecnológica (UFSC), Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR), Licenciado em Filosofia e Licenciado em Biologia. Professor Colaborador no Departamento de Educação (DEED) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Pesquisa as relações entre Trabalho e Educação nas Políticas de Formação de Professores. Tem experiência docente na Educação Básica e no Ensino Superior.

SOBRE OS AUTORES

Adela Molina Andrade Licenciada em Biologia da Universidade Distrital Francisco José de Caldas. MSc. em Educação, Pontifícia Universidade Javeriana. Doutora em Educação, Universidade de São Paulo, Brasil. Professora de tempo completo, Universidade Distrital Francisco José de Caldas-Faculdade de Ciências e Educação. Diretora DIE-UD 2006-2012 e do Instituto de Estudos e Investigações Educativas 2002-2008. Linhas de pesquisa: Ensino das ciências, contexto e diversidade cultural e Pensamento científico infantil. Líder do Grupo de Investigação INTERCITEC (Interculturalidade, ciência e tecnologia). Autora de artigos e livros resultados de investigação e reflexão sobre a educação e o ensino das ciências.

Adriana Moreira Lopes Silva Licenciada em Ciências Naturais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa.

Ana Luiza Sander Scarparo Nutricionista, formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Nutrição Materno-Infantil (Hospital Moinhos de Vento - HMV). Mestre em Educação (UFRGS). Graduanda no curso de licenciatura em Pedagogia e Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS). Atuou como nutricionista na área de alimentação escolar, no Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição do Escolar (CECANE UFRGS), entre 2007 e 2014. É professora convidada no curso de Aperfeiçoamento em Nutrição e Alimentação Escolar, do Instituto de Pesquisas, Ensino e Gestão em Saúde (IPGS).

Ana Marli Bulegon Doutora em Informática na Educação (UFRGS-Brasil), Mestre e Ensino de Física, Especialista em Ensino de Matemática e Graduada em Matemática (Centro Universitário Franciscano – Brasil); Especialista em Gestão do conhecimento e o paradigma Ontopsicológico (AMF-Brasil); Especialista em Psicologia (UESP-Rússia); Professora adjunta no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT) e Professora Formadora de professores ao uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem e Tutoria em EaD (Centro Universitário Franciscano). Professora e tutora nos cursos na modalidade EaD - Mídias na Educação (UFRGS) e TIC na Educação (UFSM). Autora de diversos artigos e capítulos de livros sobre Ensino a Distância e aplicações da Informática no Ensino presencial. Orienta trabalhos de pesquisa, com ênfase nos seguintes temas: Educação mediada por Tecnologias Digitais; Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino; Ensino a Distância; Ensino de Ciências e Matemática; Produção de Materiais Didático Digitais; Formação de Professores para o ensino com TIC.

Antonio Carlos Frasson Doutor em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba. Professor Adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa. Está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) no Câmpus Ponta Grossa. É líder do grupo de pesquisa Educação Inclusiva: contextos de formação e práticas pedagógicas para o Ensino de Ciência e Tecnologia. Avaliador institucional e de cursos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

Astrid Ximena Parsons Licenciada em Biologia da Universidade Distrital Francisco José de Caldas, MSc. em Gestão Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável da Pontifícia Universidade Javeriana, estudante do Doutorado Interinstitucional em Educação da Universidade Distrital Francisco José de Caldas. Docente Associada da Faculdade do Meio ambiente e Recursos Naturais da Universidade Distrital, Diretora do grupo de pesquisa GIRCA, e integrante do grupo de investigação INTERCITEC. Com Investigações em Banhados de interior, Processos de mitigação da mudança climática, Cemitérios Sustentáveis.

Bruna Beatriz Gonçalves Bruno Discente da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul no Curso de Enfermagem, Unidade de Dourados. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde – GEPES/UEMS e do Grupo de Pesquisa e Estudos em Feridas Crônicas GPEFC/UEMS. Realizou Projeto de Extensão intitulado - Práticas educativas sobre o uso racional de medicamentos em video-aulas: desenvolvimento e avaliação e; Práticas educativas na administração de quimioterapias endovenosas em videoaulas: cuidados de enfermagem. Atualmente bolsista da Iniciação Científica com o projeto Os sentimentos de portadores de feridas crônicas: um estudo com mulheres atendidas na atenção primária.

Cleverson Sebastião dos Anjos Formado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela UTFPR, possui especialização em Engenharia de Software pela PUC-PR e mestrado em Informática pela UFPR. Atualmente é professor assistente do Instituto Federal do Paraná, câmpus Irati.

Diana Gonçalves dos Santos Graduada em Licenciatura Integrada Educação em ciências, Matemática e Linguagem pela Universidade Federal do Pará (2014). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Planejamento Educacional. Atualmente mestranda do curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) da universidade Federal do Pará, na linha de pesquisa Cultura e Subjetividade na Educação em Ciências. dianasantos07@gmail.com

Érica Amadio Ieric Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos campus Sorocaba, membro do grupo de pesquisa “Imagem e Ação” liderado pelo Prof. Dr Hylio Laganá Fernandes, é editora e colaboradora da revista em quadrinhos de divulgação científica e cultural GIBIOzine (ISSN 1984-610X).

Fernanda dos Santos Tobin Discente da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul no curso de Enfermagem, Unidade de Dourados. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde – GEPES/UEMS e do Grupo de Pesquisa em Necessidades de Saúde do Idoso GPENSI/UEMS. Realizou projetos de extensão intitulados - O uso seguro e racional de plantas medicinais em vídeo-aulas no Serviço Virtual de Informações sobre Medicamentos: desenvolvimento e avaliação e Práticas educativas sobre administração segura de medicamentos por via oral através de videoaulas. Atualmente é bolsista de iniciação científica com o projeto intitulado Avaliação da complexidade da terapêutica farmacológica associada ao risco de vulnerabilidade do idoso.

Gabriela Aparecida Rodrigues Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura Integral pela Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba. Participou do grupo de pesquisa Imagem e Ação liderada pelo professor Hylio Laganá. Auxiliou na monitoria da disciplina Fotografia na Natureza e realizou estágio na área de conservação no Parque Estadual Carlos Botelho.

Hylio Laganá Fernandes Licenciado em Ciências Biológicas pela USP São Paulo (1989), mestre em Psicologia pela USP São Paulo (1997) e doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (2005). Atualmente é professor Associado I na Universidade Federal de São Carlos; docente do Programa de pós-graduação em Educação (PPGE - UFSCar-Sorocaba), líder do grupo de pesquisa “Imagens em Ação”, coordenador do programa de extensão “Formação e aperfeiçoamento de Educadores” (UFSCar) e editor da revista de divulgação científica e cultural GIBIOzine (ISSN 1984-610X).

Idmaura Calderaro Martins Galvão Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005) e Mestrado em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências da Escola de Engenharia de Lorena - USP. Atualmente é professora de educação básica II da Escola Estadual Paulo Virgínio e professora de educação básica II da Escola Estadual Antonio da Cruz Payão. Tem experiência na área de Física, Matemática e Química, com ênfase em Física.

Isabel Cristina de Castro Monteiro Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1992), mestrado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002), doutorado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006) e Pós-Doutorado pelo IF-USP (2007). Atualmente é professor assistente doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, atuando no Departamento de Física e Química- FEG- UNESP e credenciada no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência- PGFC- FC- Unesp- Bauru. Orienta também no Mestrado Profissional em Ensino de Ciência, da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e no Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências, da USP- Lorena (EEL). Tem experiência na área de Física, com ênfase em Ensino de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Vigotski, pluralismo metodológico, emoção e motivação, atividades experimentais e divulgação científica.

Ivan Renato Cardoso Krolow Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Pelotas (2005), mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (2007) e Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (2011). Licenciatura em Biologia pelo Claretiano - Centro Universitário - Ceucar (2013). Têm experiência em gestão pública e privada e atua na área de engenharia agrônoma com ênfase a fertilidade e manejo do solo, seleção, produção e manejo de forrageiras e hortaliças, atuando principalmente nos seguintes temas: recuperação e manutenção da fertilidade do solo e estudos de impactos ambientais oriundos da exploração agropecuária. Pós Doutorado Junior (01/08/2015 a 31/07/2016); Pós Doutorado Junior (01/08/2016 a 31/07/2017) na UFSM, Programa de Pós Graduação/Departamento de Solos.

Jacqueline de Oliveira Veiga Iglesias Doutoranda no programa de pós graduação da Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre em Educação (2014) por essa mesma faculdade. Especialista em Metodologia do Ensino de Biologia pela AVM (2015). Especialista em Psicopedagogia Educacional e Clínica pelo Instituto Adventista de São Paulo – IASP (2012). Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás - Unidade Universitária Morrinhos (2009). Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino - gepCE e no Grupo de estudos de Práticas Curriculares e Narrativas Docentes - GePraNa - Faculdade de Educação – Unicamp. Tem experiência docente na Educação Básica. Email: jackiglesias@gmail.com

Jaqueline Santos Vargas Praça Graduada no curso Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestre em Ensino de

Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Atualmente é pesquisadora colaboradora em um projeto desenvolvido em rede de Tecnologia Assistiva desenvolvido em rede com mais três instituições (USP, UFSCar e UFPA) e doutoranda em Educação. Atua na área de Ensino de Física e Educação Especial, com trabalhos voltados aos alunos surdos. Professora de Física e Robótica.

Jesus Cardoso Brabo Licenciado em Química pela Universidade Federal do Pará. Doutor em Ensino de Ciências pelo Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências (Universidade de Burgos/Espanha e UFRGS/Brasil). Atua como pesquisador no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI) coordena, ministra disciplinas e orienta pesquisas em programas de formação de professores. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em métodos e técnicas de ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de química, representações sociais, iniciação científica infanto-juvenil e metacognição. brabo@ufpa.br

João Alberto da Silva Mestre e Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, com doutorado-sanduíche na Universidade de Genebra. Pós-Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Professor da Universidade Federal do Rio Grande-FURG junto aos cursos de Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Líder do Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências (CNPq/FURG/UNIPAMPA/UFPR). Gerencia Convênios de Cooperação Internacional do Brasil, financiados pela CAPES/AULP, com Moçambique e Cabo Verde, bem como tem acordos de cooperação com a Universidade de Salamanca (Espanha) e Universidade de Juliaca (Peru).

Jorge Cardoso Messeder Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal Fluminense (UFF), mestrado e doutorado em Ciências pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). A gênese de sua titulação acadêmica ocorreu na área da Química Orgânica, com ênfase em Síntese, onde atuou nos seguintes temas: síntese de fármacos e quimioprofilaxia da Doença de Chagas. Atualmente é professor Associado I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro onde desenvolve trabalhos nas áreas de Ensino de Ciências/Química, junto aos cursos de Licenciatura em Química e Mestrado Profissional e Acadêmico em Ensino de Ciências. A sua produção acadêmica se concentra principalmente em temas sobre Ensino de Química/Ciências, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, tendo enfoques em: CTS, Práticas de Ensino, Produção de Materiais Educativos e Relações entre Ensino, Aprendizagem e Pesquisa.

José Antônio Casais Casais Possui Especialização em Educação para Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2001). Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura Plena) pela Faculdade de Humanidades Pedro II (1989). Atualmente é docente I - Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias e docente I da Secretaria de Estado de Educação (RJ), colaborador do Núcleo de Educação à Distância da UFRJ, atuando principalmente em projetos que tratam de estratégias de integração da Semiótica em processos e atividades voltadas para a Educação Inclusiva. Email: jaccasais@gmail.com

José Cláudio Del Pino Licenciatura em Química e Químico-PUCRS; Especialização em Química-UPF; Especialização em Ensino de Química-UCS; Mestrado em Ciências Biológicas-Bioquímica-UFRGS; Doutorado em Engenharia/Química de Biomassa-UFRGS; Pós-doutorado-Universidade de Aveiro/Portugal. Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor-Orientador do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde-UFRGS e do PPG Ensino-UNIVATES. Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Tem experiência acadêmica na área de Educação, com ênfase em Educação Química.

Julio Cesar Bresolin Marinho Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus São Gabriel. Mestre e Doutorando em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande-FURG. Membro do Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências (CNPq/FURG/UNIPAMPA/UFPR). Professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Uruguaiana – Área de Ensino de Ciências. Possui interesse na área da Educação em Ciências, trabalhando principalmente com os temas de Educação em Saúde e Ensino de Ciências e Biologia.

Leonardo Salvalaio Muline Doutorando em Ensino em Biociências e Saúde pela FIOCRUZ, mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), especialista em Educação e Gestão Ambiental pela Faculdade Saberes e licenciado pleno em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Atualmente sou professor de Biologia do Instituto Federal Fluminense, Campus Macaé. Desenvolvo pesquisas em ensino de Ciências e Biologia, nas áreas de formação de professores, Educação Ambiental, História e Filosofia da Ciência, Educação em Espaços não-formais, Divulgação Científica e Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Letícia Estevão Moraes Possui graduação em Licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba (2014).

Atualmente, é estudante de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas. Bolsista de Mestrado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Professora contratada pela Secretária de Educação do Estado de São Paulo. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Ensino, atuando principalmente com os seguintes temas: Educação não formal e Física Ambiental. Possui interesse na Área Educacional e Ensino de Ciências/Física. Co-orientadora de graduação, na área de Licenciatura em Física.

Liane Margarida Rockenbach Tarouco Graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1970), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1976) e doutorado em Engenharia Elétrica/Sistema Digitais pela Universidade de São Paulo (1990). Atualmente é professora titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Desenvolve atividade docente e de pesquisa na área de Ciência da Computação, com ênfase em Redes de Computadores e em Gerência de Rede. Atua também como pesquisadora e docente junto ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação.

Livia Francischini Rodrigues Mestra em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar (2015), possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2012). Atualmente é aluna de doutorado do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Atua como professora de ciências e biologia na rede de ensino do Estado de São Paulo.

Marcelo Diniz Monteiro de Barros Possui graduação em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (1997), especialização em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais (1999), mestrado em Zoologia de Vertebrados pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2006) e Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz - Fundação Oswaldo Cruz (2014). Foi professor, de 1998 a 2004, das disciplinas Ciências - para o Ensino Fundamental, e Biologia - para o Ensino Médio, na Rede Particular de Ensino em Belo Horizonte. Atualmente trabalha, como Professor Adjunto IV, na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, cursos de Ciências Biológicas (unidades Coração Eucarístico e Betim), Biomedicina (unidade Betim) e Engenharia Civil (unidade São Gabriel); é Coordenador do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia e Professor do curso de Especialização em Microbiologia, ambos ofertados pelo Instituto de Educação Continuada da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; é Coordenador de Área do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), mantido pela

CAPES, no curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, unidade Betim; participa como Pesquisador do Grupo de Pesquisa intitulado Ciência, Arte, Saúde e Alegria: Cultura e Desenvolvimento; do Instituto Oswaldo Cruz - Fundação Oswaldo Cruz. Recebeu o Prêmio de Teses Alexandre Peixoto, do Instituto Oswaldo Cruz, em 2015 (pela originalidade do trabalho; sua relevância para o desenvolvimento científico, tecnológico, cultural, social e de inovação do país; e pelo valor agregado pela pesquisa ao sistema educacional). É credenciado como Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz - Fundação Oswaldo Cruz - RJ.

Marco Aurélio Alvarenga Monteiro Possui graduação em Licenciatura Plena Em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1994), mestrado em Educação para a Ciência (Conceito Capes 6) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002) e doutorado em Educação para a Ciência (Conceito Capes 6) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). Atualmente é professor assistente doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - UNESP/Bauru (Conceito Capes 6), no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI (Conceito Capes 3) e no Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais - Mestrado Profissional da Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo - EEL/USP (Conceito Capes 3). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de física, formação de professores, divulgação científica, discurso docente e novas tecnologias.

Maria da Rosa Capri Possui graduação em Bacharelado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina(1986), graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina(1986), Mestrado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo(2001), doutorado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo(2005). Docente da Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena - EEL-USP. Experiência na área de Química. Atuando principalmente nos seguintes temas: Tratamento de Amostras, Análise Química por Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado-ICP OES, Análise de Tinta, Obtenção e caracterização de Compostos Poliméricos, Adsorção de espécies tóxicas e/ ou potencialmente tóxicas em Efluentes. Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências com foco no estudo e uso de metodologias ativas de aprendizagem, módulo didático, pluralismo metodológico, desenvolvimento e preparação de materiais multimídias, letramento científico por meio de educação patrimonial e pedagogia de Malba Tahan.

Maria do Rocio Fontoura Teixeira Doutora em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS, Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1996) e graduação em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1975). Atualmente é Coordenadora do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Professora Adjunta do Departamento de Ciências da Informação da Faculdade de Biblioteconomia da UFRGS. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Representante da UFRGS no SIGA do Ministério da Educação (MEC). Associada à Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento - RS.

Maria Docarmo Mizetti Possui graduação em biblioteconomia pela Fundação Universidade do Rio Grande (1991). Técnico- científico - Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área da educação, com ênfase em biblioteconomia, atuando principalmente nos seguintes temas: literatura, leitura, bibliotecas escolares e educação. Especialização em Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. Especialização em Desenvolvimento e Gerenciamento de Sistemas de Informação. FURG, Brasil. Mestranda em Educação em Ciências- Química da Vida e Saúde na UFRGS, Brasil.

Maria José Fontana Gebara É bacharel e licenciada em Física pela Universidade Estadual de Campinas, mestre em Educação e doutora em Ciências pela mesma instituição. Iniciou a carreira docente como professora de Física na educação básica. Atualmente é professora do Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM) da Universidade Federal de São Carlos (campus Sorocaba), atuando no curso de licenciatura em Física; no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE); e no Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), do qual é coordenadora do Polo de Sorocaba. É professora colaboradora do Programa Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da Unicamp. Tem experiência na área de Física, atuando principalmente com os seguintes temas: interdisciplinaridade, ensino-aprendizagem, formação de professores e avaliação. Orientadora de pós-graduação em nível de doutorado.

Mariana Oliveira de Cunha Castro Graduada em Enfermagem, modalidades Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Sede de Dourados, MS. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde (GEPES) – UEMS. E-mail: mariioliveira93@hotmail.com>.

Monique de Ventura Santos Sá Licenciada em Ciências Naturais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa.

Natália Sayuri Wassano Graduação em andamento em Ciências Biológicas Licenciatura Integral pela Universidade Federal de São Carlos campus Sorocaba. Atualmente participa do Programa Institucional com Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pertence ao grupo de pesquisa Imagem em Ação liderado pelo Prof. Hylio Laganá. Colaboradora da revista de divulgação científica e cultural GIBIOzine. Também realiza iniciação científica no Laboratório de Microbiologia Ambiental (LAMA).

Nicéa Quintino Amauro Possui bacharelado em Química, Mestrado e Doutorado em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) desenvolvida no Instituto de Química de São Carlos - IQSC. Atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), lotada no Instituto de Química. É coordenadora de área do subprojeto interdisciplinar do Câmpus Santa Mônica sobre educação para as relações étnico-racial e orientadora no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). Realiza pesquisas nas áreas: avaliação e currículo; experimentação; mediação didática; formação de professores e educação ambiental.

Paulo Vitor Teodoro de Souza Licenciado em Química e mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), enquanto estudante de Graduação e, posteriormente, como Professor supervisor. É docente do quadro permanente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano). Nessa instituição, atuou como Coordenador de Iniciação Científica e Tecnológica. Atualmente é Coordenador/Gerente de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação no IF Goiano - Câmpus Avançado Catalão. Cursa doutorado em Educação em Ciências na Universidade de Brasília (UnB). Tem experiência na área de Educação em Ciências, discutindo principalmente os seguintes temas: estratégias de intervenção didático-pedagógica, inclusão, educação ambiental, ensino de química, formação inicial e continuada de professores.

Priscila Rosa de Assumpção Graduada em Enfermagem, modalidades Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Sede de Dourados, MS. E-mail: prirosa_assuncao@hotmail.com.

Rafael Cava Mori Bacharel em Química pela USP (Câmpus de São Carlos) e, pela mesma instituição, Licenciado em Ciências Exatas (Habilitação em Química), Mestre e Doutor em Físico-Química. É membro dos seguintes grupos de pesquisa: Grupo de Físico-Química Orgânica - USP; VIDA - Vivência

Intrapsíquica e Desenvolvimento Ambiente-organizacional - UFSCar. Atua nas áreas de Educação em Ciências (ensino e aprendizagem do conhecimento químico; políticas públicas e educação científica; aportes teóricos para a experimentação no ensino; contribuições de museus e centros de ciências para a educação escolar; conceitos científicos em canções da música popular brasileira; história do ensino brasileiro de Química) e Educação Física (aspectos educativos de práticas do Oriente; história do Karate-Do; Yoga e qualidade de vida). Atualmente é Professor Adjunto na Universidade Federal do ABC (UFABC).

Rita de Cássia Machado da Rocha Mestre em Ensino em Biociências e Saúde pelo Programa de Pós Graduação em Ensino em Biociências e Saúde (PGEBS/IOC/FIOCRUZ), pesquisadora do Grupo de Pesquisa Tecnologias, Culturas e Práticas Interativas e Inovação em Saúde (NEXT /ENSP/ FIOCRUZ) e do Grupo de Pesquisa Tecnologias em Saúde no SUS (GPTSUS /URCA). Estuda a Educação em Rede e a contribuição para a Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante. Possui graduação em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo. Atuou com Assessoria de Comunicação no Hospital Geral de Fortaleza (HGF) e em Projetos Sociais. Atua com jornalismo científico, gerenciamento de mídias digitais e transmissões on air.

Rogério Dias Renovato Docente adjunto (nível IV) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) no Curso de Enfermagem, Unidade de Dourados. Coordenador do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino em Saúde, Mestrado Profissional, UEMS. Graduado em Farmácia pela Universidade Estadual de Maringá - UEM. Especialização em Farmacologia pela UEM. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde (GEPES), e participante do PRAESA - Laboratório de Estudos e Pesquisas em Práticas de Educação e Saúde - da Faculdade de Educação da UNICAMP e do Grupo de Pesquisa em Necessidades de Saúde do Idoso - GPENSI/UEMS.

Sani de Carvalho Rutz da Silva Mestre em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutora em Ciência dos Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. É professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia-PPGECT nos cursos: Mestrado Profissional e Doutorado acadêmico e responsável externo do Projeto de Mestrado Interdisciplinar Multicultural em Inovação Educativa, Inovação Tecnológica e Gestão do conhecimento (México-BUAP/ INSA de Lyon-França).

Shirley Takeco Gobara É professora titular da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, vinculada ao Instituto de Física. Doutora em Didactique Des Disciplines Scientifiques pela Universite Claude Bernarde-Lyon I (frança) e realizou o Pós-doutorado na Univresité Lumière- Lyon2. Atua na graduação no curso de Licenciatura em Física e na pós-graduação no Programa de Pós-Graduação em Educação (mestrado-doutorado) e é coordenadora do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Desenvolve e orienta pesquisas em ensino de física, formação de professores, informática educativa, construção de conhecimento em ciências e tecnologia educacional assistiva.

Silvana Machareth Realizou sua formação acadêmica na Universidade Gama Filho obtendo os títulos de Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas no ano de 1997, e de Pós Graduação em Hematologia na Universidade Federal do Rio de Janeiro no ano de 1998. Atualmente é Professora de Hematologia e Estágio Supervisionado em Análises Clínicas do Curso de Farmácia -IFRJ-campus Realengo. Atua também como professora de Ciências e Biologia de ensino fundamental e médio na Secretaria Estadual de Educação desde 2007. Tem grande experiência em laboratório de análises clínicas medicina laboratorial, principalmente na área de Hematologia, Coagulação e Inflamação. Atua como Consultora Técnico Científica na área de Hemostasia/Hematologia.

Tania Beatriz Iwaszko Marques Psicóloga e Licenciada em Psicologia (UFRGS, 1983 e 1989). Mestre e Doutora em educação (UFRGS, 1989 e 2005). Professora da área de Psicologia da Educação da Faculdade de Educação da UFRGS. Foi vice coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGEDU-UFRGS), coordenadora do curso de pedagogia, coordenadora e vice coordenadora de diversos cursos de especialização na área da educação. Atualmente atua como professora no curso de pedagogia a distância e como professora e coordenadora pedagógica do curso de especialização em psicopedagogia e TICs.

Tatiane Geralda André Graduanda em Enfermagem nas modalidades Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Sede de Dourados, MS. Bolsista de iniciação científica desde 2013. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde (GEPES) – UEMS. E-mail: tatianeandre1@hotmail.com.

Viviani Aparecida da Silva Rodrigues Mestra em Educação pela Universidade Estadual de São Carlos - UFSCAR (2015), possui Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista – UNESP (1997), Especialização em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo – USP (2011), Pós-graduação em Gestão Escolar pela Universidade Bandeirantes – FABAN (2008). Atua como coordenadora pedagógica na Secretaria da

Educação do Estado de São Paulo e docente em curso de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Alvorada Plus e Faculdade de Desenho de Tatuí.

Waldmir Nascimento de Araujo Neto Doutor em educação pela Universidade de São Paulo, professor adjunto do Instituto de Química da UFRJ, membro da Associação Internacional para Estudos Semióticos (IASS), atualmente é coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química da UFRJ (PEQui-UFRJ) e Vice-Coordenador do Núcleo de Educação à Distância da UFRJ (NEaD-UFRJ). Atua em pesquisas na área de semiótica voltadas ao estudo da produção de sentido em modos verbais e não verbais, tais como gesto, imagem; cinema e educação formal; diferentes formas de representação na química; cultura e representação; pedagogia visual; história da noção de espaço na química; indicadores e qualidade social na educação. Email: waldmir@iq.ufrj.br