UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências - NUEPEC

sintec 2

Seminário Internacional de Educação em Ciências

Anais do II Seminário Internacional de Educação em Ciências

15, 16 e 17 de outubro de 2012

Organizadores

João Alberto da Silva
Gionara Tauchen
Lavínia Schwantes

ISBN: 978-85-7566-222-9

Trabalhos completos – v.2 Parte 2.

FURG/NUEPEC
Rio Grande – RS
2012

Universidade Federal do Rio Gande - FURG
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências – NUEPEC

sintec 2

Seminário Internacional de Educação em Ciências

Anais do II Seminário Internacional de Educação em Ciências
15, 16 e 17 de outubro de 2012

Realização

Patrocínio

FURG/NUEPEC
Rio Grande – RS
2012

Os trabalhos publicados nos Anais do II Seminário Internacional de Educação em Ciências 2012 — no que se refere a conteúdo, correção lingüística e estilo — são de inteira responsabilidade dos respectivos autores e autoras.

Ficha catalográfica
Catalogação na fonte: Maria Helena Machado de Moraes
CRB 10/2142

S471a Seminário Internacional de Educação em Ciências (2. : 2012 : Rio Grande, RS, Brasil)
Anais [dados eletrônicos]/ SINTEC²: Seminário Internacional de Educação em Ciências/ João Alberto da Silva et al., Rio Grande, RS, 2012.
3v.

Conteúdo: 1.v.: Resumos expandidos. v.2. Trabalhos completos - Parte 1. v.2. Trabalhos completos - Parte 2
Evento realizado na Universidade Federal do Rio Grande - FURG, no período de 15 a 17 de outubro de 2012.
Modo de acesso: http://www.nuepec.furg.br
ISBN: 978-85-7566-222-9

1. Educação. 2. Ciências I. FURG. II. Título

CDD: 370.006

FICHA TÉCNICA

Comitê Executivo

João Alberto da Silva - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Gionara Tauchen - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Lavínia Schwantes - Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Comitê Científico

Adriana Mohr - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Agustín Adúriz-Bravo - Universidad de Buenos Aires - UBA
Altair Alberto Fávero - Universidade de Passo Fundo - UPF
Angélica Conceição Dias Miranda - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Anna Maria Pessoa de Carvalho - Universidade de São Paulo - USP
Demétrio Delizoicov - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Elaine Corrêa Pereira - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Elena Maria Mallmann - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Fábio da P. de Bastos - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Fernanda A. H. Carvalho - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Gionara Tauchen - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Ilse Abegg - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Jerônimo Sartori - Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS
João Alberto da Silva - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
João Amadeus P. Alves - Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG
Maira Ferreira - Universidade Federal de Pelotas - UFPel
Mara Lúcia Figueiredo - Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Márcia Santiago Araújo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS
Maria Cristina P. de Araújo - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ
Maria do Carmo Galiazzi - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Maria Inês Levy - Universidad de la República - UDELAR
Maria Lúcia C. Wortmann - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Maurício Aires Vieira - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Méri Rosane Santos da Silva - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Paula Regina Costa Ribeiro - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Rejane Aurora Mion - Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
Renata Lindemann - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Rita de Cássia M. C. Rodriguez - Universidade Federal de Pelotas - UFPel
Sheyla Costa Rodrigues - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Tanise Novello - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Vanderlei Folmer - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Verno Kruger - Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Comitê Assessor

Alessandra Obelar - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Aline Portantiolo Lettnin - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
André Luiz André Menna - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Arlete Melo Campos Ribeiro - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Camila Ferreira P. das Neves - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Daniele Simões Borges - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Doleine Rodrigues - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Fabricio Monte Freitas - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Grasiele Ruiz Silva - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Greice Duarte Lopes - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Janaina Borges da Silveira - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Juliana de Souza da Silva - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Juliana Hartleben da Costa - Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Julio Cesar Bresolin Marinho - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Maria Helena M. de Moraes - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Max Daniel S. da Silveira - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Neusiane Chaves de Souza - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Patricia Silva da Silva - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Roberta Chiesa Bartelmebs - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Sabrina Pereira - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Tatiane Viero - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Vânia de Morais Teixeira - Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Editoração Eletrônica

Maria Helena Machado de Moraes - Universidade Federal do Rio Grande - FURG

APRESENTAÇÃO

O Seminário Internacional de Educação em Ciências - SINTEC, evento vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, ao Programa de Pós-Graduação em Educação e ao Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências – NUEPEC realiza, nos dias 15, 16 e 17 de outubro de 2012, sua segunda edição. O II SINTEC objetiva promover espaços para divulgação de conhecimentos na área da Educação em Ciências e Tecnologia, fortalecer o intercâmbio de pesquisadores e de grupos de pesquisa, promover trocas de experiências, debates e outras interações. A estrutura do evento contempla palestras, mesas temáticas, apresentação de comunicações orais, painéis e atividades paralelas.

Este ano, o II SINTEC integra, também, a programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, no período de 15 a 21 de outubro, ampliando assim sua divulgação, impacto e abrangência.

Assim, este livro contém a coletânea de textos dos participantes-autores que enviaram seus trabalhos e foram aprovados após criterioso processo de avaliação. Em especial, destaca-se a multiplicidade das instituições de origens dos autores e a formação de uma possível rede de investigadores em Educação em Ciências

Dessa forma, sentimo-nos muito felizes em receber os participantes em Rio Grande, ofertar-lhes esse livro e desejar-lhes exitosas discussões durante o evento. Por fim, agradecemos os colaboradores, funcionários, docentes e discentes da FURG e demais instituições, na realização do evento, bem como aos apoios da CAPES e FAPERGS.

PROGRAMAÇÃO

15 de outubro - Segunda-feira

17h Credenciamento

18h Abertura do II SINTEC

19h Conferência de Abertura - **Educação em Ciências e o Arquipélago dos Saberes: uma abordagem epistemológica**

António Francisco Cachapuz - Universidade de Aveiro – Portugal

Apresentadora: Gionara Tauchen

16 de outubro – Terça-feira

8h Conferência – **Dilemas da pesquisa de desenvolvimento na abordagem de problemas complexos na prática educacional**

Francisco Januário - Universidade Eduardo Mondlane – Maputo/ Moçambique

9h Conferência – Currículo e Educação em Ciências

Sandra Lucia Escovedo Selles - Universidade Federal Fluminense/UFF – Rio de Janeiro/Brasil

Apresentador: **Lavínia Schwantes**

10h30min Apresentação de Pôsteres

14h Programação Cultural

18h Conferência – **Alfabetização Científica e História das Ciências**

Attico Inácio Chassot - Centro Universitário Metodista/IPA – Rio Grande do Sul/Brasil

Apresentador: Paula Henning

20h Apresentação de Comunicações Orais

17 de outubro – Quarta-feira

8h Conferência – **Ensino e aprendizagem na Educação em Ciências**

Demetrio Delizoicov - Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC Santa Catarina/Brasil

Anna Maria Pessoa de Carvalho - Universidade de São Paulo-USP – São Paulo/Brasil

Apresentador: **João Alberto da Silva**

10h30min Apresentação de Pôsteres

14h Apresentação de Comunicações Orais

18h Conferência de encerramento – **Produção e divulgação da Ciência, Tecnologia e Inovação**

Danilo Giroldo- Universidade Federal do Rio Grande-FURG – Rio Grande/Brasil

Apresentadora: **Gionara Tauchen**

SUMÁRIO

Apresentação

5. Ensino de Biologia e Química

A avaliação no estágio supervisionado de Biologia: uma análise sobre as narrativas dos alunos do Ensino Médio 16

Aline Portantiolo Lettnin, Suzana da Conceição de Barros, Lavínia Schwantes

A produção de relatórios como ferramenta para avaliar as contribuições de uma atividade experimental na aprendizagem dos estudantes 25

Maurícius Selvero Pazinato, Mara Elisa Fortes Braibante, Hugo Tubal Schmitz Braibante, Giovanna Stefanello Silva

A transposição didática no contexto do Ensino de Biologia no Brasil: uma metánalise 34

João Vicente Alfaya dos Santos

Abordagens neurocientíficas relacionadas ao processo de autopercepção dos adolescentes: o que os livros didáticos estão apresentando? 45

Mauren Oliveira, Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho

Análise dos recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos pelos livros didáticos de Química aprovados no PNLD 2012 57

Giovanna Stefanello Silva, Mara Elisa Fortes Braibante, Maurícius Selvero Pazinato

Atividades práticas através do uso de materiais biológicos no ensino-aprendizagem de Biologia – da Universidade à escola 67

Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha, Marsílvio Gonçalves Pereira

Bioquímica, uma Ciência interdisciplinar: reflexões e repercussões da sua abordagem no ensino 77

Priscilla Régia de Andrade Calaça, Ewellyn Ribeiro de Abreu, Paulo Henrique Pereira Gusmão, Roberto Afonso da Silva, Maria Taciana Holanda Cavalcanti

Experiências no estágio supervisionado no Ensino Médio: atividades lúdicas para o Ensino de Botânica 87

Patrícia Loureiro, Aldenize Viana da Silva, Joeliza Nunes Araújo

Integração Universidade-Escolas de Ensino Médio: uma estratégia para o Ensino da Química 99

Anelise Marlene Schmidt, Guilherme Pacheco Casa Nova

Metal pesado: concepções dos alunos dos cursos de Química da Universidade Federal de Santa Maria 108

Leandro da Silva Friedrich, Mara Elisa Fortes Braibante

Náilon 6,6: uma proposta experimental para o Ensino de Química 118

Thaís Rios da Rocha, Ediane Machado Wollmann, Mara Elisa Fortes Braibante, Hugo Tubal Schmitz Braibante

Neurociências: contribuições para potencializar o Ensino de Química 128

Nádia Roberta Schvantes, Fabiana Pauletti

O estudo de temas contemporâneos da Biologia como contribuição na construção da Alfabetização Científica na escola 140

Rosane Nunes Garcia, Daniela Bonzanini de Lima, Taís Cristine Ernst Frizzo

O uso de espaços não-formais para a aprendizagem de botânica na licenciatura em Ciências Biológicas 152

Joeliza Nunes Araújo, Evandro Ghedin, Maria de Fátima Vilhena da Silva

Os modelos mentais e o pensamento complexo na aprendizagem significativa do conceito de membrana celular no Ensino Médio 164

Karen Cavalcanti Tauceda, Vladimir Magdaleno Nunes, José Cláudio Del Pino

Percepção do conhecimento Biotecnológico por alunos do Ensino Médio no município de Parintins/AM 173

Aldenize Viana da Silva, Patrícia Loureiro de Souza, Joeliza Nunes Araujo

Percepções de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio acerca dos vegetais 183

Eliziane da Silva Dávila, Edward Frederico Castro Pessano, Vanderlei Folmer, Robson Luiz Puntel

Poluição hidrosférica como temática para o Ensino de Química 191

Ediane Machado Wollmann, Mara Elisa Fortes Braibante, Thaís Rios da Rocha

Potencialidade de metodologias quantitativas de análise da evolução biológica em livros didáticos 202

Guilherme Kunde Braunstein, Marcelo Leandro Eichler

Radioatividade e o Césio-137 em Goiânia: propostas para uma unidade didática 214

Regiane Delarole, Paulo César Gomes

Reformas Curriculares, a interdisciplinaridade e o Ensino da Química 227

Eva Rita Machado Ferreira, Judite Scherer Wenzel

Trabalhando com projetos no Ensino de Biologia: uma breve experiência 238

Maria Cecília Madruga Monteiro

Utilização de jogos no Ensino de Biologia em uma escola pública de Porto Velho / RO 250

Naillin Ramie Rodrigues Ruiz, Claudinei Xavier de Souza, Leonir Santos de Souza

Xampu sem sal? percepções de estudantes de Ensino Médio 259

Daniele Correia, Ciléia Rodrigues, Sinara München

6. Ensino de Física e Matemática

A avaliação em matemática como elemento desencadeador de afetos: um estudo nos anos iniciais do Ensino Fundamental 270

Amanda Marina Andrade Medeiros

A Física em abordagens interdisciplinares no Ensino Fundamental de Ciências 283

Jocielli Maria Tolomini, Luís Fernando Gastaldo

A teoria das inteligências múltiplas no dia-a-dia das aulas de Matemática 294

Janice Rubira Silva

A Teoria Freiriana como resistência à padronização do pensar 307

Juliana Batista Pereira, Priscila Monteiro Chaves, Aruana da Rosa Sedrês, Daniela Renata Jacobsen

Avaliação de atividades de Ensino de Ciências em exposições científicas: uma abordagem Vigotskiana 315

Adriano Marcus Stuchi

Ensino de Arte e Matemática em uma perspectiva interdisciplinar 326

Tiago Dziekaniak Figueiredo, José Alexandre Ferreira da Costa, Marília Nunes Dall'Asta

História e Filosofia da Ciência na Formação de Professores: considerações a partir de uma grade curricular 337

Saul Benhur Schirmer, Inés Prieto Schmidt Sauerwein

Leitura e interpretação de problemas matemáticos no Ensino Fundamental 348

Karem Keyth de Oliveira Marinho, João Paulo Soares da Costa, Artemízia Rodrigues Sabino, Francilene dos Santos Cruz, Elizabeth Lima de Oliveira

Material concreto para o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais de escolarização: manifestações dos professores 366

Daniel da Silva Silveira, Débora Pereira Laurino

Software Modellus: uma alternativa para o Ensino de Física no IFAP – Campus Laranjal do Jari 372

Elys da Silva Mendes, Willians Lopes de Almeida

Os três momentos pedagógicos nos encontros de pesquisa em Ensino de Física (EPEF): um estudo exploratório[1] 382

Jiane Niemeyer, Laís Baldissarelli de Araújo, Cristiane Muenchen

Possibilidades de experiências extracurriculares para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática 391

Jairo Valões de Alencar Ramalho, Ruth da Silva Brum

Uma visão da pesquisa no Ensino de Astronomia segundo publicações em duas Revistas de Ensino de Física 400

Leonardo de Sousa Silva, Tatiele Miron, Cláudia Adriana da Silva

7. Formação de Professores no Ensino de Ciência e Tecnologia

Compreensão dos modelos como mediadores de aprendizagem para os alunos do Curso de Biologia 412

Jérssica Couto Ferreira, Sheila Alves de Almeida

A extensão e a pesquisa inseridas em processos de formação continuada: um olhar sobre a trajetória profissional de um grupo de professores 424

Mariluci Cavinatto, Vanessa Bertoldo Martins, Marli Dallagnol Frison, José Claudio Del Pino

A formação de Licenciandos Brasileiros em Portugal: uma análise sobre a abordagem do conhecimento científico e senso crítico 432

Fernanda de Paula Marques, Maria Inês Ribas Rodrigues

Analisando o conteúdo mastozoológico de livros didáticos na formação de professores de Ciências e Biologia 443

Paulo Henrique Pereira Gusmão, Priscilla Régia de Andrade Calaça, Luana Patrícia Silva de Brito, Hilton Nobre da Costa, Argus Vasconcelos de Almeida

Aprender em rede de conversações em ambiente de partilha nos torna coletivo 453

Maria do Carmo Galiazzi, Diana Paula Salomão de Freitas, Jackson Luis Martins Cacciamani, Valmir Heckler, Vivian dos Santos Calixto, Roque Moraes

Breves reflexões sobre a inserção de estratégias de Ensino e Aprendizagem em um curso de Formação Inicial de Professores de Ciências a partir das percepções de um grupo de licenciandos 465

Alessandra Aparecida Viveiro, Luciana Maria Lunardi Campos

Concepções docentes acerca dos Laboratórios de Ciências e Informática na escola: condicionantes da práxis 476

Adriane Lizbehd Halmann

Contribuições do PIBID a Formação Inicial de Professores de Ciências: o que dizem os futuros professores? 488

Elisa Prestes Massena, Maxwell Siqueira

Contribuições do PIBID UFRPE à Formação Inicial de Professores de Biologia 499

Luana Patrícia Silva de Brito, Rachel Costa de Azevedo Mello, Monica Lopes Folena Araújo

Contribuições dos estágios supervisionados para a constituição de conhecimento do professor 511

Eva Teresinha de Oliveira Boff, Maria Cristina Pansera de Araújo, Vidica Bianchi

Educação Ambiental no contexto escolar: concepção de futuros professores 522

Hilton Nobre da Costa, Priscilla Régia de Andrade Calaça, Luana Patrícia Silva de Brito, Ewellyn Ribeiro de Abreu, Roberto Afonso da Silva

Elaboração de Inovações Curriculares para o Ensino Médio por professores/as em formação na Licenciatura de Química 529

Jaqueline Vianna, Otavio Aloisio Maldaner

Estágio Curricular: inquietações e perspectivas na Formação de Professores de Ciências Biológicas 541

Jerônimo Sartori, Flávia Ferrari

Formação de Professores em curto prazo: propostas inovadoras ou retrocesso aos anos 70? 552

Thiago Troina Melendez

Lacunas da Formação Inicial na atuação de professores novatos de Química 559

Thiago Henrique Barnabé Corrêa, Roseli Pacheco Schnetzler

O diálogo interdisciplinar e a Formação Docente no PIBID Ciências Exatas[1] 571

Ângela Maria Hartmann

Os desafios do Programa Institucional de Incentivo a Docência (PIBID) Pedagogia, no incremento da área Ciências Naturais, nos Anos Iniciais 582

Dilva Bertoldi Benvenutti, Maria Cristina Pansera de Araujo

Os modelos pedagógicos e epistemológicos e os saberes docentes: elementos ocultos à prática docente 593

Carolina da Cruz Jorge de Oliveira

Perfil dos candidatos ao mestrado profissional em Ensino de Ciências da UNIPAMPA 605

Guilherme F. Marranghello, Renata H. Lindemann

Situação de estudo: uma proposta curricular articuladora da Formação Docente 615

Maria Cristina Pansera-de-Araújo, Clarinês Hames, Eva Teresinha de Oliveira Boff

8. Políticas Públicas de Educação Científica e Tecnológica

A abordagem das TIC em documentos oficiais: diálogo entre as esferas Federal, Estadual e Municipal 627

Jefferson Fagundes Ataíde, Larissa Santos Pereira, Thálita Maria Francisco da Silva, Nyuara Araújo da Silva Mesquita

A Reforma Curricular do Ensino Médio na perspectiva dos docentes de Matemática 639

Rejane Conceição Silveira da Silva , Elaine Corrêa Pereira

A UNIPAMPA e a expansão do ENSINO SUPERIOR: qual o seu papel no Ensino de Física? 648

Márcia M. Lucchese, Guilherme F. Marranghello

Avaliações externas: percepções e impactos no interior das escolas 660

Fabrício Monte Freitas, Gionara Tauchen, Alessandra Nery Obelar da Silva, Arlete Melo Campos Ribeiro, Doleine Rodrigues

Jovens professores no contexto da prática de Ensino de CiênciaS e as TIC 669

Heloisa Helena Oliveira de Magalhães Couto

Limites e possibilidades de uma gestão democrática 682

Andréia Kornowski, Daiane Kist, Rosangela Ines Matos Uhmann

O processo de inclusão de alunos com deficiências de aprendizagem numa instituição especializada 693

Silvana Matos Uhmann, Fabieli Hertz Rhoden, Janice Silvana Novakowski Kierepka, Débora Ortiz de Leão

Políticas Educacionais: a produção da área Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio 704

Cristiane Galeazzi, Nádia Geisa Silveira de Souza

Representações das diretoras sa Rede Municipal de Ensino de Rio Grande-RS acerca da Universidade: implicações na interlocução Universidade e Escola 716

Max Daniel Silveira da Silveira, Gionara Tauchen

9. TIC no Ensino-Aprendizagem ee Ciência e Tecnologia

Aprender conceitos matemáticos ao explorar o Tangram em diversas tecnologias 727

Adriana Guimarães Antunes, Vanda Leci Bueno Gautério, Sheyla Costa Rodrigues

Aprendizagem móvel: o papel das tecnologias na Educação do Século XXI 739

Silvana Letícia Pires Iahnke, Claúdia Rosana da Costa Caldeira, Silvia Silva da Costa Botelho, André Luis Andrejew Ferreira

***Games* eletrônicos: uma metodologia para o ensino-aprendizagem de Matemática 752**

Claúdia Rosana da Costa Caldeira, Silvana Letícia Pires Iahnke, Lisete Funari Dias, Carmen Carvalho

Integração de tecnologias no Ensino de Ciências em Rondônia 764

Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines, Maria Isabel Alves Fonseca da Silva Borche, Daniele Braga Brasil

Jogos eletrônicos: uma possibilidade no Ensino de Matemática 776

Cristiane Soares Araujo, Daniela Renata Jacobsen, Rosária Sperotto

Mídias eletrônicas: ferramentas facilitadoras para o Ensino de Química 786

Fernando Vasconcelos de Oliveira, Marta Regina Lopes Tocchetto, Roselei Franck Thies

O Blog como uma ferramenta de apoio ao Ensino Presencial na área da Saúde 794

Jefferson Rosa de Menezes, Niége Alves, Marcos Roberto Torres Welter, Aline Martinelli Piccinini, Pamela Billig Mello-Carpes

Professores Ativos e Passivos no uso de Facebook como ferramenta virtual nos processos pedagógicos 802

Maiara Dias Buttenbender, Hermann Vinícius Taborda Larruscaim Melo, Karla Pereira Rutz, Marisa Albertina Crivelaro da Silva, Rafael Roehrs

Química Orgânica no cotidiano: elaboração de uma sequência didática com o uso de tecnologias 813

Inés Prieto Schmidt Sauerwein, Janessa Aline Zappe

Tecnologias de Informação e Comunicação na formação inicial e prática docente no Ensino de Física 824

Charles dos Santos Guidotti, Luiz Fernando Mackedanz

Uma metodologia de ensino com o auxílio da Robótica Educacional 834

Raphael Leite Campos, Liliane Silva de Antiqueira, Suvania Acosta de Oliveira, Emanuel Estrada

Utilização de um objeto virtual no Ensino de Física: um estudo de caso 842

Dioni Paulo Pastorio, Ricardo Andreas Sauerwein

Vídeos de curta duração: uma possibilidade pedagógica em tempos de tecnologia 852

Cristiane de Jesus da Cunha Luna, Maira Ferreira

5. Ensino de Biologia e Química

A AVALIAÇÃO NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE SOBRE AS NARRATIVAS DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Aline Portantiolo Lettnin[1]
Suzana da Conceição de Barros [2]
Lavínia Schwantes [3]

Resumo
O presente estudo tem como objetivo analisar algumas das narrativas de alunos do Ensino Médio, a respeito das avaliações realizadas no estágio IV de biologia. Para tanto, foi realizada uma abordagem de cunho qualitativo, na qual foi aplicado um questionário contendo três perguntas para a coleta de dados. A primeira questão se refere às avaliações realizadas nas aulas de biologia, sendo estas provas ou trabalhos. Na segunda questão, os alunos deveriam classificar o processo de avaliação utilizado nas aulas de biologia em muito bom, bom, regular ou fraco, necessitando justificar sua classificação escolhida. Por último, na terceira questão, os alunos foram questionados sobre um trabalho de pesquisa. Concluímos que grande parte da turma prefere avaliações realizadas a partir de trabalhos de pesquisa.

Palavras-chave: Avaliação. Ensino. Aprendizagem.

Evaluation of Supervised Internship in Biology: an analysis of the narratives of high school students

Abstract
The present study aims to analyze some of the narratives of high school students, about the assessments made in stage IV of biology. For this purpose, we performed a qualitative approach, which was applied a questionnaire with three questions for data collection. The first question refers to assessments in biology classes, and these

[1] Universidade Federal do Rio Grande, line.89@hotmail.com.
[2] Universidade Federal do Rio Grande, suzinhab@yahoo.com.br.
[3] Universidade Federal do Rio Grande, laviniasch@gmail.com.

tests or assignments. In the second question, students should classify the evaluation process used in biology classes in very good, good, fair or weak, needing to justify their classification chosen. Finally, the third question, students were asked about a job search. We conclude that a large part of the group prefer evaluations from research papers.

Keywords: Evaluation. Teaching. Learning.

Primeiras Palavras

O presente estudo almeja analisar as diferentes ferramentas de avalição utilizadas no estágio, suas contribuições para o ensino e aprendizagem, caracterizando de que forma e quais avaliações contribuíram para aprendizagem dos alunos. O estudo foi realizado com uma turma do 1° ano de uma Escola Estadual de Ensino Médio no município de Rio Grande/RS.

No curso de Ciências Biológicas-Licenciatura, na Universidade Federal do Rio Grande, os acadêmicos que se encontram no 7° e 8° semestre, concretizam o estágio III realizado no Ensino Fundamental e estágio IV realizado no Ensino Médio.

O meu estágio III foi realizado em uma turma de 6º ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental na cidade de Rio Grande. Nessa escola conquistei liberdade e autonomia. A mesma me permitiu trabalhar com os alunos a partir de avaliações diferenciadas com ausência de provas. Resolvi então aplicar um trabalho individual com consulta, tendo este um valor relativo à de uma prova. Após as correções e durante o trabalho, pude perceber que os alunos se interessaram muito pelo método aplicado. Devido esse comportamento questionei-me: seria as avaliações a partir de provas uma metodologia eficaz para uma aprendizagem significativa? Após essa análise, passei a observar nos alunos que a avaliação a partir de prova causa certo medo ou receio na turma. No primeiro momento considerei essa hipótese por serem alunos do Ensino Fundamental e por isso crianças em desenvolvimento. No entanto, esta reflexão me causou inquietação, a qual se prolongou no estágio IV.

O estágio IV foi realizado em uma turma de 1° ano de uma Escola Estadual de Ensino Médio na mesma cidade. Nessa escola, fui muito bem recebida pela professora de biologia, a qual me incentivou muito a estagiar em uma das turmas que lecionava. Ao começar com a turma do Ensino Médio, fui informada que precisaria aplicar ao menos uma prova durante as avaliações, retomei então a minha inquietação sobre a avaliação. O estágio me possibilitou realizar uma pesquisa a fim de conhecer a posição dos alunos sobre a avaliação e que métodos acreditavam que resultaria em significativas aprendizagens.

Desta forma coube-nos avaliar e conhecer como os alunos do Ensino Médio ponderam a avaliação a partir de provas e trabalhos? Poderia uma avaliação diferenciada contribuir para aprendizagem de acordo com a visão dos alunos? Seria uma avaliação a partir de trabalhos um método que garantiria uma aprendizagem mais significativa?

Contextualizando a avaliação

Nos dias atuais, o que presenciamos no ambiente escolar são professores que buscam superar o método de transmitir informação, buscando utilizar metodologias que possam contribuir para construção de conhecimento com o conteúdo a ser abordado, a partir de uma relação com o tema, com o cotidiano e com a realidade dos alunos.

O processo de avaliação deve caminhar lado a lado com os objetivos do professor. Para Hoffman (1991) a avaliação escolar só faz sentido se tiver o intuito de buscar caminhos para melhorar a aprendizagem dos alunos, sendo a postura do professor o primeiro obstáculo a ser superado. Validando uma mudança em sua metodologia e na forma como avalia os seus alunos, o professor poderá passar para ênfase do aprender e não mais do ensinar.

A avaliação é um processo que está presente permanentemente no trabalho do professor, corroborando para os passos do ensino e aprendizagem na sala de aula. No entanto, a avaliação esteve muito tempo pautada no erro e no acerto, desse modo um ensino diferenciado se faz necessário. De acordo com Hoffman (1991) a avaliação deve opor-se ao modelo do "transmitir-verificar-registrar" o conhecimento e evoluir no sentido de uma ação avaliativa reflexiva e desafiadora do educador em termos de contribuir, elucidar, favorecer a troca de ideias entre e com seus alunos, num movimento de superação do saber transmitido a uma produção de saber enriquecido, construído a partir da compreensão dos fenômenos estudados.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), aprovada em 1996, a avaliação deve ser contínua e cumulativa e os aspectos qualitativos devem prevalecer sobre os quantitativos. Da mesma forma, os resultados obtidos pelos estudantes ao longo do ano escolar devem ser mais valorizados que a nota da prova final. Uma aprendizagem significativa se sobressai a uma avaliação em forma de números, onde o aluno é visto como algo que representa uma nota, mas sim o desenvolvimento e crescimento individual de cada estudante na perspectiva de aprender e não acumular informação.

Para Luckesi (1990) a avaliação subsidia decisões a respeito da aprendizagem dos educandos, tendo em vista garantir a qualidade do resultado que este está sendo construído. Logo, não pode ser estudada, definida e delineada sem um projeto que a articule.

Dentre todas as categorias existentes de avaliação, a que mais se aproximou de nossa análise foi a avalição formativa. Este tipo de avaliação, de acordo com Gipps (1998) *apud* Otsuka e Rocha (2011) possibilita um espaço para o aluno expor suas aprendizagens. Vejamos:

> Está em curso uma mudança de paradigma na área de avaliação, passando de um modelo de testes e exames que valoriza a medição das quantidades aprendidas de conhecimentos transmitidos, para um modelo em que os aprendizes terão oportunidade de demonstrar o conhecimento que construíram como construíram o que entendem e o que podem fazer, isto é, um modelo que valoriza as aprendizagens quantitativas e qualitativas no decorrer do próprio processo de aprendizagem. (p. 1)

Desta forma, podemos perceber que a avaliação formativa possibilita um ensino diferenciado, onde o aluno expõe suas ideias e construções ao longo do processo de aprendizagem. Ao mesmo tempo o professor deixa de ser o mero transmissor de informação e passa a proporcionar um espaço para os alunos participarem ativamente da aula, permitindo dessa forma uma aprendizagem mais significativa tanto para o aluno como para o professor.

Metodologia

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi aplicado um questionário semiestruturado, tendo como público alvo os 22 alunos que estudavam na turma do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município de Rio Grande, na qual foi realizado o estágio supervisionado.

O questionário aplicado foi estruturado em três questões. A primeira questão se refere às avaliações realizadas nas aulas de biologia, sendo estas provas ou trabalhos. Neste item, o aluno deveria escrever se preferia trabalhos ou provas e justificar sua escolha. Na segunda questão, os alunos deveriam classificar o processo de avaliação utilizado nas aulas de biologia em muito bom, bom, regular ou fraco, necessitando justificar sua classificação escolhida. Por último, na terceira questão, os alunos foram questionados se aprenderam mais quando estudaram para a prova aplicada ou quando realizaram um trabalho de pesquisa.

Análise e Discussão

Ao longo do estágio, para avaliar o conhecimento construído com a turma, foram utilizados três métodos: trabalhos, provas e uma parte qualitativa. Destes, vamos analisar a partir de agora a concepção dos alunos da turma do 1° ano do Ensino Médio sobre as avaliações realizadas ao longo do estágio IV de biologia, discutindo sobre que avaliações esses/as alunos/as acreditam terem contribuído para uma aprendizagem significativa.

Trabalho x Prova

Como já vimos anteriormente, a avaliação é um processo realizado em sala de aula que busca melhorar o ensino e a aprendizagem, mas que ao mesmo tempo articula diversos sujeitos e conceitos, sendo um processo que defronta diferentes conhecimentos presentes neste meio educacional.

Neste item, vamos analisar algumas das narrativas dos alunos da turma do estágio supervisionado, sobre suas percepções das provas e trabalhos realizados nas aulas de biologia.

Entre as avaliações realizadas como provas e trabalhos, o aluno A e o aluno B explicam por que escolheram determinada alternativa, vejamos: "É mais fácil de entender com um grupo te contando e para explicar é mais motivante. Assim entendo mais fácil pelo fato de ter que explicar com nossas palavras". E o aluno B relata que: "Com trabalhos fica mais fácil de entender e nós não precisamos ser tão técnicos nos estudos". Podemos perceber nestes relatos que os alunos atribuem a avaliação a partir de trabalhos como um processo que facilita a aprendizagem, compreensão e o entendimento sobre o conteúdo a ser estudado. Além disso, é relevante ressaltar que nos relatos é abordada a linguagem como um dos fatores que facilita o processo de aprendizagem, supostamente afirmando que nas provas é necessário descrever conceitos que nem sempre o conhecimento é compreendido.

Grande parte dos alunos em seus relatos demonstrou que os trabalhos são mais interessantes não só pela facilidade de aprender o conteúdo em si, mas por que há uma interação com a turma, vejamos alguns:

> Aluno C: "Gosto mais de trabalhos, pois interagimos com a turma".
> Aluno D: "Por que são mais fáceis de aprender e a turma consegue dar sua opinião sobre o assunto".
> Aluno E: "Por que temos a liberdade de debater e todos tem que dominar o seu assunto".
> Aluno F: "É mais fácil de aprender e pode fazer em grupo".
> Aluno G: "Com trabalho nós temos a oportunidade de estudar com nossos colegas, assim fica mais fácil de aprender".
> Aluno H: "Prefiro trabalhos, por que com trabalho fico comprometido a ajudar os alunos".

Apenas um aluno dos 22 entrevistados citou que prefere provas como processo de avaliação. Vejamos: “Aprendo mais quando é prova porque me interesso mais”. Neste relato podemos perceber que o estudante opta o processo avaliativo a partir de provas devido o seu interesse.

É precioso observar a relevância e importância que os alunos demonstram nas suas concepções e experiências sobre avaliações a partir do trabalho, e não só isso, que eles aprendem muito com os colegas, estudando, discutindo, resultando em um domínio sobre o assunto e uma preocupação que os colegas compreendam o conteúdo que foi apresentado e discutido em seus trabalhos.

Nestes relatos, podemos observar que os alunos optam estudar mais para os trabalhos, demonstram mais interesse, mais dedicação, estudam mais do que estudam para provas, condizendo em uma aprendizagem mais valiosa e significativa para eles. Desta forma, podemos compreender a avalição como um procedimento fundamental, sendo o estudante um ser em desenvolvimento e em construção permanente. De maneira complementar, Borba *et al.* (2007) consideram que avaliar é um processo contínuo e sistemático que visa o progresso do aluno no domínio dos conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades e atitudes exigidas pela formação científica e o exercício profissional. Afinal, a avaliação tem como função possibilitar a qualificação, e não classificação, do educando (Luckesi, 2008).

Classificação do processo de avaliação

Outro fator que consideramos importante a ser pesquisado, se refere ao posicionamento dos alunos perante as avaliações realizadas durante as aulas de biologia. Neste item, os alunos escreveram sobre suas opiniões e como classificavam o processo de avaliação. Vejamos alguns relatos:

> Aluno A: “Acho que foi bom, pois podemos aprender de diferentes formas”.
> Aluno B: “Para mim foi muito bom por que detalhamos a matéria e trabalhamos”.
> Aluno C: “Foi muito bom, pois teve prova e alguns trabalhos que ficou muito bom”.
> Aluno D: “Foi muito bom por que consegui aprender mais”.
> Aluno E: “Muito bom, pois aprendemos com diálogos e debates”.
> Aluno F: “Acho que foi razoável”
> Aluno G: “Foi bom, mas as provas foram muito extensas e cansativas”
> Aluno H: “Regular, não teve nada de diferente”

Podemos observar em alguns relatos da turma que grande parte dos alunos classificou o processo de avaliação como bom ou muito bom, além disso, citaram que houve uma facilidade na compreensão dos conteúdos e consequentemente uma grande contribuição

na aprendizagem, a qual transcorreu lado a lado com as metodologias abordadas nas aulas de biologia. Apenas dois alunos classificaram o processo como regular, mas sem justificar a sua resposta sobre as provas ou trabalhos realizados.

Trabalho de pesquisa

Por último, foi questionado aos alunos sobre os trabalhos de pesquisa. Neste item questionamos se os alunos aprenderam mais quando realizaram um trabalho de pesquisa, individual ou em grupo, ou quando estudaram para as provas. Na narrativa a seguir podemos perceber a opinião dos alunos:

"Com certeza, pois quando é para estudar para prova tem uma tensão que posso errar, mas quando é trabalho é bem diferente, entendo tudo e não preciso me preocupar." Notamos neste relato a visão que o aluno A carrega ao longo de seus vários anos de estudo sobre a avaliação a partir das provas. Ele relata que a prova gera um conflito entre o seu saber do conteúdo e a pressão que necessita acertar as questões, caso contrário será rodado.

Outro relato semelhante à concepção anterior é do aluno B: "Gosto de trabalhos, pois se pesquisa, se faz slides, assim se torna algo menos cansativo" O aluno cita alguns critérios abordados na metodologia utilizada para realização dos trabalhos, se referindo a algo prazeroso de ser trabalhado. Podemos inferir que as provas são vistas como uma avaliação trabalhosa e ausente de aprendizagens significativas, algo metódico para os alunos.

Já para o aluno C, as provas podem perturbar o processo de aprendizagem pelo seu método de avaliação. Vejamos: "Eu entendo a matéria a partir dos trabalhos, pois assim não precisa ficar na decoreba que às vezes acabamos nos confundindo". O aluno classifica positivamente o trabalho para o seu processo de aprendizagem, já a prova avalia como um processo ausente de conhecimento, como uma reprodução do conteúdo.

Para o aluno D: "Prefiro trabalhos, por que geralmente precisamos apresentar". Neste relato o aluno cita uma das etapas da metodologia utilizada ao desenvolver o trabalho. Podemos supor que a apresentação do trabalho é uma atividade mais difícil, e por isso necessita de um estudo mais aprofundado, pois o conhecimento sobre o tema deve ser diversificado, visto que é preciso apresentar para toda turma.

Já no critério trabalho individual ou em grupo, o aluno E cita que: "Prefiro fazer trabalhos em grupo, pois aprendo mais sobre os assuntos." Novamente o trabalho realizado em grupo é citado como um método que facilita o processo de aprendizagem, no qual um diálogo ou discussão pode levar a um progresso no entendimento sobre determinado tema pelos alunos.

O aluno F, demonstrou uma concepção sobre os trabalhos: “Nos trabalhos eu tenho que saber o que vou apresentar, obrigatoriamente irei ler, assim estudando”. O aluno afirma que nas apresentações é necessário ler, estudar, compreender o conteúdo que será abordado. Contudo devemos ressaltar que para estudar para as provas a metodologia deveria ser a mesma, ficando subjetivo que para as provas o aluno não lê e consequentemente não estuda.

Em relação às provas, podemos perceber que os alunos as classificam como extensas, cansativas, com muitos conteúdos para estudar, o que os leva a não estudarem. Além disso, a pesquisa citada por alguns alunos já é uma etapa que os leva a estudar sobre o assunto a ser abordado no trabalho, o que nas provas geralmente apenas se estuda o conteúdo transmitido em sala de aula, não há um interesse maior na pesquisa neste caso.

Considerações Finais

Podemos concluir que a pesquisa realizada com a turma do Ensino Médio resultou em uma inquietação em relação ao interesse e motivação dos alunos pelos estudos. A partir dos relatos podemos observar que os trabalhos possibilitaram aos estudantes um aprendizado aprofundado sobre o tema, a partir de pesquisas, leituras, discussões em grupo, os alunos ganharam um espaço para demonstrar o aprendizado construído, corroborando com a avaliação formativa. Já o processo avaliativo a partir de provas, levou os estudantes a um reconhecimento do conteúdo em aula e uma reprodução deste saber ao realizar a avaliação, resultando em uma formação com ausência de críticas, reflexões e questionamentos. De acordo com Furlan (2006) em geral, os participantes do processo educativo não percebem que, ao realizar determinados processos avaliativos, estão contribuindo para a formação de pessoas passivas, conformistas e acríticas, conservando, assim, as formas de dominação social.

As provas são consideradas como o principal processo de avaliação utilizado pelos professores, algo que necessita ser mudado. Para formação de um cidadão crítico e atuante na sociedade, torna-se relevante um envolvimento inicial do professor neste viés, o qual necessita questionar a sua prática e rever suas metodologias, quebrando o tabu sobre o domínio do conhecimento. Segundo Borba *et al.* (2007, p. 5) “os critérios de avaliação, previamente negociados, permitem ao professor acompanhar não só a atividade, mas a aprendizagem de seus alunos, identificando, na complexidade do real, as capacidades que estão sendo construídas”.

Neste estudo, podemos concluir a partir dos relatos dos alunos do Ensino Médio que a avaliação através de provas está longe de corroborar com um "bom" resultado na aprendizagem significativa para estes alunos. Contudo, as atividades desenvolvidas a partir de trabalhos, pesquisas e discussões possibilitaram na visão dos alunos a construção de aprendizagens significativas durante e após a realização dos trabalhos. Logo, torna-se proeminente uma mudança nos critérios de avaliação, dos quais necessitam voltar-se para a formação do estudante ativo, pensante e atuante na sociedade.

Referências

BORBA, Amândia Maria de; FERRI, Cássia; HOSTINS, Regina Célia Linhares. *Avaliação da aprendizagem no ensino superior: questões que emergem da prática docente.* Contrapontos, v. 7, n. 1, p. 43-54, Jan./Abr., 2007. Disponível em: http://siaiweb06.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/890/743

FURLAN, Maria Ignez Carlin. *Avaliação da aprendizagem escolar*: convergências e divergências entre os atores do processo de uma escola pública de ensino médio. 2006. 81f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2006.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. *Avaliação: mito e desafio - uma perspectiva construtivista.* Educação e Realidade, Porto Alegre, 1991.

_____. *Avaliação Mediadora: Uma Relação Dialógica na Construção do Conhecimento*. Pg. 76. Disponível em <http://www.jurandirsantos.com.br/outros_artigos/ea_avaliacao_mediadora_uma_relacao_dialogica_na_construcao_do_conhecimento.pdf>

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 5° edição – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010. Pg. 24. Disponível em <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf> Acesso dia 27 outubro 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Verificação ou Avaliação? O que pratica a escola*. Gestão e Avaliação da Educação Pública 1990. Disponível em: <http://www.ccv.ufc.br/newpage/conc/seduc2010/seduc_dir/download/avaliacao1.pdf>

_____. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 19 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

OTSUKA, Joice Lee. ROCHA, Heloísa Vieira. *Avaliação formativa em ambientes de EaD*. Disponível em <http://ceie-sbc.tempsite.ws/pub/index.php/sbie/article/view/174/160>

A PRODUÇÃO DE RELATÓRIOS COMO FERRAMENTA PARA AVALIAR AS CONTRIBUIÇÕES DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Maurícius Selvero Pazinato[1]
Mara Elisa Fortes Braibante[2]
Hugo Tubal Schmitz Braibante[3]
Giovanna Stefanello Silva[4]

Resumo

Diversas pesquisas apontam que a utilização de experimentos em sala de aula desempenha um papel motivador nos estudantes em relação à aprendizagem da Química. Considerando que a escrita exige reflexão e organização de ideias, acreditamos que a produção de relatórios pode ser uma possível ferramenta para avaliar o potencial das atividades experimentais. Neste trabalho desenvolvemos com uma turma da terceira série do ensino médio uma atividade experimental que teve por objetivo construir um calorímetro de água, aparelho utilizado para quantificar a energia de alimentos, e obtivemos os dados dessa pesquisa por meio de relatórios produzidos pelos estudantes que participaram da atividade. Desta forma, a elaboração de relatórios foi uma ferramenta eficaz para a avaliação dessa pesquisa, pois permitiu uma análise das ideias dos estudantes em relação à Química e das contribuições da atividade experimental desenvolvida. Os resultados da pesquisa indicam que essa atividade contribuiu positivamente na construção dos conceitos químicos e no desenvolvimento de habilidades como observação e produção de textos.

Palavras-chave: Atividade experimental. Relatórios. Aprendizagem.

Abstract

Several researches demonstrate that the use of experimentation in the classroom perform a motivating role on the students in relation to the learning of Chemistry. Considering that writing demands reflection and organization of ideas, we believe that the production of reports may be a possible tool to evaluate the potential of the experimental activities. In this study we developed in a Senior High School group an experimental activity in which the objective was to build a water calorimeter, tool used to quantify the energy of the food. We obtained the data of this survey from the reports produced by the students who participated in this activity. Hence, the making of the reports has been an effective tool for the evaluation of this survey, since it allowed an analyzes of the ideas of the students concerning Chemistry and of the contributions of the experimental activity developed. The results of this survey indicate that this activity has contributed positively on the building of the chemical concepts and on the development of abilities such as observation and texts production.

Keywords: Experimental Activity. Reports. Learning.

[1] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: mauriciuspazinato@gmail.com
[2] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Departamento de Química: maraefb@gmail.com
[3] Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Química: hugots09@gmail.com
[4] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: giovannastefanello@gmail.com

Introdução

Muitas estratégias de ensino vêm sendo utilizadas pelos professores de Química com o objetivo de auxiliar na aprendizagem dos estudantes. Dentre elas, as atividades experimentais têm um papel importante na construção de muitos conceitos químicos e têm suscitado diversas pesquisas em relação as suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem.

As atividades experimentais podem ser utilizadas com diferentes finalidades no ensino. O trabalho de Hodson (1998) aponta alguns objetivos didáticos dos experimentos, tais como: demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros. No entanto, uma dificuldade que se apresenta é como avaliar os avanços proporcionados pelas atividades experimentais no desenvolvimento das habilidades mencionadas e na compreensão dos conteúdos de Química.

Considerando a escrita um importante instrumento de aprendizagem, já que requer pensamento reflexivo e estimula a reorganização de ideias e, por consequência aumenta o entendimento do tema estudado (FRANCISCO JUNIOR e GARCIA JUNIOR, 2010), uma das possibilidades que encontramos para avaliar as contribuições das atividades experimentais foi a produção de relatórios. Desta forma, desenvolvemos com uma turma da terceira série do ensino médio uma atividade experimental que teve por objetivo construir um calorímetro de água, aparelho utilizado para quantificar a energia de alimentos sólidos. A obtenção dos dados dessa pesquisa ocorreu por meio dos relatórios produzidos pelos estudantes nessa atividade.

Metodologia

A atividade experimental foi elaborada a partir do trabalho de Braibante et al. (2010), e teve por objetivo auxiliar os estudantes na aplicação dos conceitos químicos relacionados com a energia dos alimentos. Essa atividade foi realizada no laboratório de Ciências com trinta e dois estudantes da terceira série do ensino médio de uma escola estadual do município de Santa Maria, RS – Brasil.

Para instigar a participação dos estudantes nessa atividade, iniciamos realizando o seguinte questionamento “Como podemos quantificar a energia de uma noz?”. A partir dessa problematização, que suscitou muitas discussões, os estudantes chegaram a conclusão que uma das possibilidades para responder a essa questão seria construir um calorímetro de água. Na Figura 1 estão ilustradas as etapas dessa atividade experimental: o calorímetro de água

montado (**1a**), a queima da noz (**1b**) e a proteção do sistema com a lata (**1c**) para evitar maiores perdas energéticas para o ambiente.

1a **1b** **1c**

Figura 1 - Etapas da atividade experimental.

Antes da realização da atividade experimental foi solicitado aos estudantes que fizessem anotações e observações para a elaboração de um relatório que deveria ser entregue no término da aula. O relatório deveria ser feito individualmente e conter os seguintes itens: título, objetivos do experimento, materiais e reagentes utilizados, procedimento experimental, resultados, análise dos resultados e conclusões.

Os relatórios foram avaliados por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003), na qual a partir de um processo de várias leituras do material escrito produzidos pelos estudantes, identificamos aspectos comuns que nos permitiram criar categorias, que serão discutidas buscando encontrar indícios da contribuição dessa atividade na construção do conhecimento pelos sujeitos dessa pesquisa.

Resultados e discussões

O principal objetivo deste trabalho é analisar o material escrito produzido pelos estudantes, na forma de relatório, para avaliar o potencial da atividade experimental desenvolvida bem como a capacidade dos estudantes de sistematizar suas ideias e discuti-las. Os trinta e dois estudantes que participaram da atividade experimental entregaram o relatório, e no Gráfico 1 apresentamos o número de alunos que apresentou cada um dos itens solicitados em seu relatório.

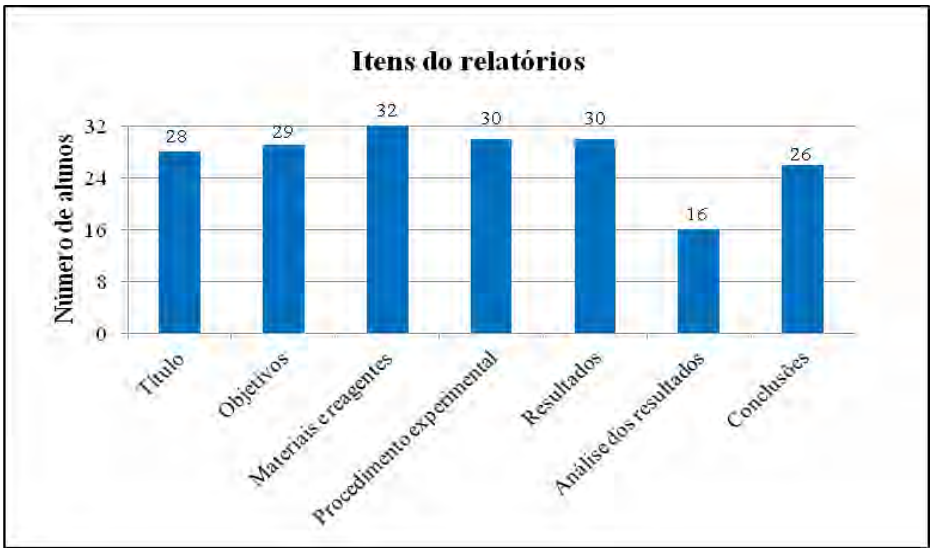


Gráfico 1 - Número de alunos que contemplou cada um dos itens do relatório.

Analisando os dados obtidos, somente o item materiais e reagentes estava presente nos trinta e dois relatórios e apenas dezesseis alunos apresentaram a análise dos resultados. Esses números indicam a dificuldade encontrada pelos estudantes em analisar e discutir informações numa perspectiva científica, que exige a organização das ideias e esforço pessoal. De acordo com Rivard e Straw (2000), explicar ou escrever algo requer que o estudante refine seu pensamento, organize e consolide suas ideias, entretanto, é perceptível a sua resistência em atividades desse tipo. O item materiais e reagentes foi contemplado por todos os estudantes por não exigir grandes esforços além da observação e anotação. A seguir discutiremos cada um dos itens do relatório.

Em relação ao **título**, dez estudantes o apresentaram como "Calorímetro de água", sendo esse facilmente elaborado, uma vez que a atividade experimental proposta utiliza este instrumento. Alguns estudantes redigiram o título na forma interrogativa como "*Você sabe quantas calorias tem o que você ingere?*" (estudante 16) ou "*Como funciona um calorímetro de água?*" (estudante 23), talvez essa seja uma estratégia encontrada pelos estudantes de torná-lo mais interessante e corrobora com a ideia de Bachelard (1996, apud FERREIRA et al., 2010) de que o conhecimento é a resposta de alguma pergunta. Outros títulos foram:

> Estudante 3: Estudo da energia dos alimentos através do calorímetro.
>
> Estudante 10: Calculando as calorias.
>
> Estudante 25: Atividade experimental com o calorímetro.

> Estudante 17: Q = m.c.ΔT, a calorias dos alimentos.
>
> Estudante 12: Uma forma de medir as calorias dos alimentos.
>
> Estudante 27: Termômetro: o xeque-mate do calorímetro.

Os títulos elaborados fazem menção a diferentes momentos da atividade experimental. O estudante 3, de uma maneira geral, contempla a proposta do experimento através do seu título, os estudantes 10 e 25 se referem ao objetivo da atividade experimental, que era a determinação das calorias dos alimentos por meio do calorímetro. Já o estudante 17, menciona em seu título a equação matemática utilizada para a quantificação das calorias dos alimentos, o título do aluno 12 evidencia que o experimento abordou uma forma de medir a energia dos alimentos e para o estudante 27 o termômetro é o material mais importante do calorímetro, isso pode ser devido à importância da variação de temperatura nesse experimento.

Sobre o segundo item do relatório, os **objetivos**, os estudantes apresentaram textos com ideias bem organizadas, demonstrando o entendimento da proposta. Apenas três estudantes não formularam os objetivos para esta atividade experimental. Observamos que em ambientes diferentes da sala de aula tradicional, por exemplo, o laboratório, alguns estudantes apresentaram maiores dificuldades de concentração, o que pode ter ocasionado o esquecimento desse item. No entanto, a maioria dos estudantes elaborou objetivos para seu relatório, alguns foram:

> Estudante 1: O experimento teve como objetivo principal mostrar aos alunos como construir um calorímetro e a partir dele medir as calorias dos alimentos.
>
> Estudante 5: Construir um calorímetro de água e medir a energia dos alimentos propostos.
>
> Estudante 16: Os objetivos do trabalho em laboratório são listados a seguir:
> 1. Montar um calorímetro;
> 2. Através dele, medir a caloria dos alimentos;
> 3. Verificar os resultados, comparando se os cálculos obtidos pelo experimento são os mesmos que a literatura apresenta.

É interessante ressaltar que a única orientação fornecida aos estudantes foi em relação aos itens que deveriam constar nos relatórios, desta forma não houve nenhum tipo de intervenção na linguagem ou tempo verbal apresentada nos textos. Analisando os relatórios, verificamos que todos os objetivos foram apresentados na forma infinitiva, o que demonstra certo conhecimento dos estudantes com algumas formalidades dos trabalhos acadêmicos.

Com relação ao item **materiais e reagentes**, os estudantes não encontraram grandes dificuldades, sendo que esse estava presente em todos os relatórios.

O item **procedimento experimental** estava presente em trinta relatórios, dentre esses, onze apresentaram as etapas do experimento de maneira resumida e sem muitos comentários, como: "*Manter o alimento fixado no calorímetro e queimar*" (Estudante 19) ou "*Queimar o alimento bem, até o fogo apagar. Observar a diferença de temperatura no termômetro e fazer o cálculo*" (Estudante 2). Esses estudantes foram bastante sucintos, não explicando todas as etapas do procedimento experimental, de forma que não corresponderam com a proposta da atividade que era a de auxiliá-los no desenvolvimento da habilidade de produção de textos e argumentação científica. Entretanto, dezenove estudantes apresentaram uma boa redação em relação ao procedimento experimental, com uma sequência ordenada de ideias, o que exigiu esforço cognitivo e contribuiu para a sua aprendizagem. Alguns desses procedimentos experimentais estão descritos a seguir:

> Estudante 5: Pesar o alimento na balança (m = 4,1 g).
> Medir a temperatura inicial da água (T = 15 ºC).
> Colocar fogo no alimento que fica sobre o vidro de relógio e cravado no clipe.
> Isolar o fogo com a lata para que o calor não se espalhe.
> Esperar queimar todo o alimento e verificar quanto foi a temperatura final do termômetro (T = 94 ºC).
> Fizemos o cálculo pela fórmula Q = m. c. ΔT.

> Estudante 23: Colocar no suporte duas garras, uma delas com o termômetro e a outra com o erlenmeyer com 100 mL de H_2O, tendo embaixo o vidro de relógio com o clipe. Colocar o alimento (noz) no clipe, baixar o termômetro até a água sem encostar no recipiente. Colocar a lata em volta do alimento, impedindo que o calor do alimento se espalhe. Logo, acender o alimento e observar o que acontece.

> Estudante 18: Primeiro montamos o calorímetro, colocamos água no erlenmeyer, medimos a temperatura ambiente e queimamos o alimento, tomando cuidado para evitar excessivas perdas de calor para o ambiente, assim o isolamos com a lata. Após medimos a temperatura marcada pelo termômetro e subtraímos da inicial, extraindo todos os dados, fomos na fórmula Q = m. c. ΔT e encontramos o valor em calorias. Dividimos o valor encontrado pela massa medida inicialmente do alimento e após dividimos por 1000 para chegar a Kilocalorias.

Os textos dos estudantes evidenciam que os mesmos compreenderam as etapas do experimento, cumprindo com essa parte da proposta. Os procedimentos experimentais foram estruturados de formas diferentes, isso se deve a liberdade dada pelos pesquisadores para que os alunos pudessem expressar suas ideias, sem um roteiro ou um tempo verbal previamente definido. Podemos observar também que o texto do estudante 18 está escrito na terceira pessoa do plural, evidenciando que foi sujeito da ação e participou de todas as etapas da atividade experimental.

No item **resultados**, presente em trinta relatórios, os estudantes não encontraram muitas dificuldades, uma vez que o cálculo realizado exigia a simples aplicação de uma fórmula.

O item **análise dos resultados** consta em dezesseis dos trinta e dois relatórios entregues. Apesar de somente metade da turma apresentar esse item em seus textos, as observações realizadas pelos estudantes foram pertinentes. Algumas discussões levantadas foram:

> Estudante 1: Medimos o valor calórico de uma noz e encontramos 1,9 Kcal/g. Valor muito próximo do apontado no livro[5] que é de 1,84 Kcal. Por esse motivo, creio que o procedimento feito em aula é o mais próximo do real possível, já que o valor encontrado por nós é muito parecido com o que encontramos no livro do professor.
>
> Estudante 7: 1º - Se apertar o alimento após a queima ele vira farelo.
> 2º - O erlenmeyer fica preto por fora por causa da fumaça.
> 3º - O cheiro produzido na queima é muito forte.
> 4º - A água esquenta ligeiro e a temperatura sobe rápido.

As discussões levantadas pelos alunos foram consideradas satisfatórias, uma vez que esse tipo de atividade não deve ser comum para eles. Além disso, suas análises abrangeram diferentes pontos de vista, como, por exemplo, o quantitativo, em relação a comparação do valor obtido com o descrito pela literatura e o observável, que remete a discussão dos fatos observados que mais lhe chamaram a atenção.

O último item, **conclusões**, estava presente em vinte e seis relatórios e observamos que auxiliou os estudantes na interpretação dos resultados. Algumas conclusões apresentadas foram:

> Estudante 12: Portanto, o calorímetro de água pode nos mostrar a quantia de calorias que cada alimento possui, podendo seu resultado ser verdade ou não.
>
> Estudante 16: Os objetivos foram alcançados, ou seja, conseguimos construir o calorímetro e medir a caloria do alimento em questão, obtendo resultados bem próximos aos que a literatura apresenta.
>
> Estudante 31: Aprendemos a determinar as calorias de cada alimento quando sabemos a sua massa, nesse experimento em específico aprendemos para que serve e como funciona o calorímetro. Gostei muito da atividade, porque no segundo ano já tínhamos estudado a energia e o calorímetro e ninguém tinha entendido para que servem. O experimento deu muito certo, e a temperatura subiu muito com a queima da noz.

Analisando as conclusões dos relatórios, verificamos que os estudantes concluíram com explicações sobre o calorímetro ou retomando os objetivos iniciais da atividade experimental.

[5] DOROSZ, P. **Tabelas de calorias e regimes de emagrecimento.** 4. ed. Tradução de Marcos Ikeda. Barueri: Editora Manole, 2006. Esse livro foi fornecido pelos pesquisadores, pois os estudantes queriam comparar o valor obtido experimentalmente com o indicado pela literatura.

Considerações

A atividade experimental desenvolvida procurou aprimorar a observação e auxiliar os estudantes na organização de suas ideias através da produção de um relatório. O exercício da escrita deve ser mais recorrente no ensino de Ciências, pois possibilita aos alunos mais uma oportunidade de reflexão sobre os conhecimentos construídos e a sistematização dos mesmos (PEREIRA et al., 2011).

Os resultados obtidos indicam que a elaboração de relatórios foi uma ferramenta eficaz para a avaliação dessa pesquisa, pois permitiu uma análise das ideias dos estudantes em relação à Química e das contribuições da atividade experimental desenvolvida. Embora muitos estudantes tenham apresentado uma redação resumida e às vezes com ideias confusas, os mesmos se empenharam na produção dos relatórios, fato que pode ter contribuído para o desenvolvimento da sua capacidade de produção textual.

O papel motivador das atividades experimentais no ensino de Química é defendido por diversos autores como Guimarães (2009), Marcondes et al. (2007) e Giordan (1999). O uso de experimentos é considerado essencial no processo de ensino e aprendizagem, pois desperta o interesse nos alunos do ensino médio e diferentemente do que muitos professores pensam não é necessária a utilização de aparatos sofisticados e caros para a sua realização. Nesse sentido, concluímos que a atividade experimental desenvolvida auxiliou os estudantes na associação de conceitos abstratos da Química com aspectos do cotidiano, desta forma promovendo sua aprendizagem.

Referências

BRAIBANTE, M. E. F.; BRAIBANTE, H. T. S.; PAZINATO, M. S.; TREVISAN, M. C. Construindo um calorímetro de água para a contextualização do ensino de Química utilizando a temática "Alimentos". *Revista Brasileira de Ensino de Química*, Campinas, vol. 5, n. 1/2, p. 123-132, 2010.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, vol. 32, n. 2, p. 101-106, mai., 2010.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de Ciências. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov., 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, vol. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. *Educational Philosophy and Theory*, Malden, vol. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

JUNIOR FRANCISCO, W. E.; JUNIOR GARCIA, O. Leitura em Sala de Aula: Um caso Envolvendo o Funcionamento da Ciência. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, vol. 32, n. 3, p. 191-199, ago., 2010.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. *Oficinas temáticas no Ensino Público: formação continuada de professores*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Revista Ciência & Educação*, São Paulo, vol. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

PEREIRA, M. M.; SOARES, V.; ANDRADE, V. A. de. Escrita como ferramenta indicativa das possíveis contribuições de uma atividade investigativa sobre temperatura para a aprendizagem. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, vol. 6, n. 3, p. 118-132, 2011.

RIVARD, L. P.; STRAW, S. B. The effect of talk and writing on learning science, an exploratory study. *Science Education*, vol. 84, n. 5, p. 566-593, 2000.

A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL: UMA METÁNALISE

João Vicente Alfaya dos Santos[1]

Resumo

O presente trabalho constitui uma metanálise sobre a transposição didática no contexto do ensino de Biologia em periódicos, anais de eventos e livros que se debruçam sobre essa temática. Ao todo foram encontrados 14 trabalhos que utilizam a transposição didática como referencial teórico, sendo que 11 enfocaram na análise de conteúdos específicos e apenas 3 propuseram ampliações analíticas e aprofundamentos epistemológicos dos conteúdos. Com base nisso, propõe-se fazer uma discussão acerca da constituição da disciplina escolar Biologia e da sua suposta unificação epistemológica ao redor da Evolução Biológica, assim como a importância da análise dos saberes referenciais e da transposição didática destes para o ensino de Biologia.

Palavras-chave: Transposição Didática, Ensino de Biologia, Metánalise

Abstract

This work is a meta-analysis of the didactic transposition in the context of teaching biology in journals, conference proceedings and books that focus on this theme. Altogether 14 papers were found using the didactic transposition as theoretical, of which 11 have focused on the analysis of specific content and only 3 proposed expansions of epistemological insights and analytical content. On this basis, it is proposed to make a discussion about the constitution of the school subject of biology and its alleged epistemological unification around the Biological Evolution, as well as the importance of analysis of knowledge and didactic transposition references for teaching biology.

Introdução

A história da disciplina escolar Biologia reflete os processos de mudanças sociais e econômicas que aconteceram ao longo do século XX. O contexto brasileiro de ensino foi influenciado diretamente pelas mudanças que ocorreram nos programas curriculares de outros países, sobretudo as mudanças que suscitaram em projetos para o incentivo da educação científica nos Estados Unidos como o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS). Tais projetos visavam ao fomento do ensino de ciências para a formação de futuros pesquisadores,

[1] Mestrando do Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC. E-mail: jaocolorado@gmail.com

aptos a disputar a hegemonia tecnológica e científica da corrida espacial da época (KRASILCHIK, 2000).

O BSCS influenciou os livros didáticos brasileiros, preconizando o tema Evolução Biológica como centralizador do ensino de Biologia. Essa proposta unificadora foi de extrema importância para a constituição da disciplina escolar Biologia. Embora tenha sido exitosa do ponto de vista da formulação de uma disciplina escolar, como ressaltam Selles e Ferreira (2005), essa unificação dos diversos conhecimentos como Zoologia, Fisiologia, Botânica e outros, deu-se, sobretudo, de forma retórica, uma vez que "*essa 'ilusão' de unificação fortalece tanto a Biologia como ciência quanto a própria disciplina escolar*" (p. 55). Afirmam as autoras:

> [...] para que as Ciências Biológicas fossem reconhecidas socialmente como um corpo de conhecimentos unificado, tornava necessária a constituição de uma retórica que disseminasse tal ideia nos bancos escolares. Assim, do mesmo modo que a evolução tornou-se teoria estruturante das Ciências Biológicas, [...] fortaleceu o argumento de que a evolução funcionasse, igualmente, como organizadora dos conhecimentos escolares em Biologia. (SELLES; FERREIRA, 2005)

A razão por ser chamada de unificação retórica deve-se por dois motivos principais: um de ordem pedagógica e outro de ordem epistemológica. Pedagogicamente porque a constituição de uma disciplina escolar não se dá apenas ao redor de uma teoria que, por mais importante que seja, não abrange outros aspectos igualmente importantes, como os valores sociais, os conhecimentos práticos e técnicos e outros elementos associados ao papel da educação e à função da escola na sociedade. Epistemologicamente porque, conforme Silva-Porto, Luz e Waizbort (2007), a centralidade da disciplina escolar Biologia está estruturada predominantemente nas causas próximas (ou Biologia Funcional) e não nas causas distantes (Biologia História ou Evolutiva).

Diante deste quadro surge uma questão que se considera de suma importância: os variados conhecimentos específicos da Ciência Biologia, ao serem trabalhados no contexto escolar, refletem essa preocupação com a unificação da disciplina Biologia seja em torno da Evolução ou em torno de práticas, conhecimentos e valores que sejam significativos para os alunos?

Na literatura encontramos o referencial da transposição didática (TD) (CHEVALLARD, 2009), conceito que foi criado pelo sociólogo Michel Verret em 1975 ("*Les*

temps des études"), e posteriormente disseminado pelo trabalho do didata das matemáticas Yves Chevallard juntamente com Joshua a partir da análise que fizeram sobre a noção de distância dentro do domínio da Matemática. (ASTOLFI *et al*., 2002). A definição de TD pode ser descrita de forma concisa:

> Um conteúdo de saber que seja designado como saber a ensinar sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto para ocupar lugar entre os objetos de ensino. O „trabalho" que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é denominado transposição didática. (p. 45)

A proposta de Chevallard (2009) parte da assunção de que os saberes/conhecimentos estão alocados em patamares diversos. Há um saber legitimado epistemologicamente considerado referência para outros saberes, é o saber sábio. Este sofrerá mudanças que o tornarão próprio para o ambiente de ensino, passando por processos como despersonalização, dessincretização e descontextualização. O saber resultante desses processos irá compor os programas e os livros didáticos, é o saber a ser ensinado. Por último, o saber ainda sofrerá um segundo conjunto de transformações resultantes da criatividade didática dos professores quando o trabalharem em sala de aula para que seja apreendido pelos alunos, resultando, então, no saber ensinado.

Ou seja, a TD permite que um dado conhecimento produzido na esfera científica se torne apto a ser trabalhado nos diferentes níveis de ensino. Da análise do livro de Chevallard (2009) podem-se tirar duas conclusões que justificam a existência da transposição didática. A primeira, de ordem pedagógica: para que elementos do saber sejam possíveis de ser ensinados, certas deformações são necessárias para torná-los aptos a tal fim. A segunda, de ordem social, ou mais precisamente, para a harmonização do sistema de ensino.

Há um aspecto que não pode ser negligenciado na obra de Chevallard (2009): o autor considera o funcionamento didático como dotado de capacidade de produção de saberes resultantes da criatividade didática dos professores (p. 26). Portanto é um equívoco pressupor que a teoria/conceito de transposição didática parte unicamente de uma imposição de saberes ditos por cientistas exilados em seus laboratórios. Para clarificar essa questão faz-se necessário estruturar mais minuciosamente o entorno do sistema didático. Este sistema está inserido em outro maior, chamado de sistema de ensino, aliado com dispositivos estruturais os quais permitem o funcionamento didático. Esse sistema pertence a uma sociedade, geralmente complexa, com múltiplos agentes, os quais irão interferir de formas diversas no

funcionamento didático (cientistas, didatas, professores, políticos, autores de livros didáticos, editoras de materiais, diretores de escolas e muitos outros).

Em vista disso, só é possível funcionar harmoniosamente o sistema de ensino porque na periferia desse ocorre uma instância essencial, a qual opera na interação do sistema de ensino e do seu entorno. É nessa intersecção onde os principais agentes do funcionamento didático atuam, onde os problemas surgem e as possíveis soluções emergem, onde conflitos se desenvolvem e são negociados; resumidamente, é a esfera onde se pensa, a *noosfera.*

Chevallard (2009) considera que o trabalho de transposição se processa em duas etapas: uma externa, a qual toma lugar na *noosfera* e começa com a seleção de elementos do saber sábio, e uma interna que se realiza no interior do sistema de ensino, na qual entra em jogo critérios referentes à didática de cada professor, sua criatividade, posicionamento político, critérios axiológicos e outros. De fato, na concepção do didata o fenômeno de transposição é único, o professor não faz uma transposição, mas sim trabalha na transposição.

Carvalho e Clément (2007) sistematizaram uma das principais contribuições para a proposta da TD, o modelo KVP (K-conhecimento, V- valores, P- práticas sociais de referência) para analisar as concepções dos atores envolvidos em todo o funcionamento didático, dos atores diretamente envolvidos na relação didática (professores e alunos) passando por todos os membros da *noosfera*. Outro elemento "entra em cena" para interpretar as concepções, os valores, que num sentido lato pode ser entendido por crenças, ideologias, opiniões. Esses valores irão atuar tanto na TD interna, no processo de didatização dos saberes efetuado pelo professor, quanto em outras instâncias operantes na *noosfera*: decisões políticas, parecer de especialistas nas disciplinas, autores de livros, intelectuais e na produção acadêmica de cientistas.

Dadas estas ponderações iniciais e a importância da transformação dos saberes científicos em escolares para a formação de uma disciplina consolidada epistemológica, cultural e socialmente, coloca-se o objetivo central deste trabalho: discutir, criticamente, que pesquisas envolvendo a teoria/conceito de TD são realizadas no Brasil e o quanto elas têm contribuído para a constituição da disciplina escolar Biologia.

Material e Método

A presente pesquisa é considerada qualitativa, tendo como referencial metodológico a metanálise, a qual, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006): *"é uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos.*" (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p.103). Para tal fim, realizou-se uma busca nos principais periódicos da área de Ensino de Ciências no Brasil e nos anais de eventos sobre ensino de Ciências e de Biologia, consultando todas as edições disponíveis *on-line*. Também foi realizada uma pesquisa na internet com as palavras-chave Transposição Didática e ensino de Biologia para encontrar trabalhos que não estivessem elencados nos outros métodos de busca.

Análise e Discussão

Ao todo foram encontrados 14 trabalhos que referenciam a TD com o ensino de Biologia. Na Tabela 1 estão elencados o número de identificação do trabalho, o conteúdo/proposta analisada, o local de publicação (periódico, evento ou livro) e o ano de publicação. Os periódicos consultados foram: Ciência & Educação, Alexandria, Ciência & Ensino, Investigações em Ensino de Ciências, Experiências em Ensino de Ciências, Ensaio, Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências (RBPEC) e Revista Brasileira de Educação. Os eventos pesquisados incluíram as 7 edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e o V Encontro Regional Sul do Ensino de Biologia (EREBIO-SUL).

Tabela 1- Lista dos trabalhos analisados.

Número do trabalho	Conteúdos abordados	Local de publicação	Ano de publicação
1	Transposição didática, recontextualização, ensino em espaços não formais	Revista Brasileira de Educação	2004
4	Ciclo do nitrogênio	VII ENPEC	2009

5	Teoria de Gaia, conceito de vida	Investigações em Ensino de Ciências	2001
6	Cadeia alimentar	RBPEC	2001
7	Ferramenta analítica, fotossíntese, respiração celular, Genética	VI ENPEC	2007
8	Evolução Biológica	V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)	2011
9	Transformação bacteriana	Revista Ensaio	2010
10	Cronobiologia, “sono das plantas"	V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)	2011
11	Fertilização *in vitro* , Bioética	Práticas Integradas para o Ensino de Biologia (livro)	2008
12	Transposição Didática, Ensino de Biologia, modelo KVP, demora da TD	Introdução à Didática da Biologia (livro)	2009
13	Programas de pesquisa de Darwin e Lamarck	Ciência & Educação	2005
14	Teorias de Lamarck e Darwin, livros didáticos	Ciência & Educação	2010
15	Evolução e origem do homem, modelo KVP	RBPEC	2007

Pela análise dos trabalhos foi possível observar duas categorias distintas: uma preocupada com a transposição de conteúdos específicos (ou trabalho externo da transposição) e outra cujo mote é ampliar a proposta da TD, fornecendo novas possibilidades de investigação e interpretação acerca dessa temática, incluindo outras preocupações que não somente a precisão conceitual. Os artigos que trabalharam com conteúdos específicos foram maioria, totalizando 11 trabalhos.

Os artigos que se ativeram a uma análise teórica acerca da TD foram apenas 3. Carvalho (2009) trouxe importantes contribuições ao trabalhar com os conceitos do modelo KVP e da demora da transposição didática (DTD). O modelo KVP é uma proposta analítica para evidenciar os fatores que interferem nas concepções científicas, a dizer os valores, conhecimentos específicos e práticas sociais. A aplicação do modelo ocorre em todos os momentos da TD e possibilita uma análise histórica dos conhecimentos científicos e suas interações com os valores e práticas de uma época. Já o conceito de DTD consiste na "*distância que separa duas datas: por um lado, a publicação de uma interpretação científica nova, e por outro lado, a do seu aparecimento nos programas ou nos manuais escolares*" (p. 50).

Carvalho e Clément (2007) também utilizaram o modelo KVP aplicado para análise dos temas Evolução e origem do homem. Mesmo publicado em um periódico nacional, tal pesquisa teve como ponto de análise os livros didáticos de países europeus, africanos e do Oriente Médio. Apesar do contexto não ser brasileiro a importância dessa pesquisa não pode ser negligenciada pois está inserida em um projeto cujo ponto fulcral é compreender como o ensino da Biologia, a Educação para a Saúde e a Educação Ambiental podem promover uma melhor cidadania em países com diferentes realidades culturais.

Por sua vez o trabalho de Franzolin e Bizzo (2007) consistiu na elaboração de uma ferramenta de análise para diferenciar o tipo de distanciamento que os conteúdos apresentam quando confrontados com o saber de referência. Os conhecimentos produzidos pela transposição podem ser de dois tipos: distanciados verticalmente do saber que lhes deu origem, cuja característica é a adequação do saber ao nível de ensino no qual se trabalha; e distanciados horizontalmente, gerando conhecimentos sem relação específica com o saber origem, podendo mesmo ser de naturezas diferentes e cujo intuito é facilitar a aprendizagem.

Dos trabalhos cuja proposta era fazer a análise de conteúdos específicos de Biologia, destacam-se os trabalhos de Tavares e El-Hani (2001), Marandino (2004), Almeida e Falcão

(2005 e 2010) e o trabalho de Tizioto e Araujo (2008). Tavares e El-Hani (2001) fizeram uma análise epistemológica minuciosa da teoria de Gaia na sua proposição como um saber reconhecido no meio científico para então justificar sua transposição para o ambiente escolar. Marandino (2004), ao trabalhar com o ensino de Biologia em museus de Ciências, estabeleceu um contraponto entre os conceitos de TD de Chevallard e recontextualização de Bernstein, justificando a opção pelo último. A escolha se deve pela interpretação de que a TD necessita de um saber de referência legitimado epistemologicamente, enquanto a recontextualização comporta uma hierarquização de discursos, os quais, dependendo do contexto, admitem que a legitimação cultural se sobreponha à epistemológica.

Almeida e Falcão (2005; 2010) trabalharam com a TD das teorias de Darwin e Lamarck no ambiente escolar e nos livros didáticos, sendo a primeira abordagem analisada à luz do referencial lakatosiano (programas de pesquisa) e a segunda através da metodologia de cálculo da área da mancha formulada por Bizzo (1991), sobretudo para enfocar a dicotomia Darwin x Lamarck em alguns livros didáticos das décadas de 1940 até 2006.

O trabalho de Tizioto e Araujo (2008) foi o único que trouxe uma preocupação com a abordagem ética e social no contexto nacional além da exatidão conceitual, assim como a discussão a respeito da Bioética. Possivelmente, em virtude do próprio assunto de investigação das pesquisadoras, a fertilização *in vitro* e uso das biotecnologias modernas, como a manipulação gênica e a clonagem de mamíferos.

Os demais trabalhos (BATISTETI, ARAUJO, CALUZI, 2010; SILVA; FRENEDOZO, 2009; PALCHA; OLIVEIRA, 2011; LEAL, 2001; SANDRIN, TERRAZZAN, 2011) se detiveram sobre aspectos conceituais, distanciamentos dos conteúdos escolares em relação ao saber de referência, sem uma análise mais crítica, axiológica ou epistemológica acerca dos motivos da inclusão dos conteúdos nos programas escolares, ou então focados nos processos inerentes ao fenômeno transpositivo (despersonalização, dessincretização e descontextualização).

Considerações

A metanálise não tem o intuito de englobar todas as possibilidades sobre uma determinada temática produzidas até o presente, tal qual é o escopo de pesquisas do tipo estado da arte. O que foi objetivado neste trabalho é fazer um levantamento preliminar e

crítico sobre o que já foi produzido envolvendo TD e o ensino de Biologia. Tendo em vista que a constituição de uma disciplina escolar depende de inúmeros fatores, um dos quais são os conhecimentos científicos produzidos por uma comunidade reconhecida de pesquisadores, trabalhos que incorporem essa transformação dos saberes acadêmicos em escolares são fundamentais para a edificação consistente de uma disciplina escolar. No entanto, percebe-se um quadro não muito animador com relação a esse aspecto transpositivo dos saberes, tanto quantitativa quanto qualitativamente.

A disciplina Biologia é um campo de estudo que comporta os mais variados assuntos: Fisiologia, Anatomia, Ecologia, Genética, Biologia Celular, Botânica, Sistemática, Evolução Biológica, Bioquímica, Histologia, Origem da Vida, sem incluir os conteúdos relacionados a práticas como agricultura e trabalhos industriais e outros ligados a assuntos como programas de saúde, Educação Sexual, temas controversos e/ou polêmicos. Dentro dos crescentes avanços, sobretudo no campo da Biologia Molecular, e os impactos desses avanços na sociedade, pouca atenção é destinada a trabalhos que tratem a passagem desse conhecimento científico para o ambiente escolar. Menos ainda em torno de uma possível unificação da disciplina envolvendo a Evolução Biológica: afora os trabalhos que trataram especificamente desse tema como os de Almeida e Falcão (2005; 2010), somente a pesquisa feita por Tavares e El-Hani (2001) se comprometeu com uma análise epistemológica profunda, no caso, em torno do conceito de vida.

Embora tenha sido criticado por pesquisadores da área da Educação, o conceito de TD é uma ferramenta poderosa do ponto de vista da sistematização do movimento dos saberes, do contexto da sua produção científica até a inclusão nos programas escolares. Visto que, como todo conhecimento, a proposição da TD é um conhecimento vivo e sofreu modificações e ampliações na sua estrutura de modo a não se tornar unívoca no estabelecimento de parâmetros legitimadores do saber (como o saber sábio, reconhecido por Chevallard (2009)), cabe aqui colocar a seguinte pergunta: por que tão poucas pesquisas envolvendo essa ferramenta didática são feitas? E daquelas que são feitas, por que tão poucas se questionam a respeito dos valores éticos, práticas sociais e questionamentos epistemológicos centrais na Biologia, como a teoria da Evolução e o conceito de vida?

Podem-se considerar as seguintes hipóteses: a não inclusão de assuntos ligados à didática das Ciências na formação inicial de professores, o que resultaria num desconhecimento da teoria de Chevallard; a aceitação imediata das críticas feitas à teoria que

a consideram como internalista ao ensino de Matemática; a atitude irreflexiva quanto de interpretá-la como imposição de saberes, sem vínculo social e cientificista, o que a tornaria incompatível com determinadas visões de educação. Todavia, não é o que se percebe, seja nos trabalhos pesquisados, seja no livro de Chevallard (2009). O autor considera que o sistema de ensino só existe dado a sua compatibilidade com o seu entorno social e que um grande número e atores (*noosfera*) interferem no processo de transposição, o professor é apenas um deles. Ademais, outros elementos já foram incorporados à teoria como legitimadores dos saberes como as práticas sociais e que estas, assim como os conhecimentos científicos, estão sujeitos a condicionantes axiológicos. Pesquisas futuras poderão esclarecer essas questões, para que a unificação da disciplina Biologia deixe de ser retórica para ser efetiva.

Referências

ALMEIDA, A.V.; DA ROCHA FALCÃO, T. J. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

ALMEIDA, A.V.; DA ROCHA FALCÃO, T. J. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 649-665, 2010.

ASTOLFI, J.P.; DAROT, E.; VOGEL-GINSBURGER, Y.; TOUSSAINT, J. **As palavras-chave da didática das ciências**. Horizontes pedagógicos, Lisboa. pp. 208, 2002.

BATISTETI, C.B.; ARAUJO, E.S.N.N.; CALUZI, J.J. Os experimentos de Griffith no ensino de Biologia: a transposição didática do conceito de transformação nos livros didáticos. **Revista Ensaio**, v.12, n.01, p.83-100, 2010.

BIZZO, N. M. V. Ensino de evolução e história do darwinismo. 1991. 312 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

CARVALHO, G. S. A Transposição Didática e o Ensino de Biologia. In: **Introdução à Didática da Biologia**. CALEIRA, A.M.A.; ARAUJO, E.S.N.N. (orgs). São Paulo, Escrituras editora, 2009.

CARVALHO, G.S.; CLÉMENT, P. "Projecto "Educação em Biologia, educação para a saúde e Educação ambiental para uma melhor cidadania": análise de manuais escolares e concepções de professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente)" **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, pp. 1–21, 2007.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: Del Saber Sabio Al Saber Enseñado. Aique Grupo, Buenos Aires, p.196, 2009.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados. 2006.

FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. Conceitos de Biologia em livros didáticos de educação básica e na academia: uma metodologia de análise. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação

em Ciências. Florianópolis, SC, 2007.

KRASILCHIK, M.(2000) Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, jan./mar., p.24-38.

LEAL, M. C. Estudo piloto de transposição didática da cadeia alimentar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n.2, p. 62-72, 2001.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 95-108, maio-ago. 2004.

PALCHA, L.S.; OLIVEIRA, O.B. Ensino de Evolução Biológica: relações entre o conhecimento e as formações imaginárias. In: Atas do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL), 2011.

SANDRIN, M.F.N.; TERRAZZAN, E. A. História da ciência no ensino de Biologia: a cronobiologia e o estudo do "sono das plantas". In: Atas do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL), 2011.

SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S.; AMORIM, A.C.R. (orgs.). Niterói, EDUFF, 2005.

SILVA, R.; FRENEDOZO, R.C. Mudanças e simplificações do saber científico ao saber a ensinar: uma análise da transposição didática do ciclo do nitrogênio em livros didáticos de Biologia do ensino médio. In: Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

SILVA-PORTO, F. C.; LUZ, M. R. M. P.; WAIZBORT, R. A suposta centralidade da Evolução nos livros didáticos de Biologia. In: Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

TAVARES, M., L.; EL-HANI, C., N. Um olhar epistemológico sobre a Transposição Didática da teoria Gaia. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.6(3), p.299-336, 2001.

TIZIOTO, P.C; ARAUJO, E.S.N.B. 2008. Fertilização *in vitro* e Bioética nos livros didáticos. In: **Práticas Integradas para o Ensino de Biologia**. Elaine S. Nabuco de Araujo; João José Caluzi; Ana Maria de Andrade Caldeira (Orgs.). Escrituras Editora, São Paulo, São Paulo. p.239.

ABORDAGENS NEUROCIENTÍFICAS RELACIONADAS AO PROCESSO DE AUTOPERCEPÇÃO DOS ADOLESCENTES: O QUE OS LIVROS DIDÁTICOS ESTÃO APRESENTANDO?

Mauren Oliveira[1]
Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho[2]

Resumo

Os estudos no campo das neurociências tem sido objeto de atenção da educação informal. Entretanto, a educação formal tem compromisso de democratizar essa divulgação científica já que é proporcionada no ambiente escolar e que para muitas crianças e jovens a escola é o único lugar de acesso ao conhecimento científico.Nesse caso, é imprescindível a atualização dos conteúdos apresentados nos livros didáticos. Assim, o trabalho aqui exposto objetivou investigar como os achados do campo das neurociências são apresentados nos livros didáticos de biologia dirigidos ao ensino médio e se esses contribuem na construção perceptual do aluno adolescente acerca de si mesmo como sujeito aprendente, tanto sob o aspecto cognitivo, quanto social. Analisaram-se cinco, das oito coleções didáticas de Biologia para o ensino médio oferecidas pelo MEC no período entre 2010 e 2012. Apesar de abordar temas atuais relacionados ao cotidiano do aluno, há uma lacuna no que diz respeito a aproximações de temas neurocientíficos com o comportamento adolescente.

Palavras-chave: Livros Didáticos. Neurociências. Autopercepção.

Abstract

Studies in the field of neuroscience has been the object of attention informal. Education, formal education is committed to democratizing the scientific publication as is provided in the school environment and that for many children school is the only place access to knowledge científico. In case, it is essential to update the content presented in textbooks. Thus, the work discussed here aimed to investigate how the field of neuroscience findings are presented in biology textbooks aimed at the high school and whether these contribute to building the student's perceptual teen about yourself as a learner subject both from the cognitive aspect, as social. We analyzed five of the eight collections of teaching biology to high school offered by the MEC in the period between 2010 and 2012.Apesar to address current issues related to the everyday student, there is a gap with respect to approximations of behavioral neuroscience topics teen ..

Keywords: Textbooks. Neuroscience. Self-perception

[1] Graduanda em Biologia, doutoranda no PPG Educação em Ciências : Química da Vida e Saúde da FURG.
[2] Doutora em Educação, pós-doutoranda no PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Introdução

A neurociência tem sido objeto de atenção da mídia e muitos de seus achados são direcionados para adolescentes através de revistas, jornais, televisão, Internet entre outros. Isso colabora para que a educação informal cumpra o papel da divulgação científica nessa área, pois lida com linguagem acessível, ainda que informe algumas vezes de maneira superficial.

Sem dúvida que a educação formal e informal tem importante papel na divulgação científica. Entretanto, a educação formal tem o compromisso de democratizar essa divulgação científica, uma vez que cabe a ela trabalhar com conhecimentos científicos atualizados, contribuindo assim como ferramenta mediadora entre os diferentes saberes no ambiente escolar. Nesse caso, o livro didático pode ser ferramenta útil para propiciar um esclarecimento mais adequado para o aluno adolescente a respeito de como seu cérebro se encontra nessa fase e quais as transformações geradas nesse momento.

Para Fracalanza et al (1991), o livro didático seria um agente cultural que além de ser ligado ao currículo da escola, seleciona conteúdos considerados relevantes as séries escolares, e em uma sequência considerada adequada à favorecer a didática.

Dessa forma, a exploração da temática neurociências e as aproximações com o cotidiano do adolescente nos livros didáticos, constituem objeto de interesse da pesquisa aqui apresentado. Neste artigo, tomando como referência a pergunta: "como os textos complementares oferecidos pelos livros didáticos para o ensino médio abordam os conhecimentos neurocientíficos relativos ao comportamento cognitivo e social do adolescente?", propõe-se fazer uma reflexão sobre a importância de se conhecer essas bases como suportes à autopercepção do sujeito adolescente.

A neurociência e suas possíveis contribuições para o adolescente

Vários são os desafios enfrentados pelos docentes nas escolas no que se refere ao aluno adolescente. Seus comportamentos, ações, reações, angústias, conflitos durante essa fase são típicas de um cérebro diferente tanto do cérebro infantil quanto do adulto e que justificam essa alteração comportamental. Trata-se de uma etapa compreendida entre a infância e a fase adulta, marcada por situações de autoconhecimento, autocrítica, questionamento de valores e influência na sociedade.

Pesquisas recentes com técnicas de imageamento cerebral já permitem aos pesquisadores mostrar que o cérebro do adolescente sofre uma reorganização química e estrutural, sendo essas, substratos para as mudanças cognitivas e comportamentais desse sujeito. Ou seja, seus comportamentos característicos não seriam meramente resultado da influência hormonal que marca a puberdade. Seriam ainda, alterações no desenvolvimento de seu cérebro. O gosto pelo perigo, o afastamento da família, as novas amizades, o desenvolvimento cognitivo e emocional que caracterizam o adolescente são vistos pela neurociência como etapas necessárias à conquista de sua independência na fase adulta.

A adolescência é um período de crescimento no qual o indivíduo precisa realizar diversas tarefas para efetuar a passagem da infância à vida adulta. Essas tarefas estão relacionadas a algumas mudanças características deste período, sendo que as alterações cognitivas e comportamentais estão sob efeito dos diferentes momentos maturacionais do cérebro.

Nessa fase da vida, se inicia um processo de redução de sinapses, isto é, das comunicações entre os neurônios, chamada por alguns pesquisadores de "lei da selva" cerebral. Ou seja, as sinapses que não são usadas, são eliminadas e permanecem as mais usadas para a formação de circuitos neuronais mais eficientes. Estudos também comprovam que no processo da infância até a adolescência há um aumento na substância branca (axônios dos neurônios) e uma redução da massa cinzenta (corpos celulares dos neurônios) juntamente com um processo de mielinização neuronal. A mielinização das conexões, formação da capa de gordura que age como isolante elétrico das fibras nervosas, propicia a transmissão mais rápida de sinais nervosos entre regiões cerebrais. Isso a melhora o domínio da linguagem no adolescente e as funções executivas, como atenção e memórias de trabalho, aprimorando e agilizando suas respostas motoras e cognitivas. (BEE; BOYD, 2011; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005).

Atualmente, sabe-se que alterações no sistema límbico, também conhecido como sistema de recompensa, são responsáveis pela necessidade do adolescente de correr riscos. O sistema de recompensa, caracterizado pelo conjunto de estruturas no cérebro responsáveis pelo prazer que é obtido conforme a quantidade de dopamina liberada, sofre uma queda na fase da adolescência. Ou seja, o que antes através da motivação gerava a liberação de grande quantidade de dopamina na criança, agora perde em grande quantidade na adolescência. A perda de receptores para a dopamina no sistema de recompensa na adolescência é crucial para o comportamento adolescente e para o chamado tédio que os invade pela perda de motivação

do que antes lhes era de extrema relevância (SEEMAN *et al*,1987 *apud* HERCULANO-HOUZEL, 2005).

O crescimento de membros posteriores e anteriores de forma desordenada também promovem no cérebro modificações no mapa somatosensorial do adolescente. Mas o crescimento desigual do corpo não só demandando ajustes no córtex parietal, também altera sua autopercepção do próprio corpo. Fato esse que gera um estranhamento do adolescente com o seu corpo trazendo à tona a busca por estilos novos na vestimenta, nas maquiagens, nos acessórios na procura do seu eu (HERCULANO-HOUZEL, 2005). Conforme Bee e Boyd (2011), "Devido a essa assimetria é comum acharmos que um adolescente é "desajeitado" ou "descoordenado".

O período final da adolescência é marcado por uma maior maturidade e competência regulatória, influenciada pela maturação dos lóbulos frontais e pré-frontais do cérebro. O córtex frontal é a última estrutura a amadurecer ocasionando uma estabilização do volume de massa cinzenta. Isso ocorre em torno dos 22 anos de idade, sendo que é possível se estender até os 30 anos. Atribui-se a isso, o comportamento proativo e o maior desenvolvimento de um cérebro social**.** (HERCULANO-HOUZEL, 2005; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; BEE; BOYD, 2011).

Devido a essa reorganização estrutural a adolescência seria mais uma fase, além da infância, na qual o ambiente como um todo e os pais podem exercer grande influência sobre os caminhos que o cérebro em reestruturação toma – positiva ou negativamente. Aprendizagem e educação estão intimamente ligadas ao desenvolvimento do cérebro, o qual é moldável aos estímulos do ambiente. Os estímulos do ambiente levam os neurônios a formar novas sinapses. Assim, a aprendizagem é o processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativando sinapses, tornando-as mais "intensas".

Ampliando essa visão, esses conhecimentos, uma vez apresentados aos próprios adolescentes podem ser um meio de amenizar as angústias vivenciadas por eles e ainda oferecer condições de proporcionar o autogerenciamento para esse adolescente, ao entender como se dão os processos de mudanças estruturais ocorridos nessa fase como sono, medo, tédio entre outros se tornam mais conscientes sobre si mesmos, pois "Os autoconceitos também predizem o comportamento" (BEE; BOYD, 2011, p. 462).

É possível aqui uma identificar a contribuição de conhecimentos neurocientíficos na construção perceptual do aluno adolescente acerca de si mesmo como sujeito autoreorganizador, o que pode vir a trazer uma maior segurança no ambiente escolar e nas relações sociais. Como destaca Johnson (2008) a neurociência ao nos ensinar sobre o modo

como geramos nossos comportamentos, pode colaborar para um novo tipo de autoconhecimento, sendo conhecimentos que **transformam,** tanto quanto informam.

Conhecer como o cérebro funciona nos possibilita otimizar nossas forças e minimizar nossas fraquezas (RATEY, 2002), pois ao conhecermos a neurociência podemos compreender melhor as bases biológicas da percepção pessoal, da cognição social e do comportamento interpessoal (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005)

Nesse contexto, destaca-se o papel da educação formal, em especial, o ensino de biologia na divulgação da neurociência em prol de colaborara para melhorar a autopercepção do adolescente.

O livro didático e a divulgação das neurociências

Entende-se por educação formal aquela organizada e seqüenciada que é proporcionada pela escola com estrutura e plano de estudo com papéis definidos para quem ensina e para quem aprende. Nesse contexto entram os livros didáticos como ferramentas na concretização do currículo na tríade professor, conteúdo e aluno.

Sabendo que a função do livro didático é de democratizar o ensino através da divulgação científica e que este é um mediador entre diferentes saberes que circulam pelo ambiente escolar colaborando para a seleção e organização de conteúdos e métodos de ensino, torna-se inquestionável o seu valor e utilidade. Para Moraes (2004) é necessário uma educação que promova a evolução do sujeito na sociedade, que construa um diálogo com o cotidiano, levando em consideração práticas individuais e coletivas, de forma que os fenômenos do dia-a-dia sejam apropriados pelo indivíduo se tornem conhecimento e gerem transformações.

Considerando ainda que para muitos crianças e jovens a escola é o único lugar de acesso ao conhecimento científico e esse é de extrema importância para que o aluno compreenda melhor o mundo que vive através da relação entre ciência e cotidiano, é imprescindível a atualização dos conteúdos apresentados nos livros didáticos. Conforme Xavier *et al.* (2006, p.276) "[...] o livro didático é ferramenta de ensino-aprendizagem e suporte para a organização do currículo na maioria das instituições de ensinos Fundamental e Médio do país. Baseando-se ainda em Nunes *et al*. (2003) e em Loreto e Sepel (2003), os autores salientam que esta ferramenta para ser "fonte viva de sabedoria", precisa estar atualizada e amenizar ou até mesmo diminuir o abismo entre Ciência e cidadania. Segundo Fracalanza (2006):

> Cada vez mais o professor deixa de usar o livro como manual e passa a utilizá-lo como material bibliográfico de apoio a seu trabalho (leitura, preparação de aulas etc.) ou recurso para apoio às atividades dos alunos (confronto de definições assuntos em duas ou mais coleções; fonte de exercícios e atividades**; textos para leitura complementar;** fonte de ilustrações e imagens; material para consultas bibliográficas etc.). Contudo, devido às deficiências na qualidade das coleções didáticas disponíveis, esse uso alternativo não parece ser estimulaqnte nem deve er estimulado." (FRACALANZA, 2006, p. 166)(grifo nosso)

Daí a importância da elaboração do livro didático e de conhecer bem esse material para poder utilizá-lo adequadamente. Partindo dessa premissa, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) criou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) baseado nas orientações educacionais dos Parâmetros Curriculares Nacionais, complementados para o Ensino Médio (PCNEM), definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-96) e regulamentados pelas Diretrizes do Conselho Nacional da Educação (98) (Brasil, 2000). Baseado nisso, selecionou uma comissão de especialistas para avaliar a qualidade dessas obras de diferentes autores e editoras com o objetivo de atuar positivamente nos processos de definições de padrão de qualidade dos manuais didáticos que circulam nas escolas. E ainda, em 2004, criou o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNDLEM), sendo que a distribuição de livros de Biologia para o ensino médio iniciou em 2007.

A preocupação do MEC com a abordagem de temas atuais é demonstrada no momento em que reconhece que a sociedade contemporânea demanda sensibilidade e atenção por parte da escola para com as profundas e rápidas mudanças com que os jovens se defrontam no campo da cultura, da ciência, da tecnologia, das artes e do trabalho. Nessa direção, num dos critérios para a seleção do livro didático na área de ciências naturais no ensino médio é considerado se o livro:

> possibilita ao aluno a participação no debate de temas polêmicos, contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros), como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida entre outros assuntos,visando contribuir para que o aluno se posicione frente a essas questões e outras do seu dia a dia (MEC, 2007)

Sem dúvida, existe uma grande preocupação em valorizar o cotidiano do aluno na situação de aprendizagem, na solução de problemas práticos da vida do estudante, porém o uso do cotidiano na aprendizagem escolar precisa ser reformulado. Muitos pesquisadores

acadêmicos vêm se dedicando a investigar a qualidade das coleções de livros didáticos, apontando suas deficiências e sugerindo melhorias em suas qualidades (FRACALANZA, 2006).

Diante de uma ciência em constante evolução, pesquisas realizadas por Xavier *et al.* (2006) avaliaram que o padrão de atualização dos livros didáticos de biologia não se encontram atualizados em temas essenciais para realizar mudanças conceituais.

Nesse cenário, no que se refere aos avanços das neurociências, a inclusão de temas enfatizando a questão da adolescência e suas mudanças comportamentais sob a ótica neurocientífica podem colaborar para que obtenham um esclarecimento maior à respeito da fase que vivenciam, oportunizando aos adolescentes refletir acerca de si mesmos e sobre seus comportamentos. Esta visão pode se concretizar na existência de textos complementares referentes a esse assunto.

Objetivos

O trabalho objetivou investigar se a forma como os achados advindos de estudos no campo das neurociências são apresentados nos livros didáticos de biologia dirigidos ao ensino médio contribui na construção perceptual do aluno adolescente acerca de si mesmo como sujeito aprendente tanto sob o aspecto cognitivo, quanto social. Para isso buscou-se caracterizar como as neurociências são apresentadas na educação formal através dos livros didáticos, identificar os temas abordados nos textos complementares e analisar as possíveis aproximações entre os conteúdos das neurociências e o comportamento dos adolescentes.

Metodologia

Considerando o fato de que uma análise de todos os textos complementares de todos os capítulos dos livros didáticos de biologia do ensino médio seria praticamente impossível e fugiria do objetivo desse artigo científico optou-se por investigar o conteúdo de neurociências através de um levantamento da produção bibliográfica, mais especificamente dos textos complementares encontrados nos capítulos de Tecido Nervoso e Sistema Nervoso dos livros didáticos de biologia oferecidos pelo MEC para o ensino médio. Para melhor prover a interpretação dos dados, importa destacar que se optou pelo uso do termo texto complementar para quaisquer textos que o capítulo apresente como suporte ao conteúdo específico da biologia e que possa ser relacionado com o cotidiano do aluno adolescente; foco de estudo

para esse trabalho; e ainda mais especificamente que possa trazer esclarecimentos referentes ao seu comportamento como sujeito aprendente e social.

A referente pesquisa envolveu a análise de cinco livros didáticos de biologia tendo como critério de seleção ser indicado pelo PNLDEM para o período de 2012 a 2014, sendo esses: BIZZO, Novas Bases da Biologia – volumes 1 e 2 (São Paulo,:Ática, 2012); LINHARES; GEWANDSZNAJDER, Biologia Hoje – volumes 1 e 2 (São Paulo: Ática, 2012); PEZZI; GOWDAK; MATTOS. Biologia – volumes 1 e 2 (São Paulo: FTD, 2010); AMABIS; MARTHO, Biologia – volumes 1 e 2 (São Paulo,:Moderna, 2010); LOPES, ROSSO, Bio – volume 2 (São Paulo, Saraiva, 2010).

A análise foi realizada via preenchimento de planilha construída a fim de apontar os elementos a serem investigados. Foram gerados dados de ordem quali e quantitativa.

Análise e discussão dos dados

Partindo da premissa de que todos os textos que o capítulo apresente como suporte ao conhecimento específico da biologia sejam referidos como "textos complementares", como um maior refinamento de pesquisa ainda foram selecionados somente aqueles que se refiram às neurociências e o conteúdo do capítulo de tecido nervoso e sistema nervoso apresentado pelo livro.

Da análise dos cinco livros didáticos emergiu a planilha apresentada a seguir:

LIVRO	TEXTO COM TEMÁTICA RELACIONANDO COTIDIANO
Bio - Sônia Lopes e Sérgio Rosso	Alcoolismo e drogas.
	Alguns problemas de visão.
	Acidente vascular cerebral, mediadores químicos e cocaína, percepção do toque e arco reflexo.
José Amabis e Gilberto Martho	Cuidados com a saúde do sistema nervoso.
Nélio Bizzo	Uso doméstico de inseticidas que afetam as sinapses dos insetos.
Antônio Pezzi, Demétrio Ossowski Gowdak e Neide Simões de Mattos	Células nervosas, você se lembra do príon da vaca louca?
	Síndrome de abstinência e overdose no uso de drogas.
	As drogas e o tecido nervoso.
	Circunvoluções, você sabe por qual motivo o córtex cerebral é desta forma?
	Distúrbios hormonais.
	Parte periférica do sistema nervoso.
Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	É verdade que só usamos 30% de nossa capacidade cerebral?
	O óxido nítrico.
	Memória e inteligência.
	Por que o cotovelo dá choque?
	Teste e esperanças de cura.
	Drogas.
	"Lei seca" reduz internações e óbitos em mais de 20%.

Dentre os cinco exemplares analisados, nos capítulos Tecido Nervoso e Sistema Nervoso, todos apresentam conteúdos básicos da neurociência como sinapse, impulso

nervoso, anatomia do cérebro, anatomia de um neurônio entre outros. Os textos complementares trazem diferentes abordagens, abarcando temáticas ligadas à história, saúde, sociedade, tecnologia, ética, biodiversidade e ao ambiente. Nesse aspecto, o achado vai de encontro ao pensamento de El-Hani *et al* (2011), o qual, embasado Campos e Cachapuz (1997), salienta que na maioria dos livros, permanece a apresentação de uma ciência descontextualizada separada da sociedade e do cotidiano.

Os livros analisados apresentaram linguagem acessível com conceitos enriquecidos com ilustrações. Além de imagens e fotos e desenhos, são utilizados também gráficos e esquemas ilustrativos para facilitar a compreensão da teoria apresentada e podem contribuir significativamente para a aprendizagem, facilitando a consolidação e evocação de informações. Conforme Coll *et al*. (2010, p.226), "Os cientistas criam modelos [gráficos, esquemas, etc.] para concretizar, simplificar e dar mais precisão aos conceitos abstratos, assim como para descrever e explicar fenômenos e desenvolver regras e teorias."

Para Dondis (2007), deve se buscar o equilíbrio na mensagem visual, ela não deve ser nem muito complexa e nem muito simplificada em seus detalhes a fim de ampliar e reforçar sua compreensão e quando adequadamente colocada, vai diretamente para o cérebro para ser codificada e traduzida.

Nas ilustrações apresentadas é possível notar que das cinco coleções analisadas, somente uma delas ancorou suas ilustrações presentes em literatura científica no campo da neurociências. Foi o caso do livro de Pezzi, Gowdak e Mattos, que teve como base o livro de Junqueira e Carneiro, obra utilizada em cursos de graduação na área da saúde, especialmente na disciplina de Histologia. Contudo, as figuras se apresentaram muito relevantes como recursos visuais para o entendimento dos conceitos de difícil compreensão para o aluno, pois como salienta Coll (2010, p.232) "A representação visual ajuda os participantes a lembrarem das idéias elaboradas previamente e os estimula a reelaborá-las"

As fontes apresentadas nos textos complementares foram variadas. Enquanto alguns não traziam fonte alguma, outros traziam textos fundamentados em informações disponíveis em livros ou sites científicos, como no caso do livro de Linhares e Gewandsznajder que traz o assunto drogas baseados em obras científicas. Por outro lado, o mesmo livro traz a educação informal como referência quando cita, por exemplo, a revista Superinteressante em um texto sobre a capacidade cerebral. O mesmo pode ser identificado nos livros de Sônia Lopes, a qual ancorou seus textos em sites como de Dráuzio Varella e da revista Veja. Obviamente que não se pode descartar o papel da educação informal que, embora atenda a estruturas e organização específicas da educação informal, pode também divulgar o conhecimento.

Dentre os livros analisados, é possível perceber que apenas um, Biologia Hoje – Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder – Volume 2, apresentou referências à memória e seus tipos, acrescida de uma pequena, mas significativa alusão ao assunto aprendizagem e inteligência, adotando como referência o Howard Gardner, reconhecido teórico no campo da cognição.Entretanto, não exploram a articulação entre as situações de aprendizagem e as características maturacionais dos alunos adolescentes, limitando as possibilidades do texto como colaborador para o desenvolvimento da autopercepção dos sujeitos, se afastando assim das idéias do próprio autor referenciado. Segundo Gardner (2005, p. 148) " Uma pessoa que conhece sua própria mente – como ela aprende melhor – provavelmente será capaz de modificá-la efetivamente".

Esses mesmos autores, ainda que de maneira superficial, abordam o uso das drogas e o comprometimento na memória e concentração. Quanto a esse dado, Ivan Izquierdo em muito lembra que esses conceitos (ex: memória) são comumente abordados no ensino médio, "Mas todos sabemos que esses conhecimentos nem sempre são ensinados de maneira que estimulem a motivação dos alunos, senão de uma forma tal que sirvam apenas para passar em um exame" (2004, p.13).

Também no livro de Sônia Lopes e Sérgio Rosso, bem como no de Pezzi, Gowdak e Mattos, é explorada a temática drogas. A existência de três obras que trazem como foco de discussão o tema drogas é um ponto positivo a ressaltar, sendo que em relação à dependência química, os adolescentes na verdade, constituem um grupo de alto risco para a utilização de drogas, sendo que "[...] apresentam comportamento de risco, como usar drogas, em um índice mais elevado do que qualquer outro grupo de idade." (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005, p. 391).Nesse sentido, de acordo com Serrano *et al*. a educação pode ser entendida como ferramenta de prevenção ao uso abusivo de drogas.

Conclusão

É importante deixar claro que o presente artigo não objetivou realizar uma análise crítica ao processo de avaliação do livro didático feito pelo MEC, nem tampouco problematizar a intencionalidade sócio-política e cultural dessas obras. A verdadeira intenção foi problematizar a incidência de textos complementares que articulem o assunto neurociências ao cotidiano do aluno adolescente no que diz respeito a um esclarecimento de uma das origens de comportamentos característicos dessa fase, baseando-se em explanações neurocientíficas.

Diante dos resultados da pesquisa é possível constatar que os conteúdos abarcados trazem aproximações dos achados no campo das neurociências com o cotidiano do aluno, porém esses não relacionam especificamente o desenvolvimento cerebral como uma das origens do típico comportamento dos adolescentes.

Dessa forma, ainda que tenhamos ocorra em revistas, jornais, programas de televisão entre outros (educação informal) a divulgação das neurociências direcionadas aos adolescentes, observa-se a carência de tais relações na educação formal, mais especificamente nos livros didáticos de biologia direcionados ao ensino médio.

Salienta-se aqui a necessidade de atualização dessas obras no que tange aos novos resultados de avanços na área de neurociências. A partir daí defende-se a possibilidade de então ampliar a contribuição na educação formal, através do ensino de biologia, no processo de autopercepção dos adolescentes.

Contudo, diante dessas limitações e ainda, da falta de condições de influir de forma significativa sobre as obras disponíveis, o professor não necessariamente precisa seguir à risca a proposta do livro didático, mas sim de que esse se apresente como uma ferramenta pedagógica em seu trabalho. Ele pode ainda, adaptar as idéias dos livros às suas e utilizar-se de outros materiais como a tecnologia e a educação informal para dar suporte ao seu trabalho.

Referências Bibliográficas

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL **Parâmetros Curriculares Nacionais- Ensino Médio** (PCNEM). Brasília:MEC/SEF, 2000.

PROGRAMA Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio - PNLEM. Disponível em: http//portal.mec.gov.br/index.php?id=13608&option=com_content&view=article Acessado em 20 de abril de 2012.

BEE, H.; BOYD, D. **A criança em crescimento**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DONDIS, D. **A sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. O ensino de ciências no primeiro grau. 4º Ed. São Paulo: Atual, 1986

FRACALANZA, H.; NETO, J. M. orgs. **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Ed. Komedi, 2006..

GARDNER, H. **Mentes que mudam**: a arte e a ciência de mudar as nossasa idéias e as dos outros. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2005.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento.** 1ª Ed.Porto Alegre: Artmed, 2005.

IZQUIERDO, I. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2004.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro em transformação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

JOHNSON, S. **De cabeça aberta**: Conhecendo o cérebro para entender a personalidade humana. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2008.

MORAES, R. (Org). **Construtivismo e Ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

RATEY, J. J. **O cérebro**: um guia para o usuário.Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S. de; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 3, p.275-289, 2006.

ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS UTILIZADOS NA ABORDAGEM DOS MODELOS ATÔMICOS PELOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA APROVADOS NO PNLD 2012

Giovanna Stefanello Silva[1]
Mara Elisa Fortes Braibante[2]
Maurícius Selvero Pazinato[3]

Resumo

Apesar da diversidade de ferramentas didáticas disponíveis atualmente, o livro didático ainda é considerado a principal fonte de informação para professores e estudantes em sala de aula. Diversas pesquisas na área de educação em Ciências apontam que a utilização de recursos visuais pode auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos com alto nível de abstração. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo analisar as representações visuais relacionadas ao conteúdo de modelos atômicos dos livros textos de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2012 na tentativa de compreender seu objetivo didático e sua influência na aprendizagem dos estudantes. Para isso, nos baseamos nas categorias propostas por Perales e Jiménez (2002) e avaliamos as ilustrações dos livros aprovados pelo PNLD em: sequência didática, iconicidade e funcionalidade. Os resultados dessa pesquisa indicam que há uma diversidade na maneira como as imagens são apresentadas em cada livro e que é necessário haver um maior cuidado com a qualidade dos textos e imagens presentes nesse recurso didático, visto que desempenha importante papel no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Livro didático. Modelos atômicos. Ensino de Química.

Abstract

Despite the diversity of didactic tools available nowadays, the schoolbook is still considered the main resource of information for both teachers and students in the classroom. Several researches in the area of education in Sciences indicate that the use of visual resources may help the students in the comprehension of concepts with high levels of abstraction. In this context, this study has the objective of analyzing the visual representations related to the atomic model content from the schoolbooks of Chemistry approved by the National Program of the Schoolbook (PNLD) 2012in the attempt of comprehending its didactic objective and its influence in the apprenticeship of the students. Hence, we based our evaluation on the categories proposed by Perales and Jiménez (2002) and we evaluate the illustrations from the books approved by the PNLD as the following: didactic sequence, iconicity and functionality. The results of this research indicate that there is a diversity in the manner the images are shown in each book and that it is necessary to be more careful with the quality of the texts and images present in this didactic resource, as it develops an important role in the process of teaching and learning.

Keywords: Schoolbook. Atom model. Teaching of Chemistry.

[1] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: giovannastefanello@gmail.com
[2] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Departamento de Química: maraefb@gmail.com
[3] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: mauriciuspazinato@gmail.com

Introdução

Diante da existência de diferentes materiais didáticos e do surgimento de novos recursos educacionais provenientes, sobretudo do mundo digital, é possível observar que o livro didático ainda é considerado a principal ferramenta utilizada por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem (ECHEVERRÍA et al., 2010). Trabalhos realizados por diversos autores apontam a importância do livro didático para o professor como fonte de informação científica e conhecimento no espaço escolar, enquanto que para os alunos seria a principal referência na construção do conhecimento para sua vida cotidiana ou profissional (APLLE, 1995; GÉRARD e ROEGIERS, 1998).

Para avaliar a qualidade dos livros didáticos no Brasil, o governo federal implantou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com o objetivo de subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de livros didáticos aos alunos da educação básica. Os livros aprovados são avaliados por uma equipe responsável formada por pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento e professores do ensino médio. As resenhas das obras aprovadas são publicadas no Guia do Livro Didático, instrumento utilizado pelos professores das escolas públicas na seleção dos títulos de sua preferência para serem trabalhados durante um período de três anos (BRASIL, 2012).

Para a disciplina de Química foram 19 coleções inscritas no processo de avaliação do PNLD 2012, sendo que apenas 5 obras atenderam a todos os requisitos e foram aprovadas, o que demonstra a alta exigência para a escolha dos livros didáticos (BRASIL, 2011). Alguns critérios específicos considerados para avaliação desses livros foram: a imagem da Química como Ciência em construção, papel da experimentação no ensino, contextualização dos conteúdos entre outros.

Em relação aos critérios de avaliação dos livros didáticos utilizados pelos professores da educação básica, a pesquisa realizada por Megid Neto e Fracalanza (2003) indica a preocupação dos professores com aspectos relacionados a:

> -Integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados;
> -Textos, ilustrações e atividades diversificadas e que mencionem ou tratem situações do contexto de vida do aluno;
> -Informações atualizadas e linguagem adequada ao aluno;
> -Estímulo à reflexão, ao questionamento, à criticidade;
> -Ilustrações com boa qualidade gráfica, visualmente atraentes, compatíveis com a nossa cultura, contendo legendas e proporções espaciais corretas;
> -Atividades experimentais de fácil realização e com material acessível, sem representar riscos físicos ao aluno;
> -Isenção de preconceitos socioculturais;

> -Manutenção de estreita relação com as diretrizes e propostas curriculares oficiais (p. 148).

Dentre os tópicos levantados pelos professores, percebe-se a preocupação com aspectos vinculados a representação dos conceitos científicos e do cotidiano através de ilustrações com qualidade gráfica, atraentes e compatíveis com o contexto dos estudantes. Outras pesquisas na área de educação em Ciências também revelam a importância da utilização adequada de signos e ilustrações no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho de Carneiro (1997) aponta que um dos indicativos mais importantes utilizados pelos professores do ensino médio na seleção dos livros didáticos é a quantidade e a qualidade dos signos visuais presentes nos textos. Em específico, no ensino de Química, a pesquisa de Gibin et al. (2009) analisou os livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM - 2007) em relação as imagens utilizadas para abordar o conteúdo de equilíbrio químico. Os resultados dessa pesquisa revelam a necessidade de se ter um cuidado com a utilização de ilustrações nos livros didáticos, pois essas são uma das únicas fontes de imagem para os professores e para os alunos.

Neste contexto, e acreditando que as pesquisas desenvolvidas em livros didáticos vêm contribuindo de forma significativa na qualidade dessas obras, este trabalho tem por objetivo analisar as representações visuais utilizadas pelos livros aprovados pelo PNLD 2012 na abordagem do conteúdo de modelos atômicos. Considerando que a imagem também é uma forma de linguagem, e desta maneira pode constituir um importante recurso para auxiliar os estudantes no entendimento dos conceitos abstratos utilizados pela Química, nesta pesquisa procuramos entender o objetivo didático das imagens utilizadas pelos autores e a sua influência na aprendizagem dos modelos atômicos.

Método de análise dos livros didáticos

A compreensão dos modelos atômicos proporciona ao estudante o entendimento da estrutura da matéria e a interpretação de vários fatos do seu cotidiano, sendo primordial para a continuidade dos estudos em Química. A fim de promover a compreensão dos modelos atômicos, os livros didáticos utilizam diferentes recursos visuais. Neste trabalho analisamos os capítulos referentes ao conteúdo de modelos atômicos das cinco obras aprovadas pelo PNLD 2012, para isso nos baseamos nas categorias propostas por Perales e Jiménez (2002). Dentre as categorias elaboradas por esses autores, elegemos três, que julgamos importantes para avaliar a maneira como são utilizadas as figuras nos livros didáticos e a sua relação com

o texto, aspectos que podem influenciar os estudantes na construção da ideia da estrutura da matéria. No Quadro 1 apresentamos as categorias utilizadas para a análise e suas definições.

Categoria	Definição
Sequência didática	São os textos ou parágrafos utilizados para a geração das imagens.
Iconicidade	É o grau de complexidade das imagens.
Funcionalidade	A função da imagem como ferramenta didática.

Quadro 1 – Definição das categorias.

Na categoria sequência didática analisamos as afirmações, referências e problemas apresentados pelos autores ao longo do texto que antecedem e sucedem as imagens. Para essa análise consideramos que os textos foram elaborados baseados na premissa de que serão lidos sequencialmente pelos estudantes, ou seja, avaliamos se há um planejamento na ordem em que os parágrafos são apresentados. A sequência didática foi fragmentada em seis unidades elementares (Quadro 2), que auxiliaram na classificação dessa categoria.

Unidade elementar	Descrição
Evocação	O texto se refere a um fato do cotidiano ou conceito que se supõe conhecido pelo aluno.
Definição	O significado de um termo novo é estabelecido.
Aplicação	É um exemplo que estende ou consolida uma definição.
Descrição	O texto faz referência a fatos ou eventos do cotidiano que se supõe serem desconhecidos pelo leitor. Também se incluem nessa unidade, conceitos necessários para a discussão do tópico principal.
Interpretação	São utilizados conceitos teóricos para explicar os eventos experimentais.
Problematização	No texto há questões que não podem ser respondidas com os conceitos já desenvolvidos.

Quadro 2 – Unidades elementares para a análise da sequência didática.
Adaptado de Perales e Jiménez (2002).

A iconicidade estabelece um grau crescente de simbolização, no qual as imagens se assemelham ao objeto representado por ela, ou seja, as imagens menos realistas exigem um maior conhecimento do código simbólico utilizado. Em relação a essa categoria, as imagens foram classificadas conforme Quadro 3.

Unidade elementar	Descrição
Fotografia	Quando interpreta o espaço e a realidade por meio de fotos.

Desenho figurativo	Valoriza a representação orgânica, mostrando os objetos mediante a observação.
Desenho figurativo + signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo.
Desenho figurativo + signos normalizados	A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente se representam alguns aspectos mediante o uso de signos normalizados.
Desenho esquemático	Valoriza as representações das relações sem se importar com os detalhes.
Desenho esquemático + signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis.
Desenho esquemático + signos normalizados	A ilustração constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico com regras sintáticas específicas.

Quadro 3 – Unidades elementares para a análise do grau de iconicidade.
Adaptado de Perales e Jiménez (2002).

Com relação à categoria funcionalidade, a utilização de ferramentas gráficas para expressar ideias é comum no ensino de Ciências, tanto para facilitar o entendimento dos conceitos científicos como somente para ilustrar um fato ou até mesmo um conceito. Quanto à funcionalidade, essas ferramentas foram classificadas em três unidades, conforme Quadro 4.

Unidade elementar	**Descrição**
Inoperante	A ilustração não apresenta nenhum elemento utilizável, apenas cabe observá-la.
Operativa elementar	A ilustração contém elementos de representação universal.
Sintática	A ilustração contém elementos que exigem o conhecimento de normas específicas.

Quadro 4 – Unidades elementares para a análise da funcionalidade das imagens.
Adaptado de Perales e Jiménez (2002).

A metodologia utilizada para avaliação das representações visuais dos livros didáticos foi realizada por três pesquisadores, da área de ensino de Química, que analisaram independentemente os capítulos referentes ao conteúdo de modelos atômicos presentes nos primeiros volumes das coleções aprovadas pelo PNLD 2012 (Tabela 1). As divergências nas classificações propostas pelos pesquisadores, quando ocorreram, foram novamente avaliadas e discutidas pelos mesmos em conjunto, com a finalidade de entrarem em acordo. Para essa análise consideramos as representações do tipo fotografia, desenho, diagrama, esquema, gráfico e tabela que foram categorizadas em sequência didática, iconicidade e funcionalidade segundo a proposta de Perales e Jiménez (2002).

Tabela 1 – Livros analisados, suas informações e códigos de identificação.

Código	Livro	Autor	Editora	Ano
A	Química 1	Andréa H. Machado Eduardo F. Mortimer	Scipione	2010
B	Química na abordagem do cotidiano: Química geral e inorgânica	Eduardo L. Canto Francisco M. Peruzzo	Moderna	2006
C	Química cidadã: materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais	Wildson L. P. dos Santos Gerson S. Mól (coords.)	Nova Geração	2010
D	Ser protagonista: Química	Julio C. F. Lisboa	SM	2010
E	Química 1: meio ambiente, cidadania, tecnologia	Martha R. M. da Fonseca	FTD	2010

Resultados e discussões

Neste trabalho foram analisadas 163 representações visuais relacionadas com os modelos atômicos, presentes nos 5 livros de Química aprovados pelo PNLD 2012, que foram categorizadas em sequência didática, iconicidade e funcionalidade. Os resultados dessa pesquisa apontam diferenças entre as obras avaliadas com relação a essas três categorias.

A respeito da sequência didática, podemos observar no Gráfico 1, que as obras apresentam divergências entre as unidades elementares. No livro A e C é predominante a presença de recursos visuais do tipo descritivo, ou seja, os autores buscam criar contextos para o desenvolvimento dos modelos atômicos. A unidade interpretação representa aproximadamente 40 % dos recursos visuais dos livros B, D e E, que enfatiza a explicação de experimentos através da abordagem de conceitos teóricos. Esse dado demonstra que os eventos experimentais tem papel central na construção da Química como Ciência, e que de acordo com Silva et al. (2010), no ensino, permitem a articulação entre fenômenos e teorias. Outra análise que pode ser feita a partir do Gráfico 1, é a pouca utilização de sequências didáticas problematizadoras, o que nos permite concluir que a as obras tendem a uma abordagem tradicional de ensino.

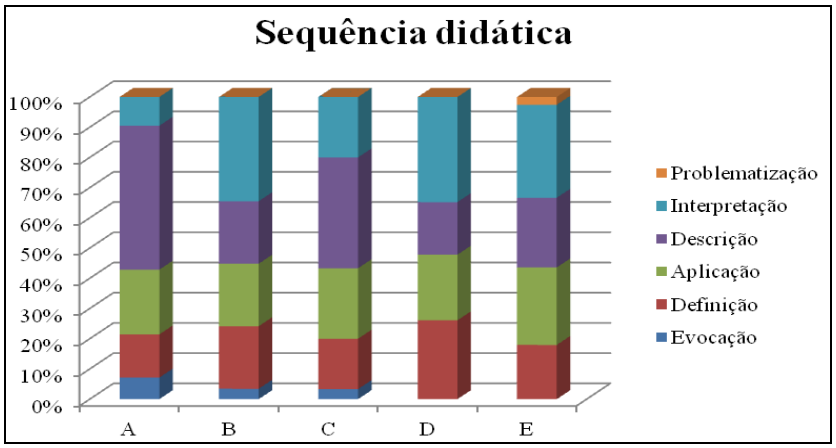


Gráfico 1 – Classificação dos recursos visuais quanto à sequência didática.

Analisando o Gráfico 2, referente a categoria iconicidade, percebemos a grande utilização de fotografias pelos livros didáticos avaliados. Isso é uma tentativa dos autores de tornar a leitura mais atraente, entretanto como revela a pesquisa de Levie e Lenz (1982), a utilização de imagens necessita de uma justificativa empírica para ser significativa no ensino de Ciências, não simplesmente para ilustração. Desta forma, percebemos que na maioria das vezes os livros se utilizam de recursos visuais para mera observação ou exemplificação da realidade. Também detectamos, que os livros B, C, D e E apresentam frequentemente desenhos esquemáticos com signos normalizados. Utilizam representações que exigem a interpretação de vários códigos simbólicos, que podem ser um importante recurso no ensino dos modelos atômicos, pois, por ser abstrato, exige capacidade de transitar entre os níveis macroscópico e microscópico.

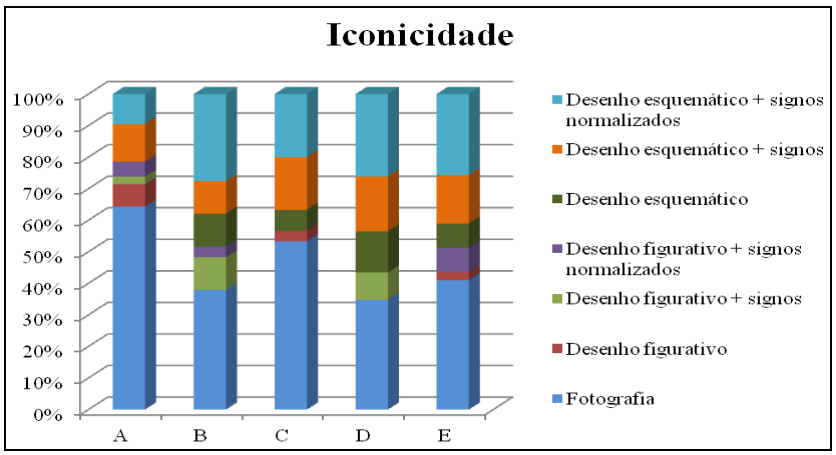


Gráfico 2 – Classificação dos recursos visuais quanto à iconicidade.

Em relação à funcionalidade, nos livros A e C, é perceptível a predominância de representações visuais do tipo inoperantes (Gráfico 3). Dessa forma, esse dado indica que poucas ilustrações desses livros auxiliam na compreensão dos conteúdos científicos, pois a maioria é utilizada apenas para ilustrar fatos ou conceitos. Através dos resultados obtidos, podemos observar que os livros B, D e E contemplam de maneira significativa a unidade sintática, que exige o conhecimento de normas específicas pré-estabelecidas. Tal fato pode auxiliar os estudantes na interpretação dos signos e representações necessários para a compreensão dos conceitos relacionados com a estrutura da matéria.

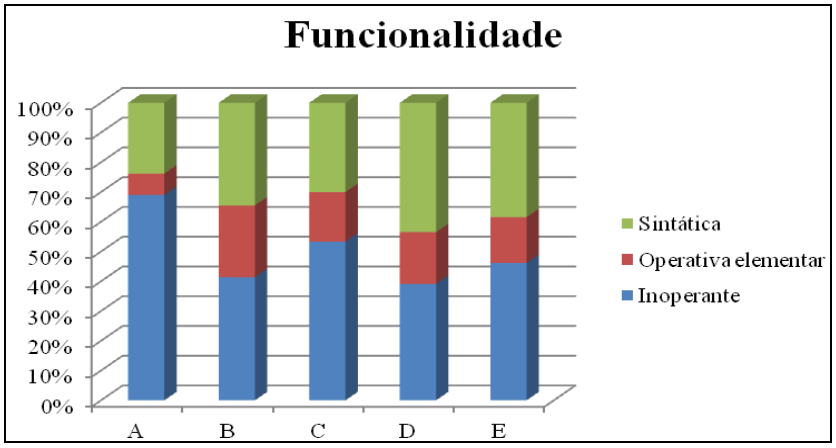


Gráfico 3 – Classificação dos recursos visuais quanto à funcionalidade.

Considerações

A imagem como uma forma de representar o conhecimento químico, torna-se um importante recurso na construção de modelos conceituais adequados para a aprendizagem (GIBIN et al., 2009). A categorização utilizada nesse estudo, baseada na proposta de Perales e Jiménez (2002), nos possibilitou analisar o objetivo didático das representações visuais na abordagem do conteúdo de modelos atômicos nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2012.

Os dados obtidos a partir da análise das categorias: sequência didática, iconicidade e funcionalidade indicam que há uma diversidade na forma como as imagens são abordadas em cada livro, o que sugere que os professores se baseiem em diferentes recursos na elaboração de suas aulas.

Em relação à sequência didática dos textos, em todas as obras analisadas, detectamos o predomínio das unidades elementares do tipo descrição e interpretação. Essas estão

relacionadas com a criação de um contexto para discutir um determinado conceito e com a utilização da teoria para explicar os fatos experimentais. Além disso, os livros quase não abordam o conteúdo de modelos atômicos em uma perspectiva problematizadora, o que indica uma tendência mais tradicional do ensino.

No que diz respeito à iconicidade, predomina a unidade elementar fotografia, utilizada apenas para a observação e exemplificação de algum conceito. Entretanto há utilização de desenhos esquemáticos em significativas quantidades em alguns livros, o que pode contribuir na aprendizagem dos estudantes em relação aos modelos atômicos, pois, para o a interpretação dessas imagens os mesmos devem ser capazes de decodificar signos utilizados pela Química.

Na maioria dos livros analisados (A, B, C e E) a unidade elementar da funcionalidade que predomina é a inoperante, indicando que grande parte das imagens tem apenas função figurativa. Isso pode ser devido à tentativa dos autores de contextualizar os modelos atômicos, utilizando na maioria das vezes fotografias sem a utilização de signos que exigem um conhecimento específico dos estudantes.

Os livros didáticos, apesar das inúmeras fontes de pesquisa existentes hoje, ainda constituem a principal ferramenta utilizada pelos professores e pelos estudantes. Desta forma é necessário haver um maior cuidado com a qualidade dos textos e imagens presentes nesse recurso didático. Além disso, acreditamos que esse tipo de pesquisa é importante por suscitar reflexões em relação às funções que as representações visuais desempenham no processo de ensino e aprendizagem.

Referências

APLLE, M. *Trabalho docente e texto*s: economia política das relações de classe e de gênero em educação. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Programa Nacional do Livro Didático*. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br>. Acesso em: 10 de jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Guia de Livros Didáticos:* PNLD 2012: Química. Brasília, 2011.

CARNEIRO, M. H. S. As imagens no livro didático. In: Atas do 1º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia, 1997.

ECHEVERRÍA, A. R.; MELLO, I. C. de; GAUCHE, R. Livro didático: análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 264-286.

GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. *Conceber e avaliar manuais escolares.* Porto: Porto Editora, 1998.

GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 8, n. 2, p. 711-721, 2009. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART18_Vol8_N2.pdf>. Acesso em: 12 de junho de 2012.

LEVIE, W.; LENTZ, R. Effects of the text illustrations: a review. *Research Educational Communications and Technology Journal*, Bloomington, v. 30, n. 4, p. 195-232, 1982.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: Problemas e Soluções. *Revista Ciência & Educação*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza: aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 20, n. 3, p. 369-386, 2002.

SILVA, R. R. da; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 231-261.

ATIVIDADES PRÁTICAS ATRAVÉS DO USO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA – DA UNIVERSIDADE À ESCOLA

Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha[1]
Marsílvio Gonçalves Pereira[2]

Resumo
O desenvolvimento desse trabalho se dá no contexto do Programa de Bolsas de Extensão Universitária (PROBEX/PRAC/UFPB) e PROLICEN (PRG/UFPB) e tem como intenção desenvolver formas interessantes de abordar os conteúdos escolares de Biologia na escola de ensino médio. A escola onde se realizou essa experiência é o Lyceu Paraibano e foram atendidos um total de 3418 estudantes que frequentavam o 1º, 2º e 3° ano do ensino médio no período de 2007 a 2009 em duas abordagens utilizadas. Com base nos resultados apresentados constatou-se um impacto positivo no desempenho dos estudantes, isso pode estar relacionado tanto a abordagem pedagógica utilizada como a riqueza de materiais instrumentais utilizados como elementos facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem em Biologia.

Palavras-chave: Extensão Universitária. Atividades Práticas. Ensino de Biologia.

Abstract
The development of this work occurs in the context of the Fellowship Program University Extension (PROBEX / PRAC / UFPB) and PROLICEN (PRG / UFPB) and is intended to develop interesting ways to address the educational content of biology at the high school. The school where he performed this experiment is the Lyceum Paraibano and were seen a total of 3418 students who attended the 1st, 2nd and 3rd year of high school in the period 2007 to 2009 in two approaches. Based on the results presented it was found a positive impact on student performance, this may be related to both the pedagogical approach used as the material wealth of instruments used as the enablers of the process of teaching and learning in Biology.

Keywords: University Extension. Practical Activities. Teaching of Biology.

[1] Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza; Departamento de Metodologia da Educação – Centro de Educação.

Introdução

Este trabalho toma como base a articulação entre as dimensões da teoria e da prática, numa perspectiva de unidade e a modalidade analítico-participativa. Esta experiência educacional está vinculada a dois Programas da UFPB de grande importância e impacto acadêmico e social: o PROLICEN - Programa de Apoio aos Cursos de Licenciatura da UFPB e o PROBEX– Programa de Bolsas de Extensão Universitária da UFPB, tendo como objetivo promover uma articulação entre a Universidade e a Sociedade.

De acordo com Bizzo (1998), a educação em Ciências e aí reside a Biologia, deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada.

É importante buscar alternativas que possibilitem uma melhor forma de trabalhar o Ensino de Biologia, de forma a assegurar uma assimilação eficaz de conhecimento científico pelos estudantes de ensino médio. As aulas práticas podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos científicos. Esse tipo de aula, quando desenvolvida no ambiente de laboratório escolar, pode despertar curiosidade e, consequentemente, o interesse do aluno visto que ele pode, entre outros fatores, observar fenômenos estudados em aulas teóricas (LEITE; SILVA; VAZ, 2005).

Diante de tais constatações e na busca de alternativas que possam contribuir com a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem de Biologia do ensino médio, este trabalho teve como objetivo utilizar recursos auxiliares para o ensino de Biologia por meio de trabalho instrumental de coleta, preparação, adaptação, utilização e avaliação de materiais biológicos como instrumentos didáticos numa abordagem de ensino prático-experimental, desta forma, proporcionar aos licenciandos em Biologia uma aprendizagem dessa abordagem metodológica de ensino, em ações dirigidas aos alunos do ensino médio, de modo a articular atividades de ensino de graduação com a extensão universitária.

Portanto, este trabalho é uma síntese sobre o desenvolvimento dessa experiência de ensino, de modo a comparar os resultados alcançados referentes às atividades desenvolvidas no período de 2007 a 2009 em duas abordagens utilizadas e o impacto que tem causado na aprendizagem dos alunos do ensino médio e dos licenciandos, e espera-se que possa contribuir para uma reflexão acerca da formação e da prática pedagógica do professor de

Biologia, bem como do potencial de uso de atividades práticas em aulas de Biologia no ensino médio.

Referencial Teórico

Embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, expresse a urgência de reorganização da Educação Básica, a fim de dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea, na área das ciências biológicas, o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade. Atender às demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino.

As demandas da sociedade contemporânea requerem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, abandonando aqueles sem significação e elegendo um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades dele interferir positivamente na comunidade da qual faz parte. Exigem, também, repensar as estratégias metodológicas visando à superação da aula expositiva tradicional, substituindo-a por práticas pedagógicas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida.

Conforme relatório da UNESCO, organizado por Delors (2005), é meta para o século XXI criar uma sociedade com condições de vida harmoniosas e produtivas para todos, o que implica um engajamento social intenso, o qual pode ser assegurado por uma proposta educativa que possibilite o acesso a um tipo de conhecimento capaz de ampliar e enriquecer a interpretação de mundo dos sujeitos (BORGES; LIMA, 2007).

O ensino de Biologia, especificamente, é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1999) e complementado nos PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), de modo a considerar uma orientação para a construção de currículos que levem em conta questões atuais decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas provocadas pelo aumento da interdependência entre as nações:

> Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado. (BRASIL, 2002, p.9).

De acordo com Borges e Lima (2007), uma das tendências contemporâneas do ensino de Biologia explicitada por 24% dos trabalhos apresentados no I Encontro Nacional de Ensino de Biologia na UFRJ em 2005, é o desenvolvimento de atividades extraclasse que explicitam uma interlocução com a comunidade em que se situa a escola. Para estes autores:

> Perspectivas pedagógicas contemporâneas apontam que atividades na aula devem ser conduzidas de modo a privilegiar o diálogo entre conhecimento sistematizado e situações reais, vivenciadas pelos alunos fora da escola, extraindo da realidade oportunidades de aprendizagem (BORGES; LIMA, 2007, p. 172).

Estudos sobre a formação de conceitos científicos evidenciam que os alunos tornam-se mais motivados para aprendizagens científicas quando a escola os envolve em situações diretamente relacionadas com o cotidiano dos mesmos, a exemplo de situações relacionadas à saúde, hábitos de higiene e lazer, suas experiências de trabalho e suas explicações sobre fenômenos da natureza. Dessa forma, a escola pode contribuir com a ampliação da visão de mundo dos alunos e para a mudança de hábitos capazes de melhorar a qualidade de vida e transformação do meio em que vivem (BORGES; LIMA, 2007; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

Trabalhar a motivação dos estudantes em aprendizagens científicas por parte dos professores é uma tarefa desafiadora e muitas vezes encontram alguns obstáculos em concepções errôneas desses professores sobre Ciência que acabam transmitindo aos seus alunos. Segundo Gil-Pérez e Carvalho (2001), esta limitação deve-se à formação deficitária de professores e precisa ser repensada e reestruturada, para se melhorar a prática pedagógica. Para os autores, a prática pedagógica de qualidade se baseia no currículo escolar e, principalmente, na formação inicial (e continuada) dos professores, contemplando aspectos como a ruptura de visões simplistas sobre Ciência e sobre o Ensino de Ciências.

Para isso, são requisitos necessários para os professores: o conhecimento da matéria a ser ensinada, uma mudança de visão do professor sobre o que é Ciência e sobre o que é ensinar Ciências (adquirida quando era aluno), uma sólida fundamentação teórica para analisar criticamente o ensino tradicional, competência para preparar atividades, orientar os trabalhos dos alunos, na avaliação e na atuação como professor-pesquisador.

No entanto, para Mendes e Munford (2003),

> [...] no percurso de sua formação enquanto biólogo, o aluno, de fato, não tem uma vivência da docência como profissão que demanda saberes específicos. Em outras palavras, os saberes envolvidos na formação de "biólogos pesquisadores" são colocados como suficientes para a formação do "biólogo professor" (MENDES; MUNFORD, 2003, p6).

Para os autores logo acima citados, esse desafio tem sido compartilhado por vários formadores, sendo que, nos cursos de licenciatura, as disciplinas de prática de ensino constituem-se como *locus* privilegiado para superá-lo, principalmente, por representarem um espaço no qual emergem tensões significativas.

Por outro lado, Mendes e Munford (2003), elegem os projetos de extensão como espaços, onde

> [...] busca-se a integração entre a prática e os conhecimentos teóricos, através de sua aplicação, reflexão, debate e reelaboração. Além disso, muitas vezes é nesses projetos de extensão que o licenciando terá o primeiro contato real e contínuo com a escola como espaço de produção e apropriação de conhecimentos; com a visão do trabalho do professor através dos seus saberes experienciais, práticos; com os dilemas dessa profissão e os desafios que hoje se colocam na vivência da prática docente. (MENDES & MUNFORD, 2003, p. 6).

Material e Método

Abordagem 1: Materiais biológicos como instrumentos de ensino: construindo metodologias para aulas teórico-práticas

Durante os anos letivos de 2007 a 2009 foram ministradas atividades prático-experimentais de Biologia no Lyceu Paraibano, no município de João Pessoa, Paraíba, em vinte e uma turmas de primeiro ano, sete turmas de segundo ano e quatorze turmas do terceiro ano, que corresponde em um total de 911, 365 e 612 alunos respectivamente. Em 2007 e 2008 foi realizada uma seleção e capacitação de monitores que nos auxiliavam no decorrer das aulas práticas e ao final de cada ano receberam certificados. Procedeu-se à seleção de conteúdos que serviram de base para o trabalho que foi desenvolvido.

Todos os conteúdos foram trabalhados iniciando-se pela prática com posterior teorização, e, em todas as aulas foi aplicado um pré-teste no início e um pós-teste ao final de cada aula, que continham perguntas respectivas ao conteúdo visto na aula prática. As aulas foram ministradas no laboratório de Química e Biologia do Lyceu Paraibano utilizando os

materiais fornecidos pela escola e todos os materiais utilizados para observação foram de origem biológica.

Abordagem 2: Biologia experimental em escolas públicas

Esta abordagem foi também desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Lyceu Paraibano e teve inicio em 2002 e no período de 2007 a 2009 atendeu aproximadamente 1530 alunos, com aulas de Biologia com conteúdos prático-experimentais.

No começo de cada aula, logo após a apresentação do bolsista/professor e exposição dos objetivos da aula, ocorria à aplicação de um pré-teste com os alunos. Na sequência, realizava-se uma exposição-dialogada para se trabalhar fundamentos teórico-práticos acerca do tema estudado, de modo a estimular os alunos a participarem ativamente da aula. De modo geral, os conteúdos explorados nas aulas foram os seguintes: (1) Citologia; (2) Histologia; (3) Reino Monera; (4) Reino Fungi; (5) Reino Plantae; (6) Reino Animalia.

Durante as atividades prático-experimentais, os alunos eram devidamente orientados a montagem dos materiais utilizados, bem como a execução das atividades. Um momento importante da execução dos módulos de ensino estava relacionado à observação, análise e interpretação dos resultados. Essas etapas são indispensáveis no processo de formação de conceitos científicos através da assimilação.

Para efeito de avaliação do impacto das atividades na aprendizagem dos alunos, no final de cada aula era aplicado um pós-teste, contendo as mesmas perguntas do pré-teste, que era comparado com os resultados do pré-teste.

Análise e Discussão

Abordagem 1: Materiais biológicos como instrumentos de ensino: construindo metodologias para aulas teórico-práticas

Os gráficos a seguir são baseados na comparação entre a quantidade de acerto dos alunos nos pré-testes, antes da apresentação do conteúdo, e, nos pós-testes, após a aplicação dos conteúdos, no decorrer de cada aula ministrada.

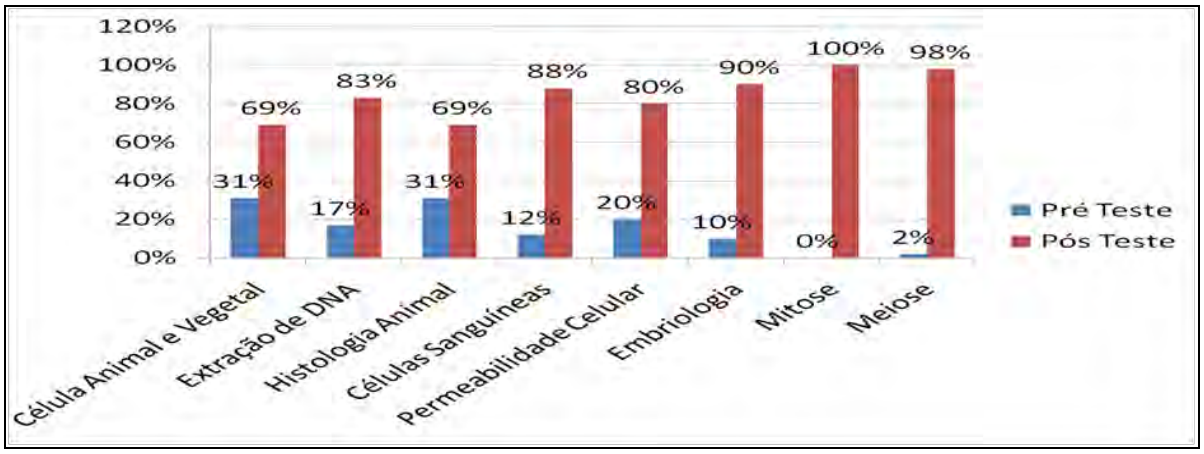


Gráfico 1.Valores em percentual do pré e pós teste das turmas do 1º ano do Ensino Médio referentes aos anos de 2007 a 2009.

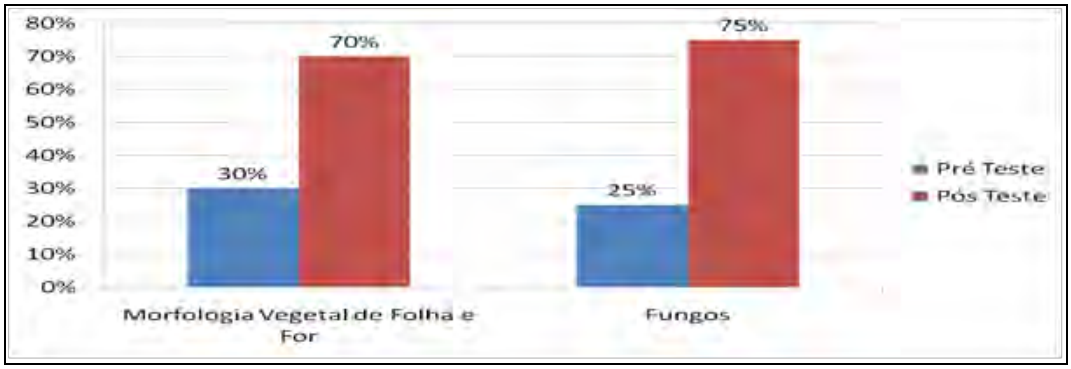


Gráfico 2. Valores em percentual do pré e pós teste das turmas do 2º ano do Ensino Médio referentes aos anos de 2007 a 2009.

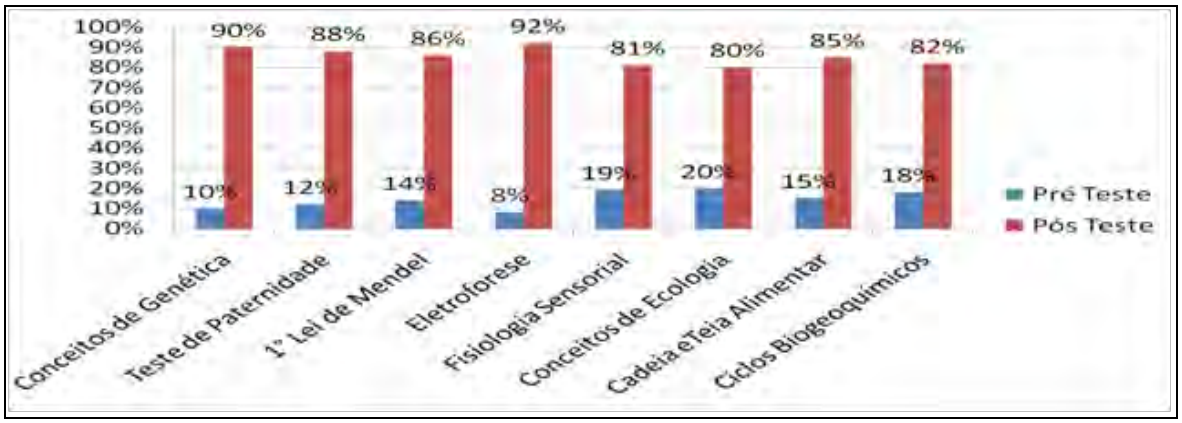


Gráfico 3. Valores em percentual do pré e pós teste das turmas do 3º ano do Ensino Médio referentes aos anos de 2007 a 2009.

De um modo geral, ao analisarmos os rendimentos dos alunos do 1º ano, 2° ano e do 3º ano pode-se constatar um incremento na aprendizagem em função dos maiores resultados obtidos nos pós-testes realizados.

Abordagem 2: Biologia experimental em escolas públicas

Analisando os resultados dos pré e pós-testes de todos os módulos de ensino trabalhados (Gráficos 4, 5 e 6), percebe-se sempre um aumento quantitativo na média dos alunos frente à realização dos pós-testes quando comparados aos pré-testes, nos três anos consecutivos.

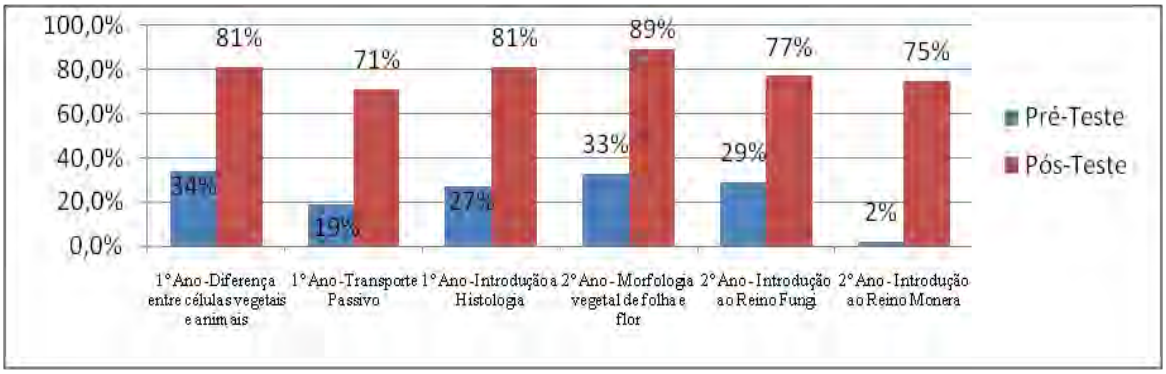


Gráfico 4. Média geral alcançada pelo alunado nos pré-testes e pós-testes nos módulos no ano de 2007.

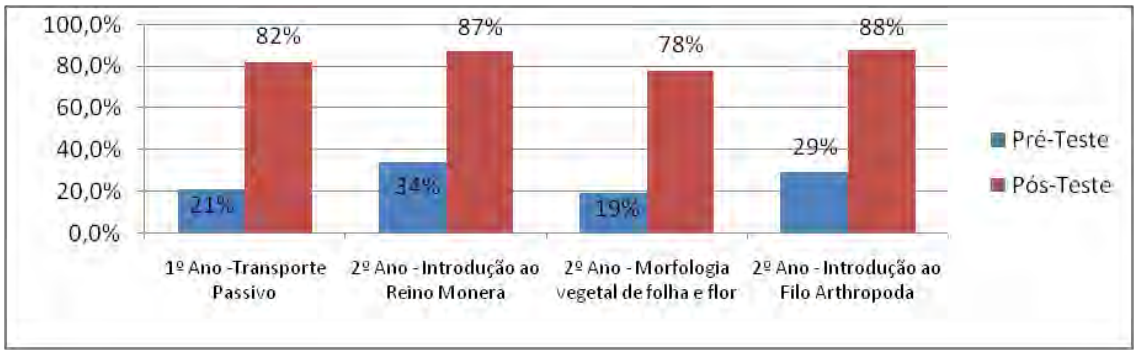


Gráfico 5. Média geral alcançada pelo alunado nos pré-testes e pós-testes nos módulos no ano de 2008

Gráfico 6. – Média geral alcançada pelos alunos nos pré-testes e pós-testes nos módulos de ensino no ano de 2009.

Esses resultados permitem identificar a importância da metodologia utilizada, cujo impacto foi positivo no desempenho dos alunos de um modo geral, frente aos conceitos biológicos trabalhados nos módulos de ensino específicos.

No decorrer do trabalho no laboratório escolar, algumas coleções didáticas foram organizadas e utilizadas, a exemplo de uma coleção didática de Anelídeos.

Pode-se atribuir o sucesso desse trabalho não só ao uso de atividades prático-experimentais em si, mas também ao emprego de uma abordagem diferenciada com relação ao modo como os conteúdos são ensinados aos alunos, de forma que os mesmos podiam participar ativamente da aula, estimulando seu raciocínio, e não apenas ouvindo o que o estagiário professor tinha a dizer.

Algumas Considerações Finais

Com base nos resultados atingidos, constata-se um impacto positivo no desempenho dos estudantes, isso pode estar relacionado tanto à abordagem didático-pedagógica utilizada como a riqueza de materiais instrumentais utilizados como elementos facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem em Biologia.

Este trabalho apresenta indicadores que mostram a atividade de ensino-aprendizagem prático-experimental que trabalha a unidade teoria-prática com um potencial de uso e que pode responder adequadamente às necessidades dos indivíduos, e as demandas atuais de uma alfabetização científica comprometida com a formação dos sujeitos para o exercício pleno da cidadania.

Referências

ALVES, S. B. F.; CALDEIRA, A. M. A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA. *Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências,* Belo Horizonte, v. 7, n.1, ago. 2005.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil.* Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.144p.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências***,** v. 6, n. 1, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação do Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.* Brasília: MEC. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação do Brasil. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais***.** Ciências da natureza, matemática e

suas tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC: SEMTEC. 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI,J.A.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.* São Paulo: Cortez, 2002.

DELORS, J. *A educação para o século XXI.* Porto Alegre: Artmed. 2005.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A M. P. *Formação de professores de ciências- tendências e inovações.* São Paulo: Cortez, 2001.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R.. A Percepção de Alunos do PROEF II Sobre a Importância das Aulas Práticas para Alunos Jovens e Adultos: uma abordagem investigativa. *Anais de I ENEBIO e III EREBIO. RE/ES*. – Rio de Janeiro, RJ, 2005.

MENDES, R.; MUNFORD, D. *Dialogando Saberes - Pesquisa e Prática de Ensino na Formação de Professores de Ciências e Biologia.* VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins. 2003.

BIOQUÍMICA, UMA CIÊNCIA INTERDISCIPLINAR: REFLEXÕES E REPERCUSSÕES DA SUA ABORDAGEM NO ENSINO

Priscilla Régia de Andrade Calaça[1]
Ewellyn Ribeiro de Abreu[2]
Paulo Henrique Pereira Gusmão[3]
Roberto Afonso da Silva[4]
Maria Taciana Holanda Cavalcanti[5]

Resumo

Este trabalho faz uma reflexão sobre a bioquímica no ensino de biologia e química durante o ensino médio, bem como seus efeitos conceituais advindos da educação básica para o ensino superior. Para metodologia, estudantes de graduação de cursos que contemplam em sua grade curricular a disciplina bioquímica foram entrevistados, a fim de revelarem suas dificuldades relacionadas à base deste conteúdo na educação básica. Todos os estudantes declararam ter dificuldades. Informaram que no ensino médio o professor não trabalhou os conceitos bioquímicos. Sendo assim, observamos através das entrevistas, que o profissional docente precisa utilizar novas ferramentas didáticas para aperfeiçoar o ensino de bioquímica dentro da biologia e da química, além de aprofundar seus conhecimentos para não fragmentar e dissociar as áreas da ciência, assim como vem sendo dissociada há muitos anos. Os estudos são recentes e há uma escassez de trabalhos que contemplem esta reflexão, porém, sugerimos a necessidade de discutir esta temática como fonte de esclarecimento para os professores do ensino médio.

Palavras-chave: Biologia. Bioquímica. Ensino.

Abstract

This work is a reflection on the teaching of biochemistry in biology and chemistry in high school, as well as its conceptual effects arising from basic education to higher education. For methodology, graduate students in courses that include in their curriculum discipline biochemistry were interviewed in order to reveal their difficulties related to the base of this content in basic education. All students reported having difficulties. They reported that in high school the teacher didn't work the biochemical concepts. Thus, we found through the interviews, that the teaching profession needs to use new teaching tools to improve the teaching of biochemistry in biology and chemistry, as well as deepen their knowledge so as not to fragment the areas of science, as has been fragmented many years ago. The studies are recent and there are few studies that address this reflection, however, we suggest the need to discuss this issue as a source of explanation for the high school teachers.

Keywords: Biology. Biochemistry. Education.

[1] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: priscilla.calaca@hotmail.com
[2] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: ewe_ra@hotmail.com
[3] Acadêmico de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: paulo.hp.gusmao@hotmail.com
[4] Pesquisador - Universidade Federal de Pernambuco: robafonso@hotmail.com
[5] Professora Doutora Adjunta/Departamento de Fisiologia e Morfologia Animal - Universidade Federal Rural de Pernambuco: mtcvsoares@yahoo.com.br

Introdução

No ensino médio a disciplina de Biologia e Química costumam apresentar seus conteúdos fragmentados, afastando a possibilidade de contemplar de forma interdisciplinar as ciências que constroem seus significados. Uma observação muito comum no ensino de Biologia e Química vêm sendo caracterizada pelo professor que enfatiza temas aos quais se sente seguro em trabalhar, desfavorecendo o processo de ensino e aprendizagem dos alunos que necessitam compreender outras áreas da ciência e suas inter-relações.

De acordo com Júnior e Barbosa (2009), um número acelerado e crescente de descobertas científicas engloba o campo da biologia, não sendo diferente para a química. Sendo assim, os professores dessas e demais disciplinas correlatas ficam encarregados de estarem continuamente em atualização e sincronia com toda dinâmica científica. Porém, o que vai determinar o aprendizado do aluno, em todos os níveis do ensino, em detrimento de conteúdos decorados que são esquecidos após as avaliações, são formas didáticas que os professores da referida área do saber irão utilizar.

> É notável que uma forma didática tradicional, especialmente na área biológica, com muitas técnicas pouco ou totalmente ineficazes, torna o ensino monótono, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno. Gerando conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas, tendo por consequência um ensino pouco eficaz, que por sua vez pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno possui (*Ibidem*, 2009, p.1).

Entre as várias vertentes da biologia e química, encontramos a Bioquímica, também uma ciência interdisciplinar, entretanto, deficiente em suas aplicações em sala de aula, pela sua complexidade. Gomes e Rangel (2006) afirmam que a Bioquímica é difícil devido aos seus conteúdos que tratam de fenômenos micro e macromoleculares difíceis de serem abstraídos e compreendidos. Para Correia *et al*. (2003), suas discursões no ensino médio ocorrem superficialmente, devendo-se à falta de material didático que explore adequadamente essa interação. Conceitos como proteínas e sua ação enzimática são apresentados em momentos diferentes do ensino médio, durante as aulas de química e biologia, contribuindo para as dificuldades existentes relacionadas ao tema.

Segundo Pires (2011), a bioquímica que é aprendida durante o ensino médio, é uma área do conhecimento tão ampla e cotidiana que não deveria estar enclausurada somente aos conceitos químicos sobre o que é um monopeptídeo ou um fosfolipídio, conhecimento esse que nenhum leigo no assunto consegue relacionar com a realidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000) confirmam esta problemática ao relatar que recentes

pesquisas com jovens do ensino médio acusam que estes não veem nenhuma relação da química com suas vidas nem com a sociedade, como se iogurte, agrotóxicos, entre outros aspectos do cotidiano fizessem parte de outra esfera do conhecimento.

De acordo com Saravali (2005, p. 2), muitos alunos se formam na educação básica com sérias lacunas nos seus conhecimentos e com grandes dificuldades para a aprendizagem. Tais dificuldades no ensino da biologia e/ou química nesta fase podem ser refletidas na transição para o ensino superior, principalmente nos cursos onde a disciplina de bioquímica é contemplada na grade curricular. Porém, é importante frisar que não excluímos aqui as deficiências de aprendizagem que o aluno porventura apresente.

Diante do exposto, este trabalho teve por finalidade investigar as possíveis dificuldades de estudantes de graduação na disciplina de bioquímica em decorrência do ensino médio, destacando a relevância do professor de biologia e química contemplar o ensino das biomoléculas em sala de aula durante a educação básica.

Traçando o Caminho da Pesquisa

Como metodologia desta pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas a estudantes de graduação de diferentes cursos que contemplam a bioquímica em sua grade curricular, a fim de que relatassem suas experiências com os conteúdos bioquímicos no ensino médio nas aulas de biologia e/ou química. Na entrevista semiestruturada, "[...] o informante tem a possibilidade de discorrer sobre suas experiências, a partir do foco principal proposto pelo pesquisador [...]" (Lima *et al*., 1999, p. 133).

Sendo assim, esta metodologia está configurada em uma abordagem qualitativa, descritiva que para Günther (2006), exibe a primazia da compreensão como princípio do conhecimento, estudando as relações complexas ao invés de explicá-las por meio do isolamento de variáveis. De acordo com Neves (1996), a pesquisa qualitativa pode ser um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados – traduz e expressa o sentido dos fenômenos do mundo social, bem como tenta reduzir a distância entre o indicador e indicado, entre teoria e dados, assim como entre o contexto e a ação.

Para armazenar as informações emitidas pelos entrevistados, optamos por utilizar um gravador. Alguns alunos foram nomeados em: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 e A8. Esta nomeação contribuiu para a análise dos dados apresentados. Tal entrevista seguiu apenas um roteiro dinamizado com as seguintes perguntas: a) a bioquímica foi contemplada no ensino médio durante a disciplina de biologia e/ou química?; b) a deficiência do ensino médio (caso

tenha apresentado) influenciou quanto ao desempenho no ensino superior na disciplina bioquímica?; c) que recursos didáticos o (a) professor (a) usou para trabalhar os conteúdos em sala de aula nas aulas de biologia e química?

Dessa forma, foram coletadas médias de cursos universitários na presente disciplina sendo distribuídas de acordo com o ano e semestre letivo, exibindo a segunda verificação de aprendizagem, bem como a média geral de alguns grupos. A universidade utiliza 7,0 (sete) como parâmetro de nota. Logo, foi possível demostrar os efeitos da educação básica relativos aos conhecimentos bioquímicos dos estudantes.

Análise e Discussão dos Dados

Os resultados apresentam três focos norteadores para a discussão deste trabalho, são eles: a) O encontro dos estudantes com a bioquímica no ensino médio; b) Bases do conteúdo bioquímico na educação básica: reflexo na graduação; c) ferramentas didáticas e a aprendizagem da bioquímica.

O Encontro dos Estudantes com a Bioquímica no Ensino Médio

Perguntamos aos estudantes como eles consideram a abordagem da bioquímica no ensino médio, uma vez em sua vivência com a disciplina de biologia e/ou química, como também a contextualização do professor. As respostas obtidas foram as seguintes:

> Eu acho que o ensino de bioquímica no ensino médio não é valorizado e é muito superficial. É tudo muito básico que complica entender assuntos a posteriori. Tanto que quando você vai para o ensino superior e passa por essa transição o aluno tem um choque muito grande, pois não tem base [...] (A1);
> [...] Poderia ter sido de uma forma mais didática e dinâmica para o aluno entender, porque como trabalhava com estrutura química, para identificar era difícil [...] (A2);
> O assunto de bioquímica era dividido entre dois professores e ficou deficiente [...] (A3);
> O ensino de bioquímica só foi significativo para mim no cursinho, pois se dependesse do ensino médio não teria sido [...] (A4);
> No meu primeiro ano do ensino médio a professora só falava de carioteca e mitose [...] (A5);
> O professor trabalhou mais a parte da citologia, não via bioquímica. Era mais a estrutura da célula [...] (A6);
> A professora abordou os conceitos de maneira muito superficial, não aprofundou o assunto e nem tentou contextualizar com o cotidiano (A7);
> Não trabalhava bioquímica em biologia [...] (A8).

Segundo Correia *et al*. (2003), a bioquímica é um outro nicho interdisciplinar explícito que pode ser estabelecido entre a química e a biologia. Entretanto, existem muitos entraves que impossibilitam a associação desta interdisciplinaridade em sala de aula. Dentre alguns entraves podemos citar a insegurança do professor com conteúdos que abrangem conceitos

bioquímicos, refletindo diretamente no processo de aprendizagem do aluno quanto ao tema abordado.

"A falta de conhecimento contribui para a insegurança do professor que o leva a equívocos conceituais, comprometendo a própria prática e a identidade profissional, além de imprimirem ao ensino um caráter artesanal" (Grillo, 2006, p. 68). Deve-se considerar este um ponto que explica a carência dos trabalhos com bioquímica na educação básica.

De acordo com Menezes *et al*. (2011), a biologia apresentada nas escolas de ensino médio, ainda hoje mostra-se ultrapassada sem uma renovação de conteúdos. O autor reforça dizendo que além das funções que a biologia já desempenha no currículo escolar, deve passar a ter outra, preparando os jovens para enfrentar e resolver problemas. Junior (2007) relata que o conhecimento em bioquímica preconiza um conhecimento concomitante de química. Porém, a recíproca não é verdadeira, pois nem sempre o professor de química tem sólidos conhecimentos de bioquímica. Essas informações evidenciam as respostas dos estudantes sobre a ausência desta prática em sala de aula.

Bases do Conteúdo Bioquímico na Educação Básica: Reflexo na Graduação

Perguntamos aos entrevistados se a deficiência da biologia em contemplar a bioquímica no ensino médio, de alguma maneira, influenciou no ensino superior ao deparar-se com a disciplina. Vejamos algumas opiniões:

> Chegamos à universidade pensando que bioquímica é uma coisa, mas é totalmente diferente. Lógico que é mais aprofundada que no ensino médio, mas sem base é mais difícil [...] (A1);
> Tive dificuldades por causa da deficiência no ensino médio. O que sei hoje de bioquímica é porque eu me esforcei para aprender (A3);
> Senti muitas dificuldades quando o professor começou a trabalhar os compostos orgânicos. Muita coisa eu não sabia, porque ficou defasada química e biologia (A4);
> O que vi no ensino médio não contribuiu em nada na graduação, pois o ensino foi superficial [...] (A9).

Carneiro-Leão *et al*. (2009), relatam que as lacunas existentes no ensino da biologia é, em parte, consequência dos professores, que nos diferentes níveis de escolaridade enfatizam um ensino voltado para a memorização de estruturas e processos em detrimento de uma real compreensão dos conceitos biológicos, só possível de ser desenvolvida por meio de uma abordagem sistêmica de ensino.

Todos os estudantes entrevistados concluíram o ensino médio em escola estadual e demonstraram ter bastante dificuldade com a bioquímica ao chegar à graduação devido ao

fato das disciplinas de biologia e química não trabalharem os conceitos bioquímicos em sala de aula.

De acordo com Beckhauser *et al*. (2006), a disciplina de bioquímica nos currículos tradicionais, apesar de ser apresentada com coerência e organização, normalmente é definida pelos estudantes como uma coleção de estruturas químicas e reações, dificilmente assimiladas, assim como relatou o estudante A4 quando se referiu ao seu desempenho em compreender as estruturas químicas na graduação, em decorrência da ausência de abordagens teóricas e práticas na escola nas aulas de biologia e química.

De acordo com as figuras 1 e 2 é possível observar o rendimento dos estudantes de graduação nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Medicina Veterinária em diferentes semestres e avaliações. As médias apresentadas, em sua maioria estão abaixo da nota global estabelecida pela universidade – média de 7,0. Zeni (2010), em sua pesquisa sobre o conhecimento prévio dos alunos de graduação a cerca dos conteúdos de bioquímica identificou que 20,4% dos estudantes de fisioterapia não sabiam responder questões sobre a composição química da célula, denotando a dificuldade de separar micro e macromoléculas. A autora complementou alegando que publicações sobre as concepções alternativas relacionadas a conteúdos de bioquímica são bastante escassas, surgindo à necessidade de aprofundamento nesta área.

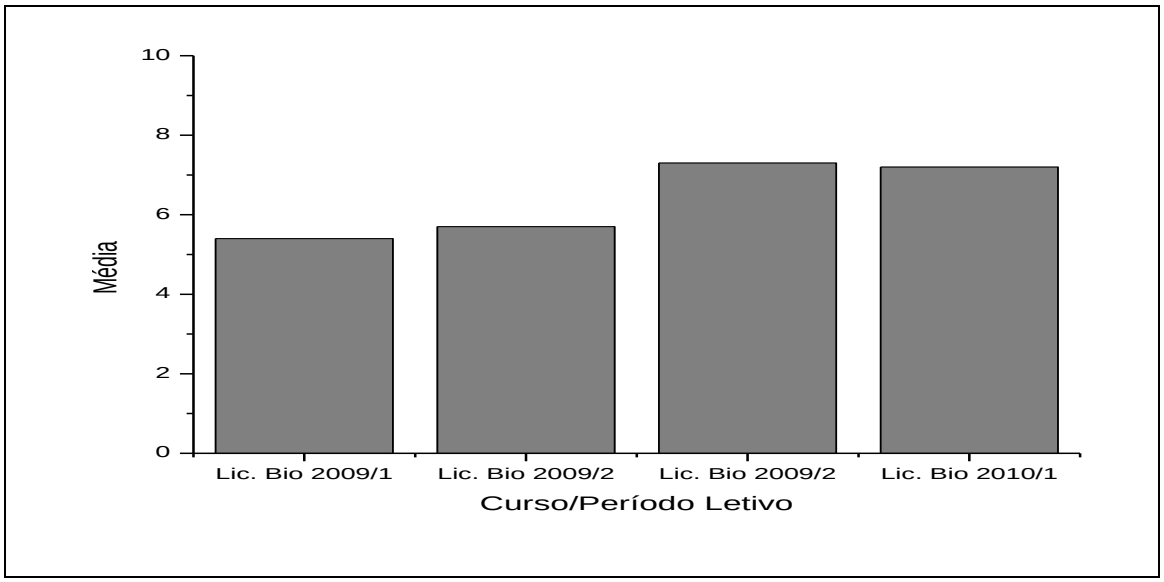


Figura 1. Média geral do semestre dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas na disciplina Bioquímica.

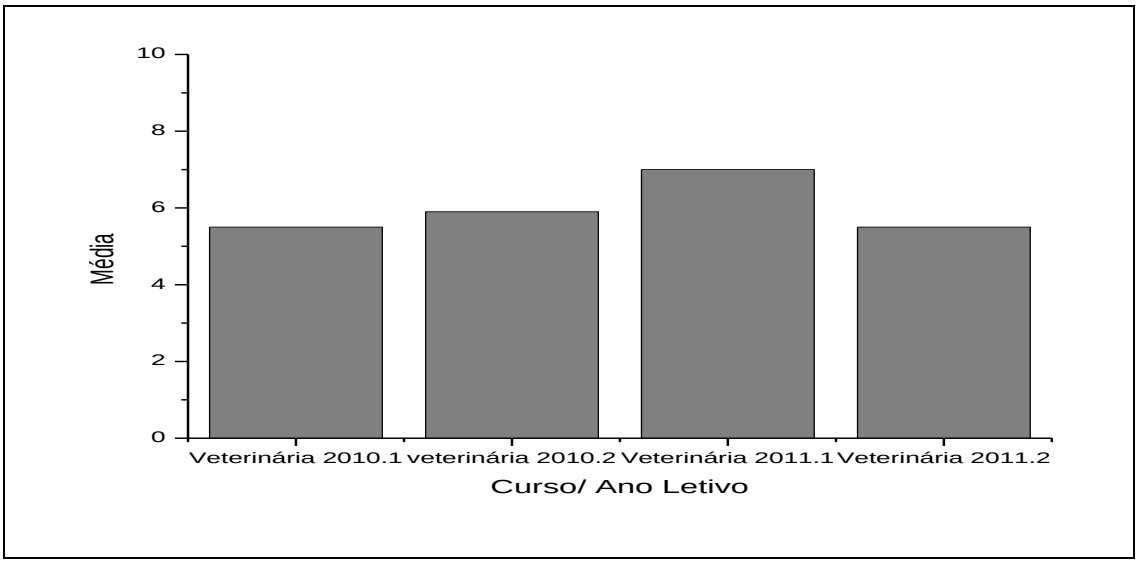


Figura 2. Média da segunda verificação de aprendizagem dos estudantes de Medicina Veterinária na disciplina Bioquímica.

> É importante o conhecimento prévio do estudante para a aprendizagem de um novo conteúdo, que na realidade nem sempre é novo, pois o aluno traz de uma maneira geral um conhecimento que é fundamental. Ao ensinar, o professor passa uma só mensagem, mas cada aluno percebe uma mensagem diferente, dependendo fundamentalmente do seu conhecimento e de sua vivência, ou seja, experiência anterior (*Ibidem*, 2010, p. 12).

Contudo, Junior e Barbosa (2009) perceberam que a ordenação de conteúdos que muitos professores adotam por julgá-los mais importantes do que outros pode acabar por prejudicar a assimilação de conhecimentos, pois alguns conteúdos são dependentes de outros, e alguns deles dependem de noções de outras disciplinas. Então, os estudantes entrevistados declararam o prejuízo em assimilar o conhecimento que muitas vezes foram exibidos desconectados de disciplinas afins e descontextualizados, admitindo a defasagem no ensino superior como sequela da educação básica.

Ferramentas Didáticas e a Aprendizagem da Bioquímica.

O ensino da química e biologia exige do professor trabalhar os conceitos de forma interdisciplinar e contextualizada, porém, alguns conteúdos ficam desfavorecidos pela escassez de dinâmicas em sala de aula, provenientes da insegurança que o professor tem em ministrar aulas com conteúdos bioquímicos aos quais ele não sente segurança conceitual, assim como mencionado anteriormente.

Todos os alunos entrevistados informaram que o professor em sala de aula no ensino médio não utilizou de nenhuma outra ferramenta didático-pedagógica que não fosse o livro didático. Para eles, o professor era mecânico e isso não facilitava o processo de ensino e

aprendizagem na área de bioquímica. Outro problema apresentado pelos estudantes nesta pesquisa é que o professor não inter-relacionava os conceitos bioquímicos com outros temas da biologia e química, tornando o ensino deveras cartesiano.

Segundo Carneiro-Leão *et al*. (2009), a perda de contexto na biologia ocorre quando esta é apresentada de forma fragmentada aos estudantes. Sendo assim, para os autores a principal falha do pensamento cartesiano é que o todo inclui não apenas as partes segmentadas, porém também as complexas relações entre elas, que são perdidas neste processo de fragmentação. A Bioquímica é uma ciência interdisciplinar que envolve química e biologia, quando desvinculadas, neste sentido, deixam lacunas que repercutem durante todo o desenvolvimento educacional.

A necessidade de que o professor ministrasse aulas menos expositivas e mais dinâmico-experimentais, como ferramentas didáticas, foram expressas por cada aluno entrevistado. Correia *et al*. (2003), elaboraram atividades que privilegiaram estratégias didáticas para os alunos participarem da intervenção interdisciplinar dessa disciplina – utilizou-se da teatralização para representar fenômenos moleculares e dinâmicos, com a participação ativa dos alunos. Em contrapartida, Carneiro-Leão *et al.* (2009), realizaram oficinas pedagógicas interdisciplinares, a partir de situações-problema. A metodologia que utilizaram permitiu um estabelecimento de relações entre a teoria e a prática, principalmente quanto à aplicação de princípios e leis teóricas às situações do cotidiano.

Provavelmente teríamos uma entrevista com respostas entusiasmadas se alguns profissionais docentes de biologia e química contemplassem a bioquímica contextualizando e interagindo os conteúdos com o dia-a-dia do estudante, envolvendo-o e dinamizando as aulas, com o propósito de na transição do ensino médio para o ensino superior, ao deparar-se com a bioquímica propriamente dita, esse estudante não sofresse o choque em decorrência da base frágil que a educação básica instalou.

Considerações Finais

Observamos que ainda existe uma lacuna na educação básica quanto às abordagens de biologia e química em sua interdisciplinaridade. Muitos conceitos não são comentados e trabalhados em sala de aula pela falta de conhecimento do professor por uma determinada área da ciência, nesse caso, a bioquímica.

Percebemos que tais lacunas instaladas nos estudantes do ensino médio, seguem até o ensino superior, contribuindo para eventuais dificuldades na disciplina de bioquímica que este aluno venha vivenciar no contexto acadêmico. Portanto, ferramentas didáticas podem ser

ótimas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, pois o professor, uma vez mediador, necessita ir além do quadro e do livro didático para beneficiar o desenvolvimento cognitivo e científico do aluno nesta temática.

O estudo sobre o enfoque da bioquímica contemplada nas disciplinas de química e biologia no ensino médio ainda é pouco investigada. Isto nos faz acreditar que assuntos como este precisam ser discutidos como forma de viabilizar o acesso às práticas pedagógicas nesta área. Apesar de ser um estudo inicial, buscando contextualizar estas vivências, podemos considerar que a qualificação profissional docente precisa ser fortalecida, com o objetivo de melhorar significativamente a ciência como um todo, principalmente no que diz respeito ao ensino da bioquímica em sala de aula durante o ensino médio.

Referências

BECKHAUSER, P. F.; ALMEIDA, E. M.; ZENI, A. L. B. Universo discente e o ensino de Bioquímica. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. n. 2, p. 1-7, out., 2006.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ensino Médio. Ministérios da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília: Ministério da Educação, 2000.

CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; MAYER, M.; NOGUEIRA, R. A. *Ensinando biologia numa perspectiva de complexidade*. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 3, 2009, Recife, PE.

CORREIA, P. R. M. *et al*. A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no ensino médio. *Revista Química Nova na Escola*. n. 19, p. 19-23, mai., 2003.

GOMES, K. V. G.; RANGEL, M. Relevância da disciplina Bioquímica em diferentes cursos de graduação da UESB, na cidade de Jequié. *Revista Saúde.Com*. v. 2, n. 1, p. 161-168., 2006.

GRILLO, M. C. Percursos da constituição da docência. In: ENRICONE, D. *et al*. *A docência na educação superior*: sete olhares. Porto Alegre: Evangraf, 2006, p. 59-72.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Revista Psicologia*: Teoria e Pesquisa. v. 22, n. 2, p. 201-2010, mai/ago., 2006.

JUNIOR, A. N. S.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o ensino de ciências e de biologia na educação básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico. *Revista Democratizar*. v. 3, n. 1, p. 1-15, jan./abr., 2009.

JUNIOR, W. E. F. Bioquímica no ensino médio?! (de)limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de química. *Revista Ciência e Ensino*. v. 1, n. 2, p. 1-10, jun., 2007.

LIMA, M. A. D. S.; ALMEIDA, M. C. P.; LIMA, C. C. A utilização da observação participante e da entrevista semiestruturada na pesquisa em enfermagem. *Revista Gaúcha de Enfermagem*. v. 20, n. esp., p. 130-142. 1999.

MENEZEZ, R. V. *et al*. O diagnóstico de conhecimentos de biologia dos alunos do ensino médio regular e especial. In: *Congresso Nacional de Educação*, 10, 2011, Paraná.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. *Revista Caderno de Pesquisas em Administração*. v. 1, n. 3, ago./dez., 1996.

PIRES, A. S. *Bioquímica no livro didático de ensino médio*: um distanciamento da realidade do aluno? Porto Alegre, RS: UFRGS, 2011. 41p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2011.

SARAVALI, E. G. Dificuldades de aprendizagem no ensino superior: reflexões a partir da perspectiva piagetiana*. Revista Educação Temática Digital*. v. 6, n. 2, p. 99-127, jun., 2005.

ZENI, A. L. B. Conhecimento prévio para a disciplina de bioquímica em cursos da área de saúde da universidade regional de Blumenau-SC. . *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. n. 1, p. 1-14, abr., 2010.

EXPERIÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO MÉDIO: ATIVIDADES LÚDICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Patrícia Loureiro[1]
Aldenize Viana da Silva[3]
Joeliza Nunes Araújo[2]

Resumo

O estágio supervisionado é uma forma de introduzir o licenciando na escola para que faça um diagnóstico da realidade escolar e possa atuar no futuro como um agente de mudanças. A importância do estágio está ligada à necessidade de proporcionar aos licenciandos oportunidades para relacionar a teoria e prática com a realidade do cotidiano escolar. Desse modo, o presente trabalho apresenta resultados de uma experiência vivenciada pela primeira autora ao realizar estágio de docência na graduação em Ciências Biológicas. Tal experiência consistiu do acompanhamento das atividades desenvolvidas na disciplina Biologia bem como o desenvolvimento de oficina pedagógica. As oficinas foram realizadas com alunos da 3ª série do Ensino Médio e consistiu em atividades lúdicas sobre a Morfologia dasAngiospermas. Conclui-se que, o estágio supervisionado é importante por proporcionar ao licenciando oportunidades para relacionar a teoria e prática com a realidade do cotidiano escolar.

Palavras-chave: Oficina Pedagógica. Atividades Lúdicas. Morfologia Vegetal.

Abstract

The supervised apprenticeship is a form of introducing him/it licensing at the school so that he/she makes a diagnosis of the school reality and it can act in the future as an agent of changes. The importance of the apprenticeship is linked to the need of providing to the licensed opportunities to relate the theory and practice with the reality of the daily school. This way, the present work presents results of an experience lived by the first author when accomplishing teaching apprenticeship in the graduation in Biological Sciences. Such experience consisted of the attendance of the activities developed in the discipline Biology as well as the development of pedagogic workshop. The workshops were accomplished with students of the 3rd series of the Medium Teaching and it consisted of activities lúdicas on the Morphology of Angiospermas. It is ended that, the supervised apprenticeship is important for providing to the licensing opportunities to relate the theory and practice with the reality of the daily school.

Keyword: Pedagogic Workshop. Activities Lúdicas. Vegetable Morphology.

[12]Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: paty_loureiro83@hotmail.com
[2]Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: aldenize_viana@hotmail.com
[2] Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: joaraujo2@hotmail.com

Introdução

O estágio supervisionado é uma atividade que propicia ao graduando a oportunidade de adquirir experiência profissional que irá contribuir de forma eficaz, para sua conquista do mercado de trabalho, é uma parte do currículo muito importante na formação do futuro professor, porque é a oportunidade de experiência e realizar, na prática, o conhecimento teórico adquirido no decorrer da sua formação acadêmica (CEVIDANES, 2006).

Observa-se, na atualidade, que os cursos de Licenciatura têm procurado aprimorar a formação docente durante a realização do estágio. Isso se deve, em parte, às pesquisas educacionais voltadas ao tema em questão, que detectaram a necessidade dessa maior convivência do estagiário no futuro campo profissional (SANTOS e GRECA, 2007), e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira - LDB nº9394/96, que deliberou uma carga horária mais consubstancial de contato com o campo de estágio, para a formação do futuro docente, de no mínimo 400h, instituída pelo Conselho Nacional de Educação – CNE/CEP 1/2002.

Segundo Santos (2005) o Estágio Supervisionado curricular, junto com as disciplinasteóricas desenvolvidas na licenciatura, é um espaço de construções significativas noprocesso de formação de professores, contribuindo com o fazer profissional do futuroprofessor. O estágio deve ser visto como uma oportunidade de formação contínua daprática pedagógica. Neste sentido o licenciando assume o papel ativo e isto exige umconfronto com a realidade, estando aberto a mudanças objetivando o crescimentopessoal e profissional da prática docente.

O presente trabalho teve por objetivo relatar as atividades desenvolvidas nas séries de 1°, 2°e 3º ano do Ensino Médio do turno noturno da Escola Estadual Brandão de Amorim. As expectativas e limitações vivenciadas durante o Estágio Supervisionado IIdestacam a experiência adquirida pelo docente, à relação professor-aluno e conteúdo, além da importância fundamental do planejamento do ensino na formação de professores. Ainda foram realizadas analises de documentos da instituição de ensino pesquisada para caracterização da escola bem como a estrutura física, recursos materiais e humanos e o corpo discente da escola.

O procedimento metodológico adotado teve como base a análise bibliográfica sobre a importância do estágio supervisionado na formação inicial do professor de biologia, observação e participação em sala de aula, elaboração de regênciaavaliada no qual a mesma

tende avaliar o desempenho do estagiário durante a regência de classe, realização de oficina pedagógica com atividades lúdicas sobre a morfologia das angiospermas e considerações finais discussão. Sendo assim, o estágio Supervisionado II em Biologia foi de extrema importância, pois ele mostra a oportunidade que o acadêmico tem para exercitar na prática, o que irá realizar ao longo de sua carreira profissional.

Ensino de Botânica

Botânica é a ciência que estuda as plantas. A palavra "Botânica" provém do grego *botane*, significando "planta" e derivada do verbo *boskein*, alimentar.

A Botânica já era estudada há milhares de anos e conhecimentos informais sobre vegetais vêm-se acumulando desde os primórdios da história humana, fato constado por dados arqueológicos e pela presença de acervos pertencentes a povos indígenas primitivos (OLIVEIRA, 2003).

> Os vegetais, objetivo de estudo da Botânica, entram em nossas vidas de inúmeras maneiras entre elas: fonte de alimento, fornecimento de material econômico como fibras para roupa, madeira para mobílias, combustível, abrigo nas habitações, papel para escrita, especiarias, drogas para medicamento, oxigênio para nossa respiração, etc (RAVEN *et al*., 2001).

A Botânica inclui muitas áreas de estudo como Fisiologia Vegetal, que estuda o funcionamento das plantas; Morfologia e Anatomia Vegetal estudam respectivamente a forma e as estruturas internas das plantas; Sistemática e Taxonomia Vegetal, estudam os critérios e as características que envolvem a classificação dos Grupos Vegetais; entre outras. A maioria dos processos de ensino e aprendizagem de Botânica ocorre através de um único enfoque metodológico, no caso, a aula expositiva e o uso do livro didático, gerando dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos (SILVA & CAVASSAN, 2006).

Diante de uma perspectiva evolutiva, surgem alguns métodos para classificar os seres vivos, entre eles os vegetais. Dentre essas propostas, destaca-se a construção de cladogramas, proposta por Hennig (1966), o qual estabeleceu princípios e métodos que constituem a Sistemática Filogenética. Esse método de classificação baseado na construção de cladogramas é descrito com gráficos contendo hipóteses de relações filogenéticas entre os seres vivos estudados.

Assim, a Sistemática Filogenética, ou Cladística, tem por objetivo organizar o conhecimento sobre a diversidade biológica a partir das relações filogenéticas entre os grupos

e do conhecimento da evolução das características morfológicas, ecológicas e moleculares dos grupos.

Segundo Raven *et al.* (2001), o estudo da Botânica, que inclui a classificação Sistemática dos Grupos Vegetais, provê uma bagagem de conhecimento para que os cidadãos entendam e tentem superar muitos dos desafios da época atual, como escassez de alimentos, poluições atmosféricas (aquecimento global e destruição da camada do ozônio), além do desenvolvimento de novas culturas envolvendo técnicas da engenharia genética juntamente com conhecimentos de Botânica.

Conforme Marques, (2000) o ensino de Botânica apresenta dificuldades, desde a escassa publicação científica e à ausência de relatos nacionais e de exemplos de plantas nativas regionais nas práticas pedagógicas no ensino superior dos futuros docentes da área (SILVA *et al*., 2005). A maioria dos processos de ensino e aprendizagem de Botânica ocorre através de um único enfoque metodológico, no caso, a aula expositiva e o uso do livro didático, gerando dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos (SILVA & CAVASSAN, 2006).

As atividades lúdicas no Ensino Escolar

Com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, é fundamental dar maior atenção ao estudo destas disciplinas nas salas de aula, faz-se necessário buscar novos recursos didáticos que facilitem o processo de aprendizagem, principalmente, despertando o interesse dos alunos. Neste contexto, os jogos didáticos entram no cenário atual, pois são práticos, fáceis de manipulação nas salas de aulas, tem um custo reduzido e promovem o processo de aprendizagem de uma maneira estimulante, desenvolvendo as relações sociais, a curiosidade e o desejo em adquirir mais conhecimento. As técnicas e atividades utilizadas pelos professores em sala de aula são recursos valiosos. É desejável, entretanto, que se assegure uma dinâmica de aula capaz de estimular o interesse dos alunos, por isso é necessário variar as técnicas e as atividades de acordo com os conteúdos e as habilidades que se pretendam desenvolver (SONCINI E CASTILHO, 1990). Uma das principais vantagens dos jogos numa abordagem educacional é a de que os estudantes são participantes ativos ao invés de observadores passivos, tomando decisões, resolvendo problemas e reagindo aos resultados das suas próprias decisões (FRANKLIN *et al.*, 2003).

O jogo didático apresenta-se como uma ferramenta muito prática para resolver os problemas apontados pelos educadores e alunos, onde a falta de estímulo, a carência de

recursos e aulas repetitivas podem ser resolvidas com eficiência, pois os jogos associam as brincadeiras e a diversão com o aprendizado (COSTA, 2011). Os alunos são estimulados e acabam desenvolvendo diferentes níveis da sua formação, desde as experiências educativas, físicas, pessoais e sociais. Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem – resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades. Se o jogo, desde seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no âmbito escolar denominamos tal jogo de didático (ZANON *et al*., 2008).

O termo lúdico tem sua origem na palavra latina *ludus*, relativo a jogos, brinquedos, brincadeiras e divertimentos, ou seja, aos movimentos espontâneos, flexíveis e saudáveis que visam dar satisfação e prazer. A evolução semântica da palavra deu-lhe maior abrangência, passando a recobrir a ideia de necessidade da personalidade, do corpo e da mente, como também a de um tipo de atividade essencial à dinâmica humana (ALMEIDA, 2006).

Jogos e competições têm acompanhado o desenvolvimento social humano desde seus primórdios, independente da cultura ou classe social. Jogar sempre foi associado ao jovem o amadurecimento necessário para a vida adulta. Na atividade lúdica, o que importa não é apenas o produto da atividade, o que dela resulta, mas a própria ação, o momento vivido. Possibilita a quem a vivencia momentos de encontro consigo e com o outro, momentos de fantasia e de realidade, de ressignificação e percepção, momentos de autoconhecimento e conhecimento do outro, de cuidar de si e olhar para o outro, momentos de vida (ALMEIDA, 2006).

Konder (2006) afirma que geralmente se questiona a significação do termo lúdico em sua aplicação ao contexto, porém nos dias de hoje, esse termo é reconhecido como atividade essencial à construção do conhecimento pela criança: é a via que lhe permite o estabelecimento de relações e articulações entre o que já internalizou e a novidade que se lhe apresenta.

Esta construção do conhecimento para a criança pressupõe a atividade lúdica e também o apoio daqueles que detém o saber já sistematizado, ou seja, a mediação do que sabe mais. A partir desse conceito as atividades lúdicas, quando existem no ambiente escolar, encontram-se associadas à educação infantil e pré-escolar e os estudantes mais velhos se veem "condenados" a ouvir e anotar uma série de datas, fatos, teorias e fórmulas (STORTTI e PINHÃO, 2007).

Segundo a argumentação de Konder (2006), a educação precisaria aproveitar melhor a potencialidade do lúdico como fonte de satisfação, divertimento, risos e mesmo de sátira,

possibilitando ao aluno a aprendizagem da crítica, inclusive em relação a si próprio e ao professor. Para o autor, a maioria dos professores, no entanto, esquiva-se, protegendo-se de tal exposição. Ao não proporcionar ou restringir as oportunidades do "brincar em sala de aula", o professor pode estar reagindo à dimensão crítica e lúdica do brincar, talvez tentando garantir a segurança de seu saber que, assim, se manteria inquestionável. Stortti e Pinhão (2007) afirmam ainda que os jogos também permitem o reconhecimento e o entendimento de regras, identificação dos contextos nos quais estão sendo utilizadas e invenção de novos contextos para a modificação dos mesmos.

Jogar é participar do mundo de faz de conta, dispor-se às incertezas e enfrentar desafios em busca de entretenimento. Por meio do jogo, são reveladas a autonomia, a criatividade, a originalidade e a possibilidade de simular e experimentar situações perigosas e proibidas no nosso cotidiano (SOUTO *et al.*, 2005).

Embora seja ampla a bibliografia que aponta o uso do ludismo e dos jogos como metodologia que possibilita o aluno construir ferramentas criativas que lhes permitam pensar, testar e aprender, ainda é muito tímida a influência desses estudos na prática pedagógica (SANTOS, 1997).

Ainda, segundo Gomes e Friedrich (2001), o jogo pedagógico ou didático é utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem.

Os jogos podem incentivar os alunos nas atividades escolares, proporcionando momentos de aprendizado e diversão, além de estimulá-los a trabalhar em equipe. Segundo os Parâmetros Curriculares, o estudo das Ciências Naturais deve utilizar diferentes métodos ativos, inclusive jogos, pois um estudo exclusivamente livresco deixa enorme lacuna na formação dos estudantes.

O Lúdico e o Ensino de Botânica

O ensino-aprendizagem no decorrer dos anos vem sofrendo mudanças na metodologia de ensino, buscando formas que facilitem o trabalho do professor no processo de ensino-aprendizagem. As dificuldades encontradas são várias, por um lado, o aluno não consegue entender, sente dificuldade em utilizar o conhecimento adquirido. O professor, por outro lado, consciente de que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos e tendo dificuldades de repensar sua pedagogia, procura novas metodologias acreditando que possa

melhorar este quadro. É a partir disto que podemos perceber um interesse dos professores pelos materiais didáticos alternativos e pelos jogos pedagógicos.

Morais et al (2006) ressaltam que as mudanças referentes aos recursos didáticos, principalmente os pedagógicos, incluem os jogos que, quando usados adequadamente tornam a aprendizagem menos mecânica e mais significativa e prazerosa para o aluno.

O ensino de botânica é, em geral, tradicional e centralizado em conteúdos amplos e muitas vezes complexos, onde há a necessidade expressiva da memorização de conceitos e nomes. Nessa situação, torna-se um conteúdo maçante e monótono, fazendo com que os alunos se tornem menos motivados. Desta forma, é importante que os professores procurem alternativas que tornem as aulas mais instigantes e interessantes.

As dificuldades em se ensinar e, conseqüentemente, em se aprender botânica, tornam a "Cegueira botânica" mais evidente, tanto entre os estudantes quanto professores. A aquisição do conhecimento em Botânica é prejudicada não somente pela falta de estímulo em observar e interagir com as plantas, como também pela precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias que possam ajudar no aprendizado (ARRUDA et al, 1996; CECCANTINI, 2006).

Neste sentido, consideramos como uma alternativa viável e interessante a utilização dos jogos didáticos, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

Material e Método

A experiência no Ensino de Biologia durante o estágio supervisionado convergiu para a realização de uma oficina pedagógica com alunos do 3º ano do Ensino Médio, na disciplina Biologia, turno noturno. Compreende-se que oficina pedagógica é uma metodologia de trabalho em grupo, caracterizada pela construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências, em que o saber não se constitui apenas no resultado final do processo de aprendizagem, mas também no processo de construção do conhecimento.

A oficina intitulada "A importância das atividades lúdicas para o ensino de Botânica" teve como objetivo a preparação pelos alunos de jogos didáticos para a aprendizagem do tema morfologia vegetais. A oficina consistiu em dois momentos: 1. aula expositiva sobre

morfologia das angiospermas e 2. Confecção de jogos didáticos sobre morfologia das angiospermas.

Durante a aula expositiva (Figura 1) utilizou-se slides mostrando a morfologia dasangiospermas (Figura 2). A exposição da aula foi bastante dinâmica, pois a mesma foi iniciada com perguntas estimulando a participação dos alunos (Figura 3) que se mostraram bastantes curiosos com o assunto, pois nem imaginavam o que significava a palavra angiosperma.

Figura 1: Aula expositiva
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Figura 2: Slide da aula
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Figura 3: Alunos do 3º ano
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Após o término da aula expositiva foram organizados quatro grupos com seis alunos (Figura 4) na qual cada grupo teve o nome de uma cor: amarelo, verde, vermelho, azul. Os alunos confeccionaram os jogos didáticos como o boliche e a trilha, cada grupo recebeu um kit contendo três envelopes, EVA, tesoura, fita dupla face, pincel e uma garra pet.Bizzo (2007) destaca que a realização de trabalhos em grupo e exposições orais, quando bem organizados, permite a comparação e a troca de ideias entre os alunos favorecendo a aprendizagem.

Após terem confeccionado os jogos (Figura 5),cada grupo desenvolveu oito perguntas. Quatro perguntasforam reservadas para o primeiro jogo (boliche) e as outras quatro perguntas foram colocadas em envelopes para a dinâmica da trilha. As seguintes perguntas formuladas: “O que significa a palavra angiosperma?”, “Por que as angiospermas são completas?”, “Quais são os órgãos que sustentam a flor?”, “Quais os órgão de proteção e reprodução da flor?”, “Por que as flores são coloridas e cheirosas?”, “Qual a importância dos frutos para as plantas?”, “Quais os dois grupos deangiospermas?”, “Diferencie monocotiledônea de dicotiledônea?”. Observação: As perguntas foram produzidas de acordo com a aula ministrada sobre morfologia das angiospermas.

O primeiro jogo foi o boliche,constituído por uma bola e quatro garrafas. As perguntas criadas pelo grupo foram colocadas dentro da garrafa pet.Cada grupo de aluno escolheu um representante(Figura 6)que tevedireito a uma jogada, ao acertar a garra pet com a bola o aluno juntamente com seu grupo respondeu à pergunta correspondente à garrafa derrubada. O mesmo processo foi feito para todos os grupos.

Figura 4: Organização dos alunos
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Figura 5: Confecção dos jogos
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Figura 6: Representantes dos grupos
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

O segundo jogo foi constituído por uma trilha (Figura 6), um dado, uma saída, vinte quadrados e uma chegada. O dado (Figura 7) continha informações de quantas casas os jogadores deveriam avançar ou voltar, os quadrados foram divididos por EVA na qual oito foram selecionados e marcados com pequenos círculos de EVA indicando uma pergunta.

Cada grupo de aluno teve um representante onde o mesmo teve direito a uma jogada. O primeiro representante que alcançar a chegada vencendo as etapas e respondendo corretamente as perguntas será o vencedor (Figura 8).A disputa foi feita com dois representantes de cada grupo.

Quando se iniciou o jogo, os alunos ficaram mais calmos e empenhados para vencer. Mas, o mais importante do que quererem vencer, os alunos demonstraram que realmente assimilaram o conteúdo, pois para responderem as atividades não puderam consultar o livro didático ou o caderno.

Figura 6: Trilha
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Figura 7: Dado
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Figura 8: Representantes jogando
Fonte: Luiz Carlos Costa, 2012

Através do emprego dessas atividades, pôde-se perceber que a utilização de atividades lúdicas para ensinar conceitos em sala de aula é uma ferramenta muito importante, pois desperta os alunos, motivando-os a buscar soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades lúdicas propostas (BENEDETTI FILHO et al., 2008).

A avaliação foi através da observação e teve como objetivos verificar a produção do aluno: participação e interesse; visualizar o que o aluno aprendeu na teoria através do jogo; verificar se o aluno foi capaz de resolver problemas com base na aplicação dos conceitos.

Portanto,o objetivo desta oficina pedagógica foi alcançado e concluímos que novas e diversas metodologias didáticas usadas no ensino devam ser aplicadas para melhorar a qualidade do ensino e possibilitar um entendimento adequado dos conceitos por parte dos discentes uma vez que se acredita que aliando teoria, prática e contexto podem modificar o processo de ensino-aprendizagem.

Considerações Finais

As reflexões expostas neste trabalho acerca da prática docente desenvolvida no Estágio Supervisionado II em Biologia possibilitou visualizar a relevância desta experiência para o docente em formação, pois permite vivenciar o cotidiano de uma escola, dos alunos e dos docentes.

O Estágio Supervisionado é o momento de se colocar em prática a atuação como docente em sala de aula. Esta prática do estágio foi enfocada não apenas como um momento de adaptação dos conteúdos teóricos para atividades práticas, mas também como um momento de grande reflexão acerca dos conteúdos de ensino e do papel do professor de Biologia.

As atividades desenvolvidasdurante o Estágio Supervisionado bem como a práticada oficina pedagógica utilizando o lúdico no ensino de biologia tornou as aulas mais dinâmicas e

agradáveis, motivando os alunos a participarem da construção do próprio conhecimento. Os jogos utilizados foraminstrumentos da prática pedagógicaque facilitou o trabalho em grupo.

As experiências adquiridas ao longo do Estágio Supervisionado II contribuírampara a capacitação profissional dos licenciandos, pois foi possível aliar teoria e prática. Também foipossível refletir sobre a prática pedagógica dos professores de Biologia, gerando um pensamento crítico sobre as questões educacionais.Portanto,a realização do Estágio Supervisionado foi relevante para a reafirmação do desejo de ser professora de Biologia.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI, L. P. S.; CRAVEIRO, J. A. Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica. **Química Nova na Escola**, v. 20, n. 20, p. 01-08, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf>. Acesso em: 01 junho. 2009.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais:**Ensino Médio. Brasília: 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia**. Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. – Brasília: MEC; SEMTEEC, 2002.

CANDAU, V. M. **Rumo a uma nova Didática.** 16. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2005. 205 p.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C.A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**.2009.

CEVIDANES, M. E. F.apud SÁ V. A. F; SANTOS H. C. X. **O estágio supervisionado:** Uma perspectiva reflexiva. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.PROGRAD.UFES.BR/SEMINARIO/SEMINARIO_1/PROG_SEMINAR%20EST%C1GIO%20%204%20P%E1GINAS-PROGRAD%20-%202.DOC>.Acesso em: 03 junho2012.

CURY, A. J. **Pais Brilhantes, Professores Fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 171 p

FAZENDA, Ivani C. Arantes; et al. **A prática de ensino e o estágio supervisionado.**PICONEZ, Stela C. B. (coord). Campinas: Papirus, 1991. p. 15-38.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e Gestão da Escola.** Goiânia: Alternativa, 2001.

LOGUERCIO, R. Q.; PINO, J. C. D.; SOUZA, D. O. G., **A educação e o livro didático:** implicações sociais. Educação, Porto Alegre, ano 25, n. 48, p. 183-193, 2002.

MACHADO, N. M. P.; SEDOVIM, W. M. da R.; MAGALHÃES, L. M. F. **Importância da Biologia Escolar para alunos do Ensino Médio em meio ambiente Amazônico**. Florianópolis- SC. Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC, 2006. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo_2891.html>. Acesso em: 05 junho2012.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência. 6. ed.**São Paulo: Cortez, 2011.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na Formação de Professores:** unidade Teoria e Prática? 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, H. M. dos. **O estágio curricular na formação de professores: diversosolhares**. In: 28ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, GT 8 – Formação de Professores.Caxambu, 2005.

SANTOS, Flavia Maria Teixeira dos e GRECA, Ilena Maria (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

SILVA, Vera Lúcia Teixeira da. **Tecendo tramas na aprendizagem:** um estudo sobre crianças excluídas na escola. 2008. 138f. Tese (Mestrando em Educação Física). São Paulo: Universidade São Judas Tadeu, 2008. Disponível em:http://www.artigonal.com/ensino-superior-artigos/caracteristicas-do-bom-professor-e-sua-influencia-na-formacao-do-aluno-3971569.html Acesso em: 04 junho 2011.

KRASILCHIK, M. I. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 200

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **Técnicas de Ensino:** Novos Tempos, Novas Configurações. São Paulo: Papirus, 2006.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição** (UFRJ), v. 10, p. 93-103, 2007.

INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DA QUÍMICA

Anelise Marlene Schmidt[1]
Guilherme Pacheco Casa Nova[2]

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de um projeto de Extensão que foi desenvolvido pela Universidade Federal do Pampa, município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, e teve por objetivo revitalizar os laboratórios de Ciências de duas escolas estaduais, desenvolvendo oficinas de Química com os alunos do ensino médio. Buscou-se, desta maneira, a integração universidade-escola, melhorando a qualidade de ensino e contribuindo para o aprimoramento da aprendizagem dos alunos e sua formação social. Para tanto, estes laboratórios foram utilizados como uma estratégia no ensino das disciplinas de Química, onde os alunos puderam investigar, experimentar e tirar suas conclusões sobre as atividades propostas, construindo uma visão crítica e responsável sobre estas Ciências e suas aplicações. Este projeto contou com a participação de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas, o que se constitui numa ferramenta valiosa para sua formação como educadores. Foram realizadas nove oficinas de Química. Resultados deste projeto mostram que a experimentação enriquece os saberes adquiridos nas aulas teóricas, percebendo-se grande interesse por parte dos educandos que nunca tiveram contato com os laboratórios de Ciências.

Palavras-chave: Extensão. Oficinas. Escolas.

Abstract

This work presents the results of a project that was developed by Universidade Federal do Pampa, municipality of Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil, and aimed to revitalise the science laboratories, two State schools, developing Chemical workshops with middle school students. Sought, in this way, the University-School integration, improving the quality of teaching and contributing to the improvement of students ' learning and their social training. To do so, these laboratories were used as a strategy in the teaching of chemistry disciplines, where students could investigate, try and draw your conclusions about the proposed activities, building a critical and responsible about these Sciences and their applications. This project included the participation of pupils of the course ofdegree in chemical sciences, which constitute a valuable tool for their training as educators. Nine workshops were held. Results of this project show that the experimentation enriches the knowledge acquired in the classroom, realizing a great interest on the part of students who have never had contact with the science laboratories.

[1] Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul, RS, Brasil; aneliseschmidt@gmail.com
[2] Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul, RS, Brasil; guigoquimica@gmail.com

Introdução

Atualmente, há um grande número de problemas envolvendo o ensino de Química, sendo que vários deles não são recentes. Propostas para solucioná-los também aparecem em quantidade expressiva, apesar de ainda haver pouca aplicação desses resultados em sala de aula. Um tema pouco abordado nas pesquisas, mas não menos importante, é a questão da motivação dos estudantes. Sabe-se que o ensino de Ciências por meio de aulas práticas tem aceitação unânime entre professores e estudantes, no entanto, por diversos fatores este ensino experimental não se viabiliza em nossas escolas públicas.

Alguns dos fatores que dificultam a implantação de aulas práticas são a falta de condições apropriadas, de tempo e de verbas, e o mais preocupante: vários professores citam como principal fator a falta de preparação adequada nos cursos de licenciatura. A despeito das tentativas de modernização, partimos da constatação de que pouco mudou no ensino de Química nos últimos anos, embora sejam de reconhecida importância as abordagens que se voltam para o cotidiano de professores e alunos. Para tentar contornar esta situação, busca-se encontrar uma alternativa que consiga fundir o Ensino de Química com as descobertas e criações da ciência, levando o estudante do ensino médio ao laboratório para que seja desenvolvido o elo entre os saberes adquiridos em sala de aula e a experimentação.

Os laboratórios das escolas estaduais envolvidas neste projeto encontravam-se desativados, mas apresentavam estrutura básica suficiente para o desenvolvimento de práticas educativas e oficinas. Portanto, os professores e a direção das referidas escolas, com a preocupação de reativar estes laboratórios, vieram a UNIPAMPA em busca de uma assistência para melhoria da qualidade de suas aulas no ensino médio. Para tanto, a equipe deste projeto tentou organizar e reestruturar estes laboratórios, montando as oficinas, dialogando com os professores e os alunos das escolas envolvidas, buscando experimentos que pudessem ser construídos no sentido de elucidar os processos químicos e físicos estudados em sala de aula.

Assim, a lógica que orientou esta proposta é a da significação da Química para os estudantes a partir de elementos da sua vivência e de sua comunidade imediata. O que pretendemos é garantir um diálogo efetivo com a ciência, bem como o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi a revitalização dos laboratórios de Ciências de duas escolas estaduais do município de Caçapava do Sul, RS, através de oficinas de Química promovendo a integração da UNIPAMPA com alunos do ensino médio.

Referencial Teórico

O avanço explosivo do conhecimento em todos os campos da ciência tem trazido à discussão questões que antes nos passavam despercebidas. O acesso desigual aos benefícios decorrentes das pesquisas científicas e das inovações tecnológicas tem se mostrada uma das razões determinantes para as diferenças sociais que podem ser observadas entre populações ricas e pobres, seja na comparação entre países, seja na que se pode fazer entre zonas urbanas e comunidades periféricas de uma mesma cidade[1].

Citando Paulo Freire[2,3], é preciso lembrar que precisamos "de uma educação para a decisão, para a responsabilidade social e política. Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o identificasse com métodos e processos científicos". Esta educação não se faz usando metodologias que explorem a memorização e que valorizem o cálculo, mas com procedimentos que desenvolvam as capacidades de reflexão, de investigação e de ação empreendedora.

Segundo Hodson[4,5], o trabalho laboratorial, o trabalho de campo e o trabalho experimental são modalidades de trabalho prático reconhecidas, quer por professores quer por investigadores, como recursos de inegável valor no ensino e aprendizagem das Ciências. O trabalho laboratorial refere-se a atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais, podendo ser realizadas num laboratório, ou mesmo numa sala de aula, desde que não sejam necessárias condições especiais, sobretudo de segurança, para a realização das mesmas.

As sugestões de atividades práticas, quando há, geralmente expressam intenção de demonstrar o que já foi dito e não de despertar o espírito de investigação. O ensino laboratorial das Ciências nas escolas é demasiado prisioneiro do passado, sendo necessário reexaminar criticamente o seu papel, atualmente, enquanto auxiliar da aprendizagem das Ciências pelos alunos. O ensino de Ciências na escola sem trabalho laboratorial pode considerar-se impensável, embora não possa mais atribuir-se-lhe objetivos que não podem ser realmente atingidos ou que poderão ser conseguidos por meios alternativos[6]. De fato, envolver os alunos na realização de trabalho laboratorial tende a valorizar as potencialidades deste no sentido de permitir atingir objetivos relacionados com a aprendizagem de conhecimento conceitual e experimental, bem como a aprendizagem de metodologia científica e a promoção de capacidades de pensamento.

Material e Método

A proposta deste projeto foi desenvolver oficinas de Química, através de aulas práticas nos laboratórios, envolvendo alunos dos três anos do ensino médio, bem como do ensino supletivo e magistério. As escolas envolvidas no projeto trabalham com estes cursos nos períodos matutino e noturno.

Foram realizadas nove oficinas de Química:

Primeira oficina - alunos dos primeiros anos tiveram que separar os componentes de uma mistura composta de areia, limalha de ferro, isopor e sal (Figura 1). Para tanto, utilizou-se ímã para separar a limalha, água para flutuar o isopor e dissolver o sal, filtragem simples para separar a areia e lamparinas para evaporar a solução salina. Durante cada etapa da oficina estudou-se separação magnética, flutuação, dissolução fracionada, decantação, filtração simples e evaporação.

Segunda oficina - mostrou-se aos alunos como efetuar medidas de volume e massa, utilizando-se balança, copo de Becker, Erlenmeyer, proveta e balão volumétrico. Os alunos tiveram que efetuar medida de 100 mL de água em um Becker, transpor para a proveta e observar os volumes. Logo após, este volume foi transferido da proveta para balão volumétrico de 100 mL. Para verificar qual vidraria apresentava um volume mais próximo do valor verdadeiro de 100 mL, utilizou-se uma balança semi-analítica para pesar separadamente o líquido colocado no Becker, no Erlenmeyer, na proveta e no balão volumétrico.

Terceira oficina - trabalhou-se o número de mol e a lei das proporções das massas com alunos dos primeiros anos. Para este experimento foi solicitada aos alunos a pesagem de um mol de água e um mol de cloreto de sódio. Para tanto os alunos tiveram que calcular a massa que deveria ser pesada utilizando-se o conceito de mol. Em seguida fez-se a combustão de uma fita de magnésio após sua pesagem onde foi solicitada aos alunos a equação da reação e calculou-se a massa obtida no final da reação.

Quarta oficina - preparou-se uma solução de sulfato de cobre 0,1 mol/L, onde alunos dos segundos anos calcularam a massa necessária para obter-se 100 mL da solução solicitada (Figura 2). Foi utilizado sulfato de cobre por sua intensa coloração azul, balança semi-analítica, balão volumétrico de 100 mL, pêra de sucção, frascos lavadores e pipetas volumétricas.

Quinta oficina - Nesta oficina trabalhou-se com algumas reações químicas endotérmicas e exotérmicas com alunos dos segunjdos anos. Para isto, em tubos de ensaio foram efetuadas reações de permanganato de potássio e iodeto de potássio com água oxigenada, raspas de

alumínio com ácido clorídrico e tiocianato de potássio (sólido) com hidróxido de bário. Em todos os testes foram anotadas as temperaturas inicial e final com auxílio de um termômetro.

Sexta oficina - Nesta atividade alunos do magistério tiveram que borrifar soluções contendo íons metálicos em chama produzida em latinhas de alumínio contendo álcool comercial (Figura 3). Foram analisados os íons Li^{+}, Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}, $Cu2^{+}$, Pb^{2+}. Com as cores observadas fez-se uma tabela no quadro colocando os íons e as cores características de cada elemento no teste de chama. Para encerrar a atividade fez-se a combustão de um pedaço de fita de magnésio para mostrar a luz intensa produzida nesta reação.

Sétima oficina - realizou-se testes de reatividade dos metais, visando estudar as características dos metais na tabela periódica (Figura 4). Em tubos de ensaios foram colocados prego pequeno, fio de cobre, alumínio e zinco. Em cada tubo adicionou-se ácido clorídrico 1 mol/L e observou-se as mudanças nos tubos. Os alunos anotaram se houve desprendimento de gás, mudança na coloração da solução, formação de precipitado, odores e variação de temperatura. Ao final da prática demonstrou-se aos alunos a reatividade de um pedaço pequeno de sódio em água, tomando-se todos os cuidados necessários para a segurança do professor e dos alunos.

Oitava oficina - baseou-se na propriedade que algumas substâncias possuem de mudar sua cor conforme o pH do meio. Para este procedimento utilizou-se uma solução de suco de feijão (feijão preto deixado de molho por 24 horas), que é um indicador natural. Em copinhos plásticos foram colocadas diversas substâncias que se pode encontrar em casa como: água sanitária, bicarbonato de sódio, fermento químico, detergentes, sabão, xampus, etc. Também se usou como padrão e referência soluções de NaOH 1 mol/L e HCl 1 mol/L. Os alunos, do ensino supletivo, observaram que em meio ácido o suco de feijão torna-se vermelho e em meio básico verde ou amarelo.

Nona oficina - abordou-se a solubilidade de compostos orgânicos. Nesta atividade alunos de terceiros anos realizaram a separação do etanol de uma amostra de gasolina, explicando-se a propriedade polar e apolar das substâncias orgânicas. Depois os alunos realizaram testes de solubilidade utilizando tubos de ensaios, água e como solventes orgânicos o etanol, acetona e hexano. Em cada tubo adicionaram gotas de óleo de cozinha e 1 ml do solvente onde foi observada a solubilidade.

Figura 1: primeira oficina; Separação de Misturas

Figura 2: quarta oficina; Preparo de Soluções

Figura 3: sexta oficina; Testes de Chama

Figura 4: sétima oficina; Reatividade de Metais

Análise e Discussão

A primeira oficina foi importante para o primeiro contato dos alunos com o laboratório de Ciências da escola e o conhecimento dos materiais utilizados em processos físicos como a filtração. Na segunda oficina os alunos anotaram as massas de água em cada vidraria e observaram que havia diferenças nos volumes e nas massas. Com base nos dados, construiu-se uma tabela e com os valores classificou-se as vidrarias de maior exatidão e de maior precisão conforme a reprodutibilidade dos valores. Desta forma pode-se mostrar aos alunos que cada vidraria tem sua aplicação específica e que deve ser usada de acordo com o procedimento e objetivo que se deseja, visando a distinção entre exatidão e precisão através das medidas de volume e de massa.

O conceito de mol foi muito bem elucidado através da pesagem de água e cloreto de sódio na terceira oficina. Cumpre lembrar que os alunos em geral apresentam dificuldades no entendimento do conceito de mol e massa molar. Também foi importante o uso de cálculos estequiométricos na reação da combustão da fita de magnésio, outro tema de dificuldade de entendimento por parte dos alunos de ensino médio.

A quarta oficina mostrou aos alunos o conceito de soluções, suas concentrações e o processo de diluição. Utilizou-se a solução de sulfato de cobre justamente por sua coloração característica o que tornou significativa a elucidação sobre o processo de solvatação iônica bem como de diluição. Também foi enfatizado nesta oficina o fato de não se descartar a solução na pia mostrando aos alunos a importância da preocupação com o meio ambiente.

A oficina da Termoquímica foi importante na relação entre as variações de temperatura e as reações endotérmicas e exotérmicas. A tabela utilizada no quadro mostrou

aos alunos a distinção entre estes processos e explicou-se a causa destas diferenças pelo conceito de energia potencial. Normalmente no ensino médio explica-se o processo de troca de calor nas reações químicas através de uma visão macroscópica. Nesta oficina mostrou-se aos alunos a importância da visão microscópica das reações explicando a variação de energia potencial na formação das moléculas dos produtos.

O teste de chama associou conceitos de física e química e foi de grande aproveitamento por parte dos alunos do magistério. A maioria dos alunos desconhecia a propriedade de alguns íons metálicos emitirem colorações em presença de uma chama. Com este experimento pode-se estudar a classificação periódica dos elementos, mostrar a idéia de quantum (fóton), de energia e a identificação qualitativa dos elementos. Com a combustão da fita de magnésio falou-se dos sinalizadores utilizados em emergências e das fotografias antigas. Desta maneira relacionou-se os processos observados com fatos do cotidiano.

Na sétima oficina os alunos puderam perceber que alguns metais reagem rapidamente e com outros a reação é lenta ou não ocorre. Desta maneira, conseguiu-se estudar diversos assuntos como reações de deslocamento, oxidação e redução e também velocidade das reações químicas. Ao mesmo tempo foi discutido o calor envolvido nestas reações, a variação de temperatura, bem como a formação de precipitados e de gases.

Na oficina dos indicadores construiu-se uma tabela com os resultados do experimento relacionando as características ácidas/básicas com a coloração e o pH. Desta maneira pode-se estudar o pH, os indicadores ácido/base, grupos cromóforos e classificar as substâncias analisadas em ácidas, básicas e neutras. Mostrou-se aos alunos a importância de utilizar materiais do cotidiano para relacionar suas características ácidas, básicas e neutras com propriedades indicadoras.

Na última oficina os alunos observaram a solubilidade em todos os momentos e construiu-se uma tabela no quadro, colocando nome dos solventes, função orgânica, fórmula e estrutura química, solubilidade e observações. Com este experimento discutiu-se a questão de polaridade, solubilidade, compostos iônicos polares, compostos inorgânicos apolares, compostos covalentes, funções orgânicas e uso no cotidiano.

Considerações

Observou-se que as práticas desenvolvidas nas oficinas deste projeto auxiliaram na elucidação dos fenômenos físicos e químicos estudados nas aulas teóricas, e que a integração universidade/escolas de ensino médio é uma ferramenta importante no desenvolvimento dos

educandos para seu futuro científico, bem como na formação de educadores das Ciências Exatas. Também foi fator relevante deste projeto a orientação aos professores de Química do ensino médio para aplicação de práticas nos laboratórios no sentido de elucidar conceitos teóricos e estimular os alunos à experimentação e ao trabalho laboratorial.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da UNIPAMPA, a participação dos acadêmicos extensionistas Celso B. Varella Neto, Daniane Almeida Stock, Fernando Oliveira Machado, Jennefer Castro Branco, Mab Raisa C. Leão Silva, Mara Lia Dias Cavalheiro e William Ribeiro Lopes e a colaboração dos professores Ana Flávia Dias, Eleandro Silveira, Cristiane Hubert, Francelina Vasconcelos e Milene Miletto das escolas de ensino médio envolvidas no projeto.

Referências

FARIA, I. R., SILVA, J. G., CHIBELLI, M. V. Química para o ensino médio, Projeto de Reorientação curricular para o estado do RJ, Rio de Janeiro, 2005.

FREIRE, P**.** Conversando com educadores, Montevideo, Editora Roca Viva, 1990.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia, São Paulo, Editora Paz e Terra,1997.

HODSON, D. A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, v. 70, p. 33-40, 1990.

HODSON, D. Experiments in Science Teaching, *Educational Philosophyand Theory*,v. 20 n.2, p. 53-66, 1988.

MALDANER, O. L. A, Ensino de Química em Foco, Ijuí, RS, Editora UNIJUÍ, 2010.

METAL PESADO: CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DOS CURSOS DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Leandro da Silva Friedrich[1]
Mara Elisa Fortes Braibante[2]

Resumo

Na Química, uma ciência exata, existem muitos conceitos e termos bem definidos quanto aos seus significados. Entretanto, alguns conceitos como "metais pesados" não apresentam um consenso sobre a sua conceituação. Alguns autores conceituam metais pesados de acordo com propriedades químicas e físicas, outros consideram a sua toxicidade. Partindo desta incerteza, buscou-se através desta pesquisa, que tem caráter predominantemente quantitativo sem deixar de fazer uma leitura qualitativa dos dados, analisar as concepções dos alunos de diferentes semestres dos cursos de Química da UFSM a cerca do conceito de metal pesado. Além disso, foi analisado se há evolução na conceituação deste termo por partes dos estudantes no decorrer do curso. Observou-se que a maioria dos alunos considerou, além das propriedades dos elementos, a toxicidade dos mesmos. Além disso, consideramos haver um progresso nas concepções dos alunos que estavam mais avançados no curso acerca do conceito de metais pesados.

Palavras-chave: Metal Pesado. Concepções. Toxicidade.

Abstract

In Chemistry, an exact Science, there are many concepts and well defined terms concerning their meanings. However, some concepts like "heavy metals" do not have an agreement on their conceptualization. Some authors conceptualize heavy metals according to chemical or physical properties, others consider its toxicity. Duo to this incertitude it was sought through this survey, which has predominantly a quantitative type while making a qualitative data analysis, to analyze the conceptions of the students from different semesters of the Chemistry courses in UFSM concerning the concept of heavy metal. Furthermore, it was analyzed whether there is evolution in the conceptualization of this term from the students along the course. It was observed that most part of the students considered not only the properties of the elements but also their toxicity. Moreover, we consider that there is a progress in the conceptions of the students who were more advanced in the course, concerning the concept of heavy metal.

Keywords: Heavy Metal. Conceptions. Toxicity.

[1] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. (leandrofri@gmail.com)
[2] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. (maraefb@gmail.com)

Introdução

A Química, uma ciência exata, tem suas particularidades, termos e expressões próprias. Todavia, há termos que não apresentam uma definição tão exata assim, como, por exemplo, "metal pesado". Este termo, largamente utilizado nos meios de comunicação (jornais, revistas e noticiários), livros didáticos e por professores em sala de aula, não tem um conceito bem definido. Em sua ampla revisão bibliográfica Duffus (2002) constatou que o termo metal pesado nunca foi definido por nenhum órgão oficial, como a IUPAC, por exemplo. Além disso, fez um levantamento sobre como alguns autores definem o termo "metal pesado", mostrando assim uma grande variedade de definições e valores a cerca da densidade (massa específica) dos metais, de sua massa atômica, de seu número atômico, das suas propriedades químicas ou até mesmo da sua toxicidade ao homem e à natureza.

Percebe-se também através desta revisão que a principal maneira de definir "metal pesado" já foi por meio das propriedades físicas e químicas de certos metais. Entretanto, atualmente quando falamos de metais pesados, em geral, observamos uma estrita conexão com a toxicidade dos metais, restringindo a definição aos malefícios que eles causam à saúde dos seres vivos e às contaminações causadas no meio ambiente. Podemos analisar este fato na definição de Baird e Cann (2011):

> Em química, o termo metal pesado não se refere a um tipo de música de rock, mas sim a um tipo de elemento químico, e muitos exemplos deles são venenosos para os seres humanos. (...) Os metais pesados estão localizados próximos ao meio e topo da tabela periódica. Suas densidades são altas comparadas aos materiais comuns (BAIRD e CANN, 2011, p. 685-686).

Em um fragmento das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (BRASIL, 2002) podemos observar uma citação ao termo em questão ao ser sugerido o tema "Química e Litosfera", na unidade temática "Perturbações na litosfera", onde traz a competência de "compreender e avaliar o papel das fontes, do percurso e dos sorvedouros dos agentes causadores de poluição no solo e subsolo (*metais pesados*, praguicidas etc.)". Neste caso, evidenciamos que os metais pesados estão sendo intimamente ligados à poluição.

O conceito de metal pesado está, na verdade, em evolução, acarretando diversas incertezas em sua definição (LIMA, 2011). Desta forma, buscou-se, através desta pesquisa investigar as concepções dos alunos dos cursos de Química – Licenciatura, Bacharelado e Industrial, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) a respeito do conceito metal

pesado. A pesquisa foi aplicada com alunos do primeiro, quinto e sétimo semestre dos três cursos citados acima. Estes semestres foram escolhidos, pois tivemos também como objetivo analisar se há uma mudança nas percepções dos alunos a cerca do conceito de metal pesado durante o curso de graduação.

Metodologia

Esta pesquisa tem caráter predominantemente quantitativo, não deixando, entretanto, de fazer uma análise qualitativa dos dados. Na realização desta pesquisa, a coleta de dados foi feita através da aplicação de um questionário. Este foi estruturado com três questões, sendo duas questões abertas e uma fechada, onde foram realizados os seguintes questionamentos:

A) O que você entende por metal pesado?

B) Cite o nome de alguns elementos que você considera como metal pesado.

C) Na sua concepção, o conceito de metal pesado está relacionado à:

☐ Massa específica do metal ☐ Massa atômica do metal

☐ Número atômico do metal ☐ Toxicidade

☐ Propriedade química do metal ☐ Outro _____

Os questionários foram avaliados através de uma análise textual discursiva. Ela possibilita, através da análise das respostas obtidas nos questionários, uma investigação mais aprofundada sobre as concepções dos alunos acerca do que está sendo pesquisado. Durante a análise das questões abertas respondidas pelos alunos, através do agrupamento das respostas semelhantes, foram criadas categorias, sendo estas nomeadas para que a análise dos dados fosse facilitada (MORAES, 2003).

Análise e Discussão

A pesquisa contou com a participação de 72 alunos dos cursos de graduação de Química – Licenciatura, Bacharelado e Industrial – da UFSM. Os participantes que responderam o questionário estavam cursando diferentes semestres, sendo 39 alunos do primeiro, 21 do quinto e 12 do sétimo semestre. Os questionários, que não exigiram a identificação dos participantes a fim de preservar suas identidades, foram numerados de acordo com o semestre que o aluno estava cursando, além da atribuição de um número a cada estudante. Como exemplo, temos o questionário de numeração 5.12, onde 5 corresponde ao

semestre que o aluno estava cursando – neste caso, quinto semestre – e 12 ao número atribuído aleatoriamente ao questionário do estudante.

Ao fazer a análise das respostas dadas à questão "*O que você entende por metal pesado?*" foram criadas três categorias, a fim de facilitar a compreensão das concepções dos alunos:

A1 - *Toxicidade*: nesta categoria estão as respostas dos alunos que consideraram apenas a toxicidade dos elementos para conceituá-los como metais pesados, sendo associada aos malefícios que estes elementos podem trazer para o ser humano e para o meio ambiente;

A2 - *Toxicidade e propriedades*: além da toxicidade do elemento, esta categoria restringe-se às respostas dos alunos que consideraram alguma propriedade para defini-lo como metal pesado (massa específica, número atômico, entre outros);

A3 - *Propriedades*: nesta categoria estão incluídas as respostas dos alunos que consideraram apenas as propriedades dos elementos para conceitua-los como metais pesados.

De acordo com as categorias mostradas acima, apresentamos no Gráfico 1 a distribuição das respostas dadas pelos alunos do primeiro, quinto e sétimo semestre dos cursos de Química.

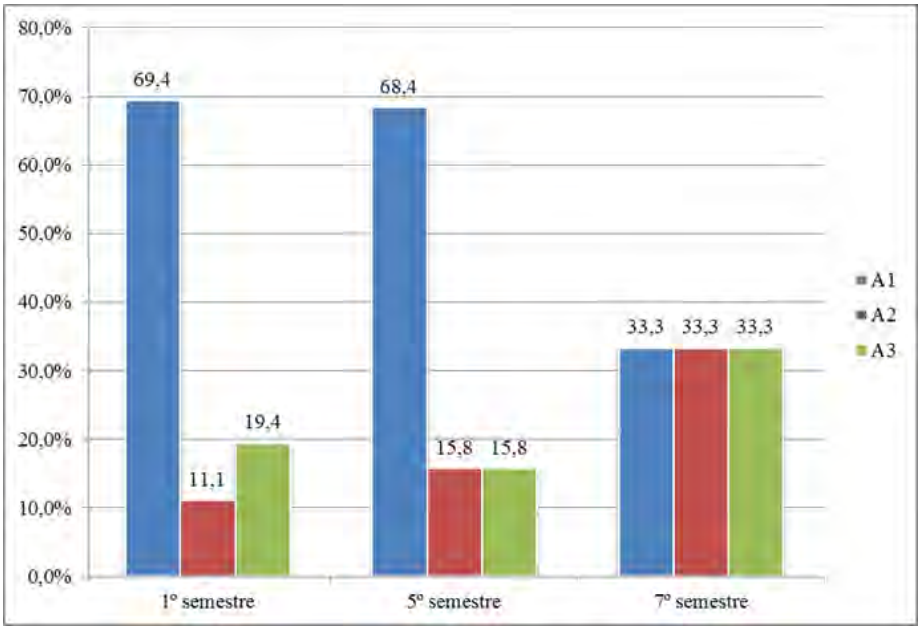


Gráfico 1 - Concepções dos alunos sobre metais pesados.

Através do Gráfico 1, observamos que cerca de 70% dos alunos que responderam o questionário, tanto do primeiro quanto do quinto semestre, consideraram apenas a toxicidade dos elementos para defini-los como metais pesados (categoria A1). Para ilustrar este resultado, utilizamos a resposta dada pelo aluno 1.22 em que conceitua metais pesados como

"*metais que prejudicam tanto a saúde quanto o meio ambiente* (sic)". Outro exemplo é a resposta do estudante 1.35, onde entende que são "*aqueles metais que sendo utilizado, pode levar a morte* (sic)". O aluno 5.9 compreende que "*são metais perigosos, que quando presentes por exemplo na água, são perigosos, tóxicos, causam mal à saúde* (sic)*"*. Através destes exemplos é possível constatar que o conceito de metal pesado está estritamente conectado à toxicidade e à periculosidade desses elementos.

Todavia, quando analisadas as respostas dos alunos do sétimo semestre do curso de Química, podemos observar que esta concepção está distribuída igualmente nas categorias A1, A2 e A3. Observa-se, porém, respostas melhores elaboradas, como, por exemplo, a do estudante 7.8 onde conceitua metais pesados como "*um grupo de metais que possui elevados pesos atômicos e que em determinadas concentrações possam acarretar danos (prejuízos) ao meio ambiente e consequentemente ao homem* (sic)", estando esta resposta enquadrada na categoria A2. Já o aluno 7.1 respondeu que "*é considerado metal pesado aqueles que apresentam densidade maior que 5g/cm³* (sic)" (categoria A3).

Através da análise destas respostas ficou evidente que o conceito de metal pesado não é um consenso entre as concepções dos estudantes dos cursos de Química da UFSM. Entretanto, ao serem comparadas as respostas dos alunos do primeiro semestre com os do sétimo semestre, observa-se um amadurecimento na concepção dos alunos acerca do conceito de metal pesado, apesar de demonstrarem incerteza quando se faz necessário conceituar este termo, pois se utilizam dos seus conhecimentos adquiridos durante o curso para fazê-lo, refletindo desta forma em um aumento nas respostas da categoria A2, onde, além das propriedades dos elementos, é considerada a toxicidade dos mesmos.

Na análise da segunda questão do questionário, onde foi solicitado que os alunos citassem alguns elementos que consideram como metais pesados, uma grande quantidade de elementos químicos foram lembrados. Os elementos e o número de vezes que cada um foi citado, considerando o semestre dos alunos que responderam o questionário, estão apresentados no Gráfico 2. É importante ressaltar que cada aluno tinha a possibilidade de citar mais de um elemento nesta questão.

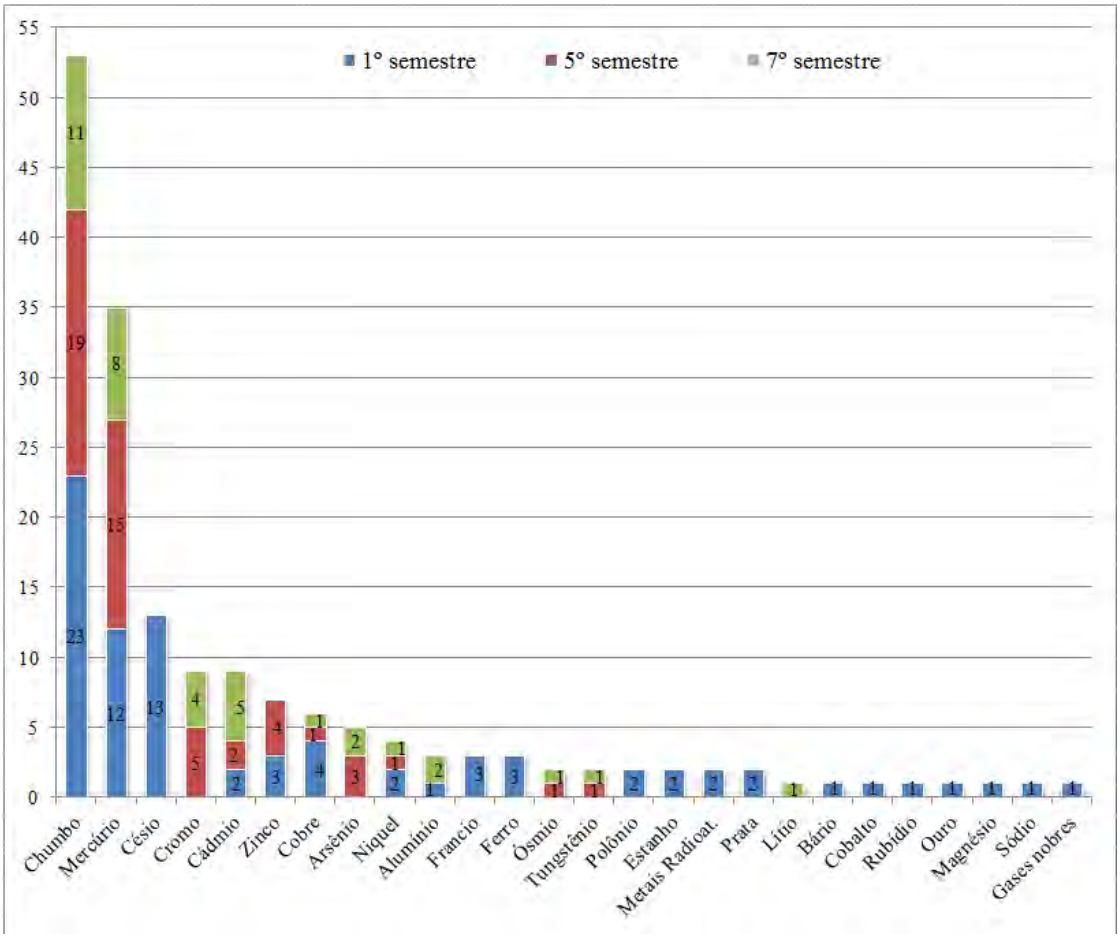


Gráfico 2 - Elementos considerados como metais pesados pelos alunos.

Como esperado, os dois elementos mais lembrados pelos alunos foram o chumbo (53 vezes citado) e mercúrio (35 vezes citado). Geralmente quando falamos de metais pesados, os primeiros exemplos que lembramos são estes dois elementos, e certamente não é por conhecer suas massas específicas ou número atômico, mas sim pela sabida toxicidade que esses metais representam para o meio ambiente e ao ser humano quanto presentes em determinados compostos químicos, seja na forma de cátions (sais) ou ligados a uma cadeia carbônica (compostos orgânicos).

Ao falar de toxicidade, devemos considerar, entre outras coisas, a concentração em que este metal está presente em uma amostra, como já citado acima na resposta do aluno 7.8. Uma frase bastante conhecida de Paracelso (famoso médico e alquimista do século XVI) nos mostra o quanto isto é importante, em que afirma que a dose certa (concentração) diferencia um veneno de um remédio. Pensando nisso, observamos que muitos dos elementos considerados pelos alunos como metais pesados são metais essenciais para o bom

funcionamento do metabolismo do ser humano em baixas concentrações, como o sódio, magnésio, ferro, cobre, cromo, zinco, estanho, níquel, entre outros (EMSLEY, 2001).

Outro aspecto importante de ser considerado nesta pesquisa é a diversidade de elementos citados pelos alunos dos diferentes semestres: 21 elementos distintos (considerando a resposta *gases nobres* como um elemento) nas respostas dos questionários dos alunos do primeiro semestre, 10 elementos citados pelos alunos do quinto semestre e 11 elementos mencionados pelos estudantes do sétimo semestre. Observamos também que à medida que os alunos avançam no curso, tornam suas respostas mais restritas a um menor número de elementos, porém citam geralmente os mesmos exemplos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Porcentagem dos alunos que citaram cada metal, entre os mais lembrados.

Metal	Alunos (%)		
	1º semestre	5º semestre	7º semestre
Chumbo	58,9	90,5	91,7
Mercúrio	30,8	71,4	66,7
Césio	33,3	-	-
Cromo	-	23,8	19,0
Cádmio	5,1	9,5	41,7
Zinco	7,7	19,0	-
Cobre	10,2	4,8	8,3

Quando perguntado aos alunos, a que, de acordo com suas concepções, o conceito de metal pesado está relacionado, fornecendo seis opções conforme citado na metodologia (questão C), obtivemos os resultados que estão apresentados no Gráfico 3. Assim como na questão anterior, o aluno tinha a possibilidade de escolher mais de uma resposta para a questão.

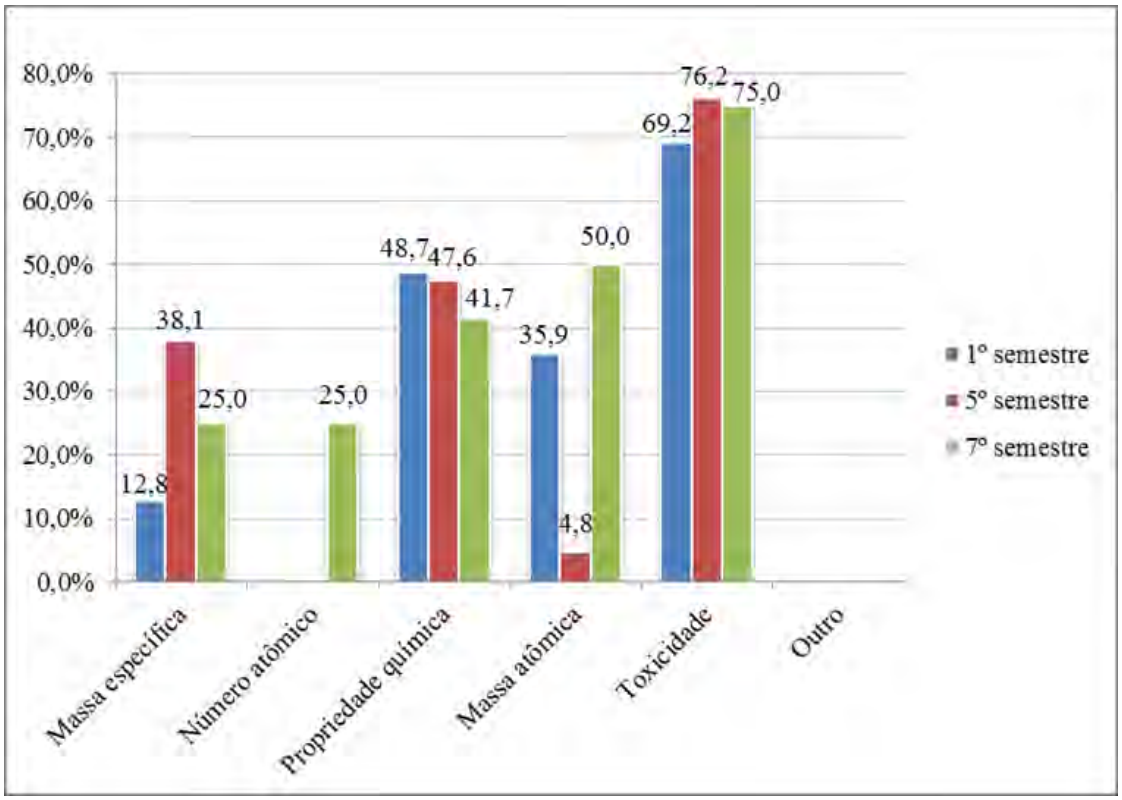


Gráfico 3 - Relação entre o conceito de metais pesados e outras propriedades.

Observando os resultados apresentados no Gráfico 3, pode-se notar que o conceito de metal pesado, de acordo com as concepções dos alunos, está fortemente ligado à toxicidade dos elementos, tendo esta relação cerca de 70 a 80% das respostas dos estudantes dos três períodos pesquisados. Além da toxicidade, outro resultado expressivo é a relação entre metais pesados e as propriedades químicas que estes elementos possam apresentar para que sejam assim classificados, compreendendo cerca de 40 a 50% das respostas dos alunos.

Ao compararmos os resultados obtidos no Gráfico 1 com os do Gráfico 3, podemos observar que as respostas dos alunos do primeiro e quinto semestres assemelham-se bastante em ambos os gráficos, tendo a toxicidade como principal relação ao conceito de metal pesado. Porém a maioria dos alunos do sétimo semestre, ao responder a questão fechada, faz a relação entre metal pesado e sua potencial toxicidade, diferente de quando responderam a questão aberta do questionário (questão A).

Através desses resultados também é possível analisar que os estudantes do sétimo semestre não se detiveram apenas a relacionar o conceito de metais pesados à toxicidade desses elementos, apesar de 75% ser um resultado bastante elevado. Além desta relação, suas respostas contemplaram as diversas opções fornecidas na questão C: massa específica,

número atômico, propriedade química e, principalmente, massa atômica. Isso mostra que o conceito de metal pesado vai, durante o decorrer do curso, sendo "amadurecido" e construído pelos alunos, agregando aos seus conhecimentos prévios novas concepções para que satisfaçam o seu entendimento a cerca deste conceito.

Considerações Finais

Atualmente, o conceito de metal pesado não é explicado tão somente observando as propriedades dos elementos químicos, muito menos considerando apenas a sua toxicidade. Observa-se, porém, através das referências analisadas que o conceito não apresenta um consenso entre os autores, sendo assim este um termo difícil de ser conceituado. Através desta pesquisa buscou-se analisar as concepções dos alunos de diferentes semestres dos cursos de Química da UFSM a respeito do conceito de metais pesados a fim de pesquisar a relação que eles estabelecem entre este termo e outros conceitos e se há uma mudança ou evolução em sua conceituação.

Através dos dados obtidos nesta pesquisa, observou-se que o conceito de metal pesado na concepção dos alunos está fortemente ligado às questões ambientais e toxicológicas dos elementos químicos que eles consideram como metais pesados. Apesar de alguns alunos considerarem também as propriedades químicas e físicas dos elementos, predomina a menção aos perigos que eles representam para o ser humano e meio ambiente.

Quando comparados os dados obtidos a partir das respostas dos alunos do primeiro, do quinto e do sétimo semestre, foi possível observar uma evolução na conceituação do termo metais pesados por parte dos estudantes. As respostas dos questionários dos alunos do sétimo semestre mostraram-se melhor elaboradas, nas quais os estudantes fazem relações com outros conceitos adquiridos no decorrer do curso de Química, não se restringindo apenas a estabelecer a ligação do conceito de metal pesado com a toxicidade que estes apresentam.

Referências bibliográficas

BAIRD, C.; CANN, M. *Química Ambiental*. Trad. M. T. Grassi. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BRASIL. *PCN + Ensino Médio*: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

DUFFUS, J.H. Heavy metals - A meaningless term? *Pure and Applied Chemistry*. v. 74, n. 5, p. 793-807, 2002.

EMSLEY, J. *Moléculas em exposição:* o fantástico mundo das substâncias e dos materiais que fazem parte do nosso dia a dia. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.

LIMA, V. F.; MERÇOM, F. Metais Pesados no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 33, n.4, p. 199-205, 2011.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

Náilon 6,6: Uma proposta experimental para o Ensino de Química

Thaís Rios da Rocha[1]
Ediane Machado Wollmann[2]
Mara Elisa Fortes Braibante[3]
Hugo Tubal Schmitz Braibante[4]

Resumo
Este trabalho tem como objetivo contribuir para a formação dos acadêmicos do curso de Química Licenciatura, bem como conhecer as concepções dos mesmos acerca da relação entre a Química e a temática "Esporte", fornecendo subsídios para sua futura utilização no ensino médio. Para isso, a metodologia utilizada foi baseada nos três momentos pedagógicos, sendo que no terceiro momento, a aplicação do conhecimento, realizou-se a obtenção do náilon 6,6. Com base nos dados obtidos através dos questionários, foi possível realizar uma análise textual discursiva, em que foram criadas categorias a partir das respostas dos estudantes. Observou-se que os resultados indicaram a possibilidade de utilização da temática como uma nova estratégia para auxiliar no ensino de Química.

Palavras-chave: Ensino de Química. Esporte. Temáticas.

Abstract
The aim of this study is to contribute to the training of the academic Chemistry students, as well as to acknowledge their view concerning the relationship between Chemistry and the theme "Sport", providing suggestions for its future use in high school. Therefore the methodology used was based on the three pedagogical moments, in the third moment, the application of knowledge, it was acquired nylon 6,6. Based on the data obtained from questionnaires it was possible to perform a discursive textual analyzes, in which categories were created based on the responses of the students. It was observed that the results indicated the possibility of using the thematic as a new strategy to assist in the teaching of Chemistry.

Introdução

Muitas pesquisas e questionamentos a respeito das diferentes formas de abordagem dos conteúdos de Química no Ensino Médio vêm sendo realizadas com o intuito de despertar no estudante um maior interesse pela disciplina. A Química, muitas vezes é trabalhada de uma maneira tradicional, não fazendo uma relação entre as diferentes áreas do conhecimento. Esta limitação dificulta que o aluno construa o seu conhecimento, isto é, interprete e relacione as atividades escolares propostas, com o mundo que o cerca. Desta forma, o estudante torna-se

[1]Universidade Federal de Santa Maria. PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: thaisufsm@gmail.com
[2]Universidade Federal de Santa Maria. PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: edianewollmann@gmail.com
[3]Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Química UFSM. PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde: maraefb@gmail.com
[4]Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Química UFSM: hugots09@gmail.com

apenas um receptor de informações, sendo o conhecimento baseado na memorização de fatos e conteúdos desvinculados da vida real, em que o professor é apenas o transmissor das informações.

De acordo com Maldaner (2003), o Ensino de Química deve ser voltado para construção e reconstrução dos conceitos científicos nas atividades de sala de aula. Isto implica em compreender o conhecimento científico e tecnológico para além do domínio estrito dos conceitos de Química. Dentro deste contexto, a utilização de temáticas proporciona a relação dos conteúdos trabalhados em sala de aula com o cotidiano dos alunos.

A temática "Esporte" é o foco deste trabalho, pois permite uma abordagem de conteúdos químicos fundamentais, tais como, propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos, funções orgânicas, nomenclatura e as reações químicas envolvidas na obtenção e aplicação de diferentes materiais e componentes utilizados no esporte, bem como as alterações organo-metabólicas ocasionadas pela prática do esporte. Neste trabalho, a síntese do náilon 6,6 foi o experimento escolhido para relacionar com a temática alguns conceitos nos diversos níveis de ensino.

Foi realizada uma pesquisa com acadêmicos do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria, com a intenção de conhecer as concepções destes licenciandos em relação aos aspectos químicos envolvidos na síntese do náilon 6,6, a presença deste polímero nos materiais presentes em nosso cotidiano, bem como avaliar a possibilidade de utilização desta temática na disciplina de Química no Ensino Médio.

Náilon: Uma proposta para o ensino de Química

Polímeros

Através do polímero náilon e sua relação com a temática "Esporte" é possível trabalhar diferentes conteúdos no ensino de Química. A palavra polímeros possui origem grega, sendo que "poli" significa muitas e "meros", partes. Os polímeros são constituídos por uma mistura de macromoléculas que apresentam unidades estruturais que se repetem. Estas macromoléculas são formadas a partir de moléculas menores, os monômeros. As reações que ocorrem para a formação dos polímeros são chamadas de reações de polimerização.

Devido à vasta utilização dos materiais poliméricos e suas diferentes propriedades, os polímeros foram classificados em três grandes grupos: os plásticos, as borrachas e as fibras. A Figura 1 mostra de uma forma geral os diferentes tipos de polímeros.

Antigamente o homem retirava da natureza os materiais úteis para o seu conforto como a madeira, algodão, lã, seda, couro, entre outros. Com a evolução da tecnologia muitos

materiais foram criados, sendo um deles o plástico. A palavra “plástico” deriva do latim *plasticu*, que significa “que pode ser moldado”. Por serem facilmente moldáveis podem assumir diferentes formas tais como garrafas, vasos, pratos, caixas, sacos, lâminas, fios, entre outros.

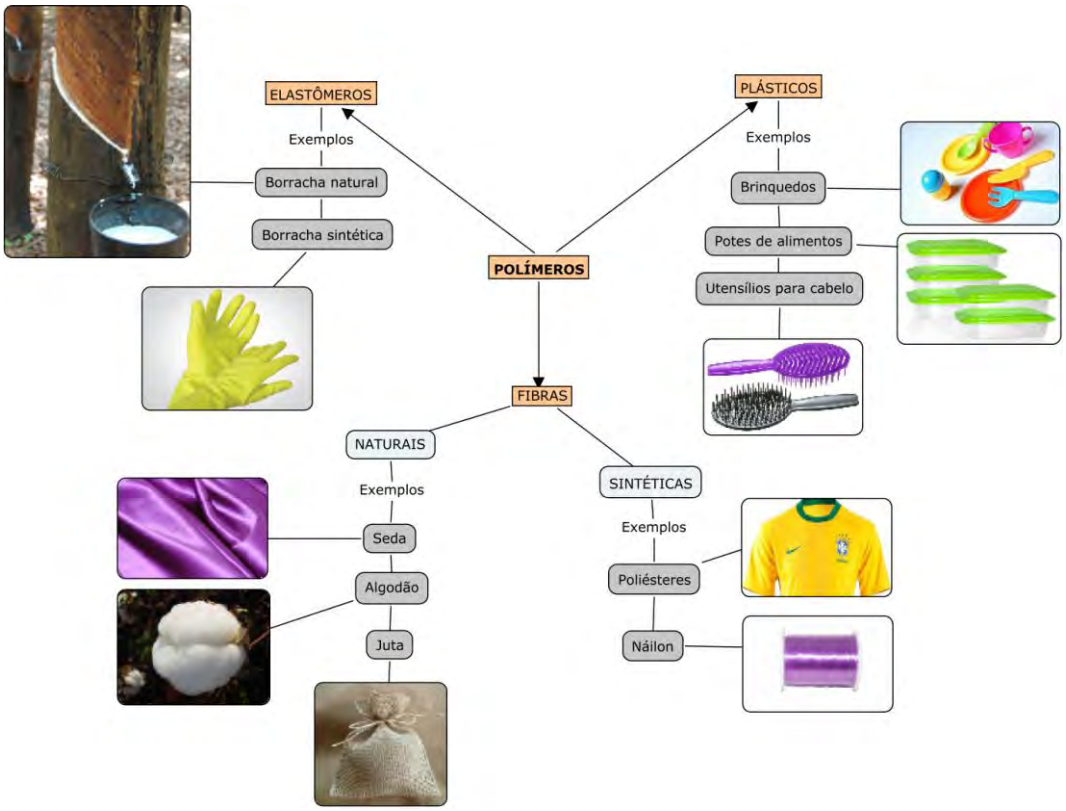


Figura 1: Tipos de polímeros

Os elastômeros, são também conhecidos como borrachas, possuindo a propriedade de alta elasticidade a temperatura ambiente. A borracha natural é extraída do sulco do caule de alguns tipos de árvores, sendo a seringueira a mais conhecida.

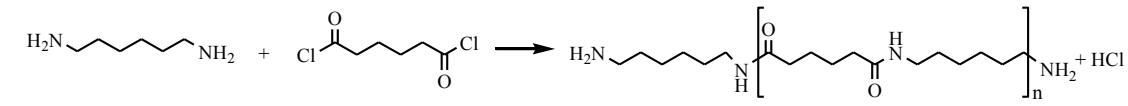
As fibras são macromoléculas que apresentam grande resistência à tração e variação de temperatura. As principais fibras naturais que conhecemos são o algodão, seda, lã e juta. O algodão e a juta são constituídos pelo polímero celulose. A lã, produzida por carneiros, e a seda, pelo bicho-da-seda, são fibras constituídas por proteínas. As proteínas são obtidas através da reação de polimerização entre os aminoácidos presentes nesta matéria-prima.

As principais fibras sintéticas são o náilon e o poliéster. O náilon, também conhecido como poliamidas devido à repetição do grupo funcional amida na sua cadeia principal, possui propriedade de alta resistência ao desgaste e à tração. Ele pode ser obtido através da reação de polimerização entre diferentes tipos de diaminas e ácidos dicarboxílicos. São empregados nos velcros dos sapatos, meias femininas, roupas íntimas, materiais esportivos, materiais de

higiene, entre outros. O poliéster, também conhecido como Dacron, Mylar e Terilene, possui o grupo funcional éster em sua cadeia principal. São exemplos de aplicações de poliéster os tecidos dos guarda-chuvas, camisetas de times, misturados com o algodão para a confecção de roupas como ternos e calças.

Reação de polimerização do náilon 6,6

A formação de cadeias pela reação entre monômeros é chamada de polimerização, sendo o náilon 6,6 obtido através da polimerização de condensação. Os polímeros de condensação são formados a partir de diferentes monômeros, com a formação de um subproduto, água, álcool ou ácido (SOLOMONS, 2005-2006). A reação de polimerização do náilon 6,6 está descrita no Esquema 1.



Hexametilenodiamina Dicloreto de adipoíla Náilon 6,6

Esquema 1: Reação de polimerização do náilon 6,6.

A reação de polimerização do náilon 6,6 geralmente ocorre entre uma diamina e um ácido dicarboxílico. Para que a reação ocorra mais rapidamente é preferível a utilização de um dicloreto de acila. A numeração correspondente a síntese do náilon deve-se ao número de carbonos que cada um dos monômeros possui. O náilon 6,6 corresponde aos seis átomos de carbono da hexametilenodiamina e do cloreto de adipoíla.

Devido a diferença de polaridade entre as soluções, hexametilenodiamina em solução aquosa de hidróxido de sódio (solvente polar) e cloreto de adipoíla em cicloexano (solvente apolar), os líquidos tornam-se imiscíveis, acontecendo a reação de polimerização na interface dos mesmos. Esta diferença de polaridade entre as soluções permite que os conceitos de polaridade e eletronegatividade sejam trabalhados de uma forma diferenciada no Ensino Médio através da utilização da temática “Esporte”.

Metodologia da pesquisa

Este trabalho foi realizado em uma oficina oferecida na XI Semana Acadêmica do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria, no primeiro semestre do ano de 2012, tendo uma duração de aproximadamente duas horas. A pesquisa apresentada

possui um caráter predominantemente qualitativo, utilizando como instrumento de análise dos dados, os questionários respondidos pelos acadêmicos do curso de Química Licenciatura. Os resultados obtidos foram analisados através de uma Análise Textual Discursiva. Segundo Moraes e Galiazzi (2006), esta análise é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador.

Metodologia de ensino

A metodologia desenvolvida neste trabalho tem por base os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Estes três momentos pedagógicos surgiram com a finalidade de propor uma atuação docente diferenciada das realizadas até então, levando em consideração a participação dos alunos na construção do seu próprio conhecimento.

Primeiro momento: Problematização inicial

Neste momento os acadêmicos foram convidados a responder a um questionário diagnóstico inicial que teve por objetivo: verificar as suas concepções a respeito da presença do náilon em nosso cotidiano; quais os conteúdos de Química possíveis para trabalhar com o tema; e a relação dos polímeros com o náilon. Após responderem ao questionário, os acadêmicos assistiram a um vídeo que apresentava as diferentes modalidades de esportes e os materiais utilizados em cada atividade, como os protetores de joelhos, bola, rede de basquete, raquete de tênis, luvas de boxe, entre outros.

A partir da inserção da temática "Esporte", foram realizados alguns questionamentos sobre a relação entre a Química e o esporte, a composição dos materiais esportivos, conceito dos polímeros e a relação dos polímeros com o esporte. Através desta conversa inicial verificamos as concepções dos acadêmicos sobre o tema e as dificuldades enfrentadas por eles em relacionar o esporte com os conceito de Química.

Segundo momento: Organização do conhecimento

Neste momento, foram abordados os conhecimentos científicos necessários para o entendimento da temática, sendo discutidas as questões realizadas na problematização inicial. Através da temática "Esporte", podemos abordar os conteúdos dos três anos do ensino médio, modificando a ideia de que as atividades realizadas com os alunos devem ser trabalhadas

separadamente por ano. Juntamente com os conceitos químicos abordados neste momento, trabalhou-se com vídeos que mostravam as utilidades do polímero náilon presente nos materiais e nas vestimentas dos esportistas.

Terceiro momento: Aplicação do conhecimento

Foi realizado um procedimento experimental para a obtenção do náilon 6,6, em que foi possível observar facilmente a reação de polimerização que acontece na interface dos líquidos imiscíveis. Esta atividade auxilia no processo de ensino e aprendizagem, pois permite que os conteúdos de Química trabalhados em sala de aula possam ser visualizados através do experimento. Ao final da oficina os acadêmicos responderam a um questionário diagnóstico final com a intenção de avaliar as atividades desenvolvidas e propor novas ideias.

Experimentação

O experimento teve por objetivo explorar conceitos como solubilidade, polaridade, diferenciação de fases, reatividade de funções orgânicas e propriedades físicas na reação de polimerização através da obtenção do náilon 6,6. A atividade possuiu um caráter demonstrativo, contando com a participação dos acadêmicos somente no momento de retirada do fio de náilon.

Síntese do Cloreto de adipoíla

Um dos reagentes necessários para a reação de polimerização do náilon 6,6 é o cloreto de adipoíla. Por ser um reagente muito caro, o mesmo foi sintetizado previamente a partir do ácido adípico, descrito a seguir. Os materiais necessários para a síntese foram: 1 béquer de 1 L; 1 balão de fundo redondo de 50 mL com tampa; 1 suporte para balão de fundo redondo; 1 suporte universal; 1 garra; 1 balança analítica; papel filtro; espátula; tubo de secagem; 2 g de ácido adípico; gotas de DMF (dimetilformamida); 34 mL de cloreto de tionila; termômetro e chapa de aquecimento.

Procedimento experimental

1. Pesou-se 2 g de ácido adípico em um papel filtro e transferiu-se para um balão de fundo redondo de 50 mL. Adicionou-se ao balão 34 mL de cloreto de tionila, em seguida adicionou-se 10 gotas de DMF, protegeu-se o balão com tubo de secagem, deixou-se em banho maria na temperatura entre 55-65ºC, até cessar o borbulhamento da solução. Removeu-se o excesso de

cloreto de tionila em um rotaevaporador. Reservou-se o produto obtido, para sua utilização no próximo passo reacional.

Algumas observações importantes: O cloreto de adipoíla deve ser utilizado preferencialmente no mesmo dia de sua preparação, pois é um composto muito volátil.

Obtenção do náilon 6,6

As soluções de hexametilenodiamina e cloreto de adipoíla polimerizam-se formando o náilon 6,6. A seguir serão relatados os procedimentos para a obtenção deste náilon. Os materiais necessários foram: 2 béqueres de 100 mL; 1 pipeta de Pauster; 2 bastões de vidro; 2 provetas de 100 mL; 1 espátula; 1 pinça; balança analítica; hexametilenodiamina; cloreto de adipoíla e fenolftaleína.

Preparação das soluções de hexametilenodiamina e cloreto de adipoíla:

1. Pesou-se 2,9 g de hexametilenodiamina em um copo de béquer de 100 mL, adicionou-se 50 mL de solução 0,5 M de hidróxido de sódio (NaOH) e três gotas de fenolftaleína. A adição deste indicador à solução confere uma coloração rósea indicando o meio básico.
2. Pesou-se 2,3 g de cloreto de adipoíla (previamente sintetizado) em um copo de béquer de 100 mL e adicionou-se 50 mL de cicloexano.

Obtenção do fio de náilon:

Adicionou-se lentamente a solução 1 à solução 2, fazendo-a escorrer pela parede interna do copo de béquer. Uma película do polímero formou-se na interface das soluções. Com uma pinça, retirou-se esta película de náilon enrolando-a na própria pinça ou puxando o fio sem enrolar com o auxílio de um bastão de vidro.

Resultados e discussão

As atividades desenvolvidas neste trabalho ocorreram a partir de questionamentos acerca do polímero náilon e a sua relação com o esporte, abordando os conceitos de Química possíveis de serem explorados no ensino de Química através da temática “Esporte”, e a parte experimental da obtenção do náilon 6,6.

Um grupo de dezessete acadêmicos de diversos semestres do curso de Química Licenciatura sujeitos deste trabalho, responderam a dois questionários diagnósticos, o primeiro no início das atividades e o segundo após todas as atividades terem sido

desenvolvidas. Para preservar a identidade dos alunos estes foram denominados através de números aleatórios.

O questionário inicial teve por objetivo perceber se os acadêmicos conseguiam identificar a presença do náilon nos diversos materiais do cotidiano e relacionar os polímeros com o náilon. A maioria dos acadêmicos possui uma boa percepção da presença do náilon nos materiais, sendo citados objetos como óculos, fios de pesca, cordas de violão, roupas, tênis, cadeiras, entre outros. A categorização realizada a partir das respostas dos alunos é composta pelos seguintes itens: vestuário; objetos; materiais esportivos; acessórios e não responderam. O Gráfico 1 apresenta essas categorias relacionadas com as concepções dos alunos a respeito do náilon.

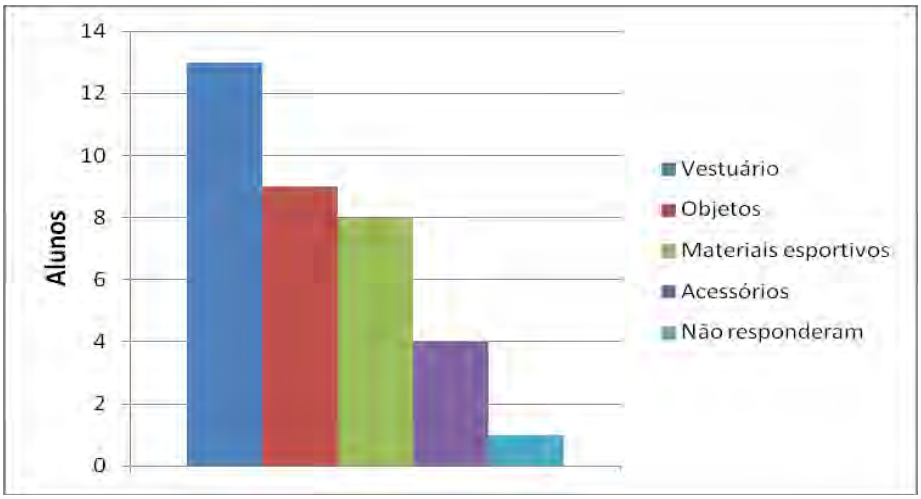


Gráfico 1. Concepções dos alunos a respeito do náilon

De acordo com o gráfico 1, observa-se que os acadêmicos conseguem perceber a presença do náilon no vestuário, como fica descrito na fala do estudante 10: *"Náilon é principalmente utilizado no trabalho de peças que exigem elasticidade. É usado como proteção ao ser humano, por exemplo, em luvas, fios, entre outros"*. Pode-se observar que um número significativo de estudantes mencionou os materiais esportivos constituídos por náilon, isto mostra que eles possuem uma concepção a respeito da presença do mesmo no esporte, como fica evidenciado na fala do estudante 11: *"O náilon é utilizado em meia-calça, fios de pesca e roupas em geral. Fortemente presente em esportes, na forma de redes"*.

Quando perguntados sobre a relação dos polímeros com o náilon, a maioria dos estudantes não soube responder, acredita-se que esta dificuldade seja proveniente da educação básica, em que a maioria dos professores não consegue abordar polímeros, último tópico do terceiro ano do ensino médio, sendo muitas vezes solicitado aos alunos apenas um trabalho.

No questionário final, quando perguntado aos acadêmicos se a oficina realizada é válida para ser aplicada em escolas do ensino médio, foram obtidas diversas respostas. Essas respostas foram divididas nas seguintes categorias: abrangência de conteúdos; interesse pela disciplina; uso de experimento; aproximação com o cotidiano; curiosidade pelo tema e recursos audiovisuais. O Gráfico 2 apresenta a relação de alunos de acordo com a categorização realizada.

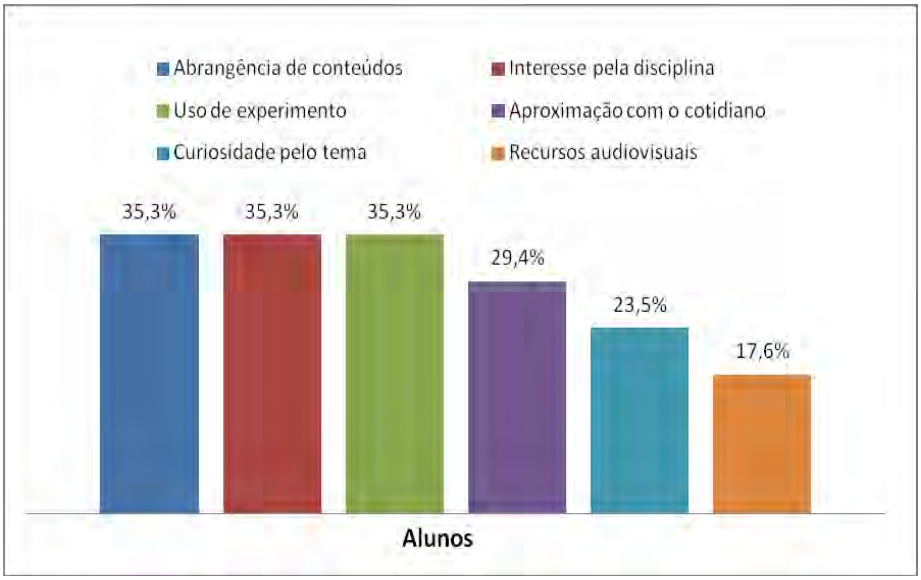


Gráfico 2. Opinião dos alunos quanto à realização da oficina

Abaixo são descritas algumas das respostas dos estudantes:

Estudante 15: *"Sim, a prática além de boa, é bem estruturada, sem falar no "visível". Achei fantástica a visualização do fio de náilon".*

Estudante 12: *"Sim, além de abordar vários conteúdos, esta reação atrai a atenção do aluno, fazendo com que o mesmo preste atenção e aprenda".*

Estudante 10: *"Sim, pois a escola é baseada em conceitos, uma prática demonstrativa estimula a aprendizagem e o interesse pela disciplina".*

Estudante 9: *"Sim, pois assim os alunos podem ver na prática as aplicações da Química no cotidiano".*

De acordo com as respostas dos acadêmicos, é possível perceber a motivação dos mesmos quanto à utilização da temática, sendo a abrangência de conteúdos, o interesse pela disciplina e o uso de experimentos, os itens mais citados pelos mesmos. O Estudante 13 relata

sobre a aproximação com o cotidiano: *"Sim, muito válida, pois os alunos muitas vezes não compreendem o que estão estudando com relação ao dia-a-dia deles. Através desta oficina o aluno terá uma melhor compreensão da Química"*. Já o Estudante 3 comenta sobre a curiosidade pelo tema: *"Sim, muito. Pois prende a atenção e a curiosidade dos alunos, despertando maior interesse pela Química"*. De acordo com a utilização de recursos audiovisuais o Estudante 7 comenta: *"Sim, os vídeos fazem com que relacionemos de forma clara a Química com o cotidiano"*.

Considerações Finais

Ao abordar a Química através do esporte tentou-se despertar, nos acadêmicos de Licenciatura, a motivação e curiosidade para buscar novos conhecimentos acerca do tema, mostrando a possibilidade de levar esta temática para o Ensino de Química.

A temática "Esporte" possibilitou ao longo do seu desenvolvimento a proposta de uma nova estratégia, e assim contextualizar o ensino de Química. Desta maneira, os atuais acadêmicos e futuros docentes estarão cada vez mais integrados com a dinamização dos conteúdos escolares e a prática vivenciada pelos estudantes.

Referências

CANTO, E. L. *Plástico: bem supérfluo ou mal necessário?*. 1. Ed. São Paulo: Editora Moderna, 1995.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*, São Paulo, Editora FTD, 2002.

MALDANER, O. A. A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professor/ pesquisador. 2. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003. p.144.

MATEUS, A. L., Química na cabeça. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Revista Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação,* Bauru, vol.1, n.9, p. 117- 128. 2006.

SANTOS, W.; MÓL, G. S. *Química cidadã: química orgânica, eletroquímica, radioatividade, energia nuclear e a ética da vida*. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. vol. 3.

SOLOMONS, T. W. G. *Química orgânica*. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005-2006. vol. 1.

NEUROCIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE QUÍMICA

Nádia Roberta Schvantes[1]
Fabiana Pauletti[2]

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar como os estudos relacionados às neurociências podem contribuir no ensino e na aprendizagem em química. De forma mais pontual, vamos tentar estabelecer relações de como os processos cognitivos (atenção, emoção e motivação) podem contribuir no ensino de química. Associamos esses processos cognitivos como um meio de diluir obstáculos que se impõem a compreensão da química. Selecionamos duas situações referentes ao ensino de química: 1) a química ser uma ciência (disciplina) de difícil compreensão (JOHNSTONE, 1984; EICHLER, 2001); 2) o ensino que é realizado hoje nas escolas de Ensino Médio vem sendo apontado como um ensino falho, inútil (SANTOS, SCHNETZLER, 1996; CHASSOT, 2004) e acreditamos ser possível melhorar e potencializar o ensino mediante a utilização de estratégias de aprendizagem. No transcorrer de nossos estudos encontramos pistas favoráveis que indiciam que subtrair os legados da neurociência pode ser um meio de potencializar o ensino e em consequência a aprendizagem em química.

Palavras-chave: Ensino de química. Neurociências. Obstáculos à aprendizagem.

Abstract

This paper aims to evaluate how studies about how neuroscience might contribute to teach and to learn chemistry. In fact, we plan to establish how cognitive process relationships affect chemistry learning. We use cognitive process like way to overtake barriers observed in literature to understand chemistry as a discipline. We assume two conceptual discussions about chemistry to test in this paper. First, chemistry is a science (discipline) hard to understand (JOHNSTONE, 1984; EICHLER, 2001); second, chemistry nowadays taught in high schools classes indicates it is scant and useless (SANTOS, SCHNETZLER, 1996; CHASSOT, 2004). Therefore, we believe it is possible to improve and to create potential based on learning strategies. In our cases studies, we found factors to show a relationship between neuroscience and education methodologies, which offer subsidies to indicate a potential in teach and, consequently, learn chemistry in better way.

Keywords: Teaching of chemistry. Neuroscience. Learning barriers.

Introdução

Pesquisas recentes apontam evidências alarmantes relacionadas ao ensino da química. Essas evidências indicam que o ensino da química vem sendo realizado de uma forma extremamente mecânica, baseando-se em inúmeros símbolos e fórmulas, em detrimento da valorização do processo construtivo do raciocínio. Dito de outra forma, da maneira como vem sendo realizado o ensino da química resulta em um processo ambíguo, onde os alunos

[1] Possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Cursa Pós-Graduação Lato Sensu em Neurociências Aplicada a Aprendizagem e à Linguagem. E-mail: berta_2379@hotmail.com.
[2] Possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCS – Curso de Mestrado. E-mail: fpaulet1@ucs.br.

apresentam dificuldades em articular os saberes do cotidiano, não apresentando o desenvolvimento de competências e habilidades: de observação, interpretação, tomada de decisões e resolução de problemas (dentre outras) para incorporar os valores éticos, de solidariedade e respeito às individualidades, em nível adequado (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO RS, 2010; BRASIL, 2006).

Mas qual seria a corroboração de compreender a química na sociedade atual? A química é uma disciplina integrada na área de ciências da natureza, e seu objetivo principal está centrado no estudo da matéria, as transformações químicas por ela sofridas bem como as variações de energia que acompanham estas transformações, a partir de sua composição íntima, com átomos e moléculas (POZO; CRESPO, 2009). É evidente que a compreensão da química pode contribuir para a formação de um cidadão que possua uma visão maximizada diante da sociedade contemporânea a fim de identificar e avaliar a química que permeia essa sociedade, a interdependência de ambas, que se concretiza, por exemplo, na utilização diária de produtos químicos; nos impactos no desenvolvimento dos países, nos problemas causados pelo uso abundante de produtos nocivos à natureza e à saúde humana, bem como na deterioração da qualidade de vida das pessoas mediante o consumo de produtos que contenham agrotóxicos, nos efeitos ambientais derivados do emprego de tais produtos/tecnologias.

Mas basta uma rápida consulta na literatura responsável pelo ensino de química para abstrairmos um panorama desfavorável a condição acima. Autores, como, Chassot (2004) destacam que o ensino de química que é realizado hoje é um ensino inútil. Já para Santos e Schnetzler (1996) o ensino de química atual não serve para nada. Logo, temos um ensino em detrimento da formação que corrobora para o indivíduo atuar com consciência numa sociedade sujeita a inúmeras vicissitudes. Este é um panorama preocupante e neste artigo buscamos identificar as causas que endossam um ensino de química falho, bem como possíveis tentativas de potencializar o ensino de química e consequentemente a aprendizagem, mediante as contribuições seminais dos estudos das neurociências.

Considerando as descobertas das neurociências é de importância capital que o ensino tanto de química, como de outras áreas do conhecimento, considerem os processos cognitivos, como a atenção, emoção e motivação como elementos indissociáveis para a aprendizagem. Ou seja, esses processos cognitivos devem ser levados em conta no ensino e na aprendizagem, pois podem interferir diretamente na construção de conhecimento, dada sua relevância na inter-relação entre os pares (professor x alunos, alunos x alunos, aluno x sociedade, dentre outros).

Diante deste panorama, restringimos nosso estudo numa tentativa de valorização entre os processos cognitivos de atenção, emoção e motivação na diluição de dois aspectos particulares presentes no ensino de química: a dificuldade de compreensão desta ciência e o ensino de química vem sendo apontado como ineficaz, falho.

A química é uma ciência de difícil compreensão?

Torna-se essencial em nosso estudo destacar a importância da construção do conhecimento químico como parte estruturante na formação do indivíduo que participa da sociedade e também se faz necessário demonstrar a natureza de algumas dificuldades que permeiam o ensino da química. Com isso, neste e no próximo bloco vamos nos deter a estes dois aspectos.

Existe praticamente um consenso de diversos autores que se dedicam em estudar o ensino de química, destacando que aprender química requer um conjunto de habilidades de alto nível. Isso ocorre porque a química é composta por conceitos abstratos, ou seja, a química possui uma natureza abstrata e para compreendê-la faz necessário associar elétrons, prótons e nêutrons com o mundo real, numa escala real (DALLACOSTA; FERNANDES; BASTOS, 1998).

Para Ferreira, Arroio, e Rezende (2011) o aprendizado em química requer a apropriação do sujeito em construir modelos mentais. Segundo os autores, devido à natureza abstrata da química existe uma busca incessante por representações que modelem os fenômenos químicos que são inacessíveis à percepção humana. Neste sentido, para aprender química é necessário à formação de modelos mentais que coincidem na organização articulada da construção destes modelos retratando a química dita abstrata e na ausência desses modelos mentais os autores destacam o enfraquecimento da aprendizagem e a dificuldade por parte dos alunos de estabelecer relações entre a química e sua aplicabilidade cotidiana.

Uma consulta na literatura ligada ao ensino de química, logo, endossa a essência das ideias de Ferreira, Arroio, e Rezende (2011), pois para Wu e Shah (2003) a química é essencialmente uma ciência visual, que ao longo dos anos desenvolve novas formas de representações para traduzir a natureza do conhecimento que envolve moléculas, átomos, partículas, bem como a relação entre esses. E para traduzir esses entes não observáveis, faz-se necessário o emprego de uma variedade de representações: fórmulas, equações, estruturas e símbolos. Neste sentido, a utilização de representações (modelos) é utilizada em larga escala

dentro da comunidade científica que se dedica a estudar assuntos relacionados à química, assim como, os modelos são utilizadas para comunicar os conceitos químicos para estudantes de química.

Wu e Shah (2003) numa tentativa de esclarecer se existia correlação entre as dificuldades dos alunos e suas habilidades de representações visuais descobriram que as mesmas desempenham um papel relevante na compreensão dos fenômenos e conceitos químicos. Em outras palavras, quanto maior a gama de representações visuais (modelos) for empregada no ensino dos conteúdos químicos, maior o nível de compreensão por parte dos alunos do conhecimento químico. Os autores indicam que os estudantes que apresentam maiores habilidades espaciais, ou seja, que são capazes de manipular mentalmente (criar modelos) informações de domínio espacial costumam apresentar melhor desempenho, isto, pois, são capazes de estreitar as peculiaridades visuais aos conceitos químicos.

Para potencialização do ensino de química Wu e Shah (2003) sugerem que seja empregado o uso ferramentas que possibilitem a visualização dos entes imperceptíveis da química, como, os átomos e moléculas que não podem ser acessados por métodos tradicionais. Para isto, os autores indicam algumas ferramentas de visualização, que podem ser: i) modelos concretos; ii) animações; iii) simulação e iv) softwares computacionais, onde ambos, possibilitam a visualização e a construção de inúmeros modelos para a apreensão da realidade química.

Raupp (2010) num incisivo estudo procurou *investigar o impacto do uso de modelos tridimensionais computacionais no processo de aprendizagem do conceito de isomeria geométrica em estudantes de Nível Médio e Superior* – e mediante os resultados de sua pesquisa nos dá evidências favoráveis quanto à exploração de modelos tridimensionais no processo de aprendizagem em química. Para a investigação Raupp (2010) utilizou um software de representação molecular, devido à possibilidade deste, em formar imagens tridimensionais em que é possível perceber a diferença entre os isômeros geométricos. Neste sentido, a autora relata que a capacidade de raciocínio visuoespacial dos alunos pode ser melhorada mediante o uso de software que permitem a construção de modelos moleculares computacionais, auxiliando os estudantes a desenvolverem a capacidade de representar tridimensionalmente os isômeros químicos.

Acreditamos que existam outras dificuldades que coexistem no ensino de química, mas neste trabalho vamos nos deter a apenas estas, pois julgamos estas dificuldades emblemáticas e a partir destas informações, vamos procurar indicar alguns meios de diluir os obstáculos impostos à aprendizagem em química.

Cenário educacional e a importância de aprender química

Encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) argumentos consistentes em relação à relevância de aprender química. Conforme Brasil (2006) a química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e auxilia na promoção da autonomia no exercício da cidadania, mas para isto é necessário um ensino de química que fomente a ciência com seus conceitos, métodos e linguagens próprias, bem como a construção histórica relacionada ao desenvolvimento tecnológico da sociedade.

Mas, os conteúdos de química incorporados na escola possibilitam a emergência de um pensamento crítico no aluno, que acarrete a formação almejada acima? Sabendo que a química está presente no nosso cotidiano e ignorá-la seria no mínimo temerário, Pozo e Crespo (2009, p. 139) sublinham que "a química é algo tão presente em nossa vida diária, muito mais familiar do que a maioria pensa. Tão familiar como fazer um café ou um xarope com um antibiótico infantil". Com isso, a aprendizagem da química proporciona aos alunos a compreensão e uma análise fundamentada das propriedades e transformações da matéria. Isto é, a aprendizagem da química implica em que os alunos identifiquem características do mundo que os rodeia: as diferenças entre sólidos, líquidos e gases; por que um cubo de gelo derrete; como se propaga um cheiro por um quarto quando, por exemplo, um vidro de perfume quebra; por que o mercúrio do termômetro dilata quando a temperatura aumenta; como arde o gás butano contido no interior de um isqueiro; e por que o vidro de uma janela embaça quando se aproxima uma chama, além de muitas outras coisas que seria impossível enumerar. Em resumo, pretende-se ensinar o aluno a compreender, interpretar e analisar o mundo em que vive suas propriedades e suas transformações (POZO; CRESPO, 2009).

Mas, os estudos exploratórios realizados até o momento indicam indícios de um ensino de química falho, que não corrobora para o desenvolvimento de um cidadão crítico e autônomo. Encontramos em Chassot (2004) que se posiciona com propriedade ao destacar que, de modo geral, o que se encontra atualmente é um ensino de química que pouco tem contribuído para a transformação dos estudantes em cidadãos críticos, a ponto de afirmar que, da forma como tem sido praticado esse ensino resulta em algo literalmente "inútil" (grifo do autor).

Já para Santos e Schnetzler (1996) o ensino da química atual não supre aos objetivos educacionais, a ponto de afirmarem que o mesmo se configura em torno de tamanha desestruturação, que não serve para nada. Então, nos questionamos, por que o sistema escolar,

não promoveu, ou promoveu de maneira insuficiente, conhecimentos significativos para os alunos de química? Sabendo que o conhecimento químico pode auxiliar na formação de um cidadão crítico, a fim de compreender os reflexos que a química ocasiona, por que o ensino de química não mune os alunos a fim de tomarem decisões autonomamente que acarretem um "fazer" ou "agir" com diferença na sociedade em que está inserido? Essas são algumas das questões que vamos tentar buscar soluções, ao menos, preliminares, a luz das neurociências.

Neurociências: possíveis meios para potencializar o ensino de Química

As descobertas efetuadas recentemente pelas neurociências colocam por terra muitos conceitos difundidos principalmente na área da educação. Um conceito que percorreu os séculos e foi recentemente ressignificado foi o conceito de inteligência. Um neuropsicólogo que contribuiu para diluir o conceito de inteligência que se estendeu por anos foi Howard Gardner - que é um pesquisador norteamericano conhecido principalmente pela autoria da Teoria das Inteligências Múltiplas. Gardner passou a destacar-se na educação porque sua teoria dilui os padrões estabelecidos até então: de que a inteligência pode ser medida apenas por raciocínio lógicomatemático (GARDNER, 2009; MÄDER, THAIS, FERREIRA, 2004).

Mas em que as neurociências podem contribuir para o ensino e aprendizagem em química? Sendo foco das neurociências o estudo do cérebro num contexto amplo, isto envolve o sistema nervoso na inter-relação com o comportamento humano. Neste sentido, as neurociências envolvem e abrigam aspectos relacionados à aprendizagem. Paula, Beber, Baggio e Petry (2006) definem a aprendizagem como a mudança de comportamento mediada pela plasticidade dos processos neurais cognitivos. Sendo a aprendizagem dependente dos processos neurais cognitivos é de suma importância entendermos (nós professores) o sentido e implicação desses processos neurais para promover um ensino que gere a ascensão da aprendizagem.

Saber quais são os fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos é uma utopia que a comunidade científica percorre há séculos, e neste sentido, parece que as neurociências podem nos fornecer muitas respostas ou ainda endossar as perguntas.

A correlação da aprendizagem e da memória

Para Gazzaniga, Iviry e Mangun (2006) a aprendizagem depende da criação de uma nova memória ou de um reforço de uma memória pré-existente, ou seja, a memória é essencial à desenvoltura da aprendizagem. Neste sentido, a partir dos conceitos definidos por

Paula, Beber, Baggio e Petry (2006) e de Gazzaniga, Iviry e Mangun (2006) entendemos a aprendizagem como a capacidade de armazenar conceitos na mente e resgatá-los para a resolução de problemas no cotidiano. Existem três estágios para o desenvolvimento da memória: a codificação, o armazenamento e a evocação.

O processo de codificação é constituído pela aquisição e consolidação da memória, onde há o registro de novas informações que são dependentes dos processos cognitivos de atenção e emoção que promovem inicialmente uma memória de trabalho[3] e ulteriormente a memória de curta duração[4]. O estágio de armazenamento da informação provém da aquisição e da consolidação da memória, criando um registro duradouro da informação que resulta na chamada memória de longa duração[5]. A ativação da memória acontece quando há exposição a um estímulo sensorial (visual ou auditivo) que promove a evocação da memória (GAZZANIGA; IVIRY; MANGUN, 2006). A performance da evocação da memória é baseada em dicas contextuais (representação consciente ou execução de um comportamento) que provoca um mecanismo de modificação e incorporação de informação no hipocampo[6], acarretando uma ressignificação, ou seja, uma aprendizagem significativa[7].

A aprendizagem mediante os processos cognitivos de atenção, emoção e motivação

Para a efetivação da aprendizagem de química é necessário à predominância ou desenvolvimento dos processos cognitivos de atenção, emoção e motivação. A atenção é um processo cognitivo de grande complexidade e explorar a atenção no processo de ensino e aprendizagem em química é imprescindível para o sucesso do mesmo. A atenção torna-se fundamental neste processo na medida em que possibilita o processamento de informações e ações relevantes, com o objetivo de influenciar os estímulos de detecção, percepção e codificação que são responsáveis pela seleção de determinado estímulo num exato momento, refutando assim os estímulos dispersivos (GAZZANIGA; IVIRY; MANGUN, 2006). Nesse sentido, o professor de química necessita direcionar a atenção dos seus alunos para o principal foco de estudo, ou seja, os conteúdos científicos de química a serem estudados.

[3] Segundo Gazzaniga, Iviry e Mangun (2006) a memória de trabalho corresponde à duração medida em milissegundos ou segundos, isto é, a memória de trabalho é momentânea.

[4] Segundo Gazzaniga, Iviry e Mangun (2006) a memória de curta duração corresponde à duração medida em minutos e horas.

[5] Segundo Gazzaniga, Iviry e Mangun (2006) a memória de longa duração corresponde à duração medida em dias, meses e anos.

[6] Segundo Gazzaniga, Iviry e Mangun (2006, p. 103) "O hipocampo está localizado na face inferior e medial do lobo temporal". O hipocampo é responsável pela memória associada aos processamentos emocionais.

[7] A aprendizagem significativa esta relacionada com a capacidade de incorporar um novo conteúdo às estruturas de conhecimento de um indivíduo e de estabelecer relações desta com os conhecimentos prévios (MOREIRA; MASINI, 1982).

Outro processo cognitivo de importância capital para a aprendizagem em química é a emoção que segundo Cury (2005) determina a qualidade do registro (memória), em outras palavras, a emoção envolvida nas experiências de ensino promovem memórias duradouras (memória de longa duração) que são predominantes na evocação e sucessivamente são reformuladas e novamente reconsolidadas. Em resumo, estimular a emoção no processo de ensino desencadeia a melhora da concentração e sucessivamente da aprendizagem. Privilegiar a emoção estende benefícios também no âmbito familiar, social e educacional na formação da personalidade dos sujeitos (CURY, 2005).

E por fim, mas não menos importante a motivação implica também na melhora do processo de ensino e aprendizagem em química, na medida em que a motivação pode encorajar no aluno o sentido de competência, desenvolvimento de habilidades, de autoestima e autonomia, ou seja, são essas características necessárias para a formação cidadã. A motivação também influencia diretamente o comportamento dos alunos permitindo um menor ou maior envolvimento nas atividades propostas pelo professor, além de despertar e aprimorar a atenção, o desempenho e consequentemente a aprendizagem.

Em suma, no contexto educacional a motivação contribui diretamente no processo de aprendizagem, pois Bzuneck (2004) define a motivação como sendo um processo que impulsiona, provoca e instiga diferentes comportamentos perante as diferentes situações apresentadas aos alunos. A motivação promove escolhas e potencializa os níveis de interesse e compreensão com o objetivo do aluno produzir e progredir com os desafios que foram lhes lançados.

Considerações Finais

Como pode ser visto os três processos cognitivos: emoção, atenção e motivação possuem relação direta com a performance do aprendizado em química, ou seja, há uma grande interação e interdependência desses processos com a aprendizagem. Esses processos cognitivos desenvolvem nos alunos as chamadas funções executivas (GAZZANIGA; IVIRY; MANGUN, 2006) que são responsáveis pelo raciocínio dedutivo, tomada de decisão e resolução de problemas, que a nosso ver são essenciais nas situações impostas aos alunos, que exigirão a solução de determinado problema ou situação desafiadora. Nesse sentido, tentaremos neste bloco apontar algumas estratégias que podem potencializar o ensino e consequentemente a aprendizagem em química.

Então, valorizamos o potencial desses processos cognitivos no emprego de estratégias

para desenvolver o pensamento reflexivo, crítico e criativo para situações e dados da realidade (ANASTASIOU; ALVES, 2004). Neste sentido, as estratégias selecionadas, são: o emprego de softwares computacionais, e o ensinar pela pesquisa.

Existem na literatura diversos estudos que apontam para uma associação positiva entre o uso de computadores e a aprendizagem, particularmente no ensino de química. O uso de softwares computacionais no ensino de química tem demonstrado que os alunos apresentam melhor desempenho e interação nos conteúdos estudados, pois segundo alguns autores os alunos sentem-se motivados e empolgados na utilização e manuseio de recursos tecnológicos digitais, além de minimizar as dificuldades de aprendizagem em química, visto a possibilidade de representação das formas abstratas presentes na química (SEBATA, 2006; CARVALHO, 2009).

Giordan e Góis (2005) utilizaram um software computacional (Construtor - programa pago) que possibilita a criação de objetos moleculares virtuais, com dimensões bidimensionais que projeta animações e também propicia interfaces de criação e simulação tridimensionais a partir de qualquer fórmula química, seja ela extensa ou condensada, a fim de explorar representações de partículas. Para os autores, o uso do software computacional favorece e estreita a correlação entre as imagens mentais e as representações simbólicas, bem como dos objetos moleculares virtuais e concretos e isso favorece a aprendizagem e aprofundamento dos conceitos estudados. Em suma, para Giordan e Góis (2005) os estudantes demonstram atitudes positivas, desde o desenvolvimento das atividades propostas pelo professor como também na utilização do software, inclusive nos alunos que comumente não costumavam participar das atividades. A nosso ver, este é mais um indício que o uso de softwares computacionais além de potencializar a aprendizagem da química propicia a motivação e empenho do aluno por manusear determinado software computacional.

Souza se posiciona de maneira favorável ao uso de computadores no ensino, e conforme o autor:

> A principal fonte das vantagens cognitivas observadas pelos autores que estudam a relação entre a Informática e a aprendizagem parece ser a organização lógica dos conteúdos trabalhados e a inserção das atividades trabalhadas dentro do contexto maior dos hábitos, práticas e exigências da sociedade para com o domínio da tecnologia. (2004, p. 28).

Considerando, tônicas as relações estabelecidas até aqui, nossa segunda estratégia selecionada para diluir os obstáculos no processo de ensino e aprendizagem em química é educar pela pesquisa (DEMO, 2003). Para Anastasiou e Alves (2002) a estratégia de educar pela pesquisa se caracteriza por conceber o aluno como investigador, onde as operações de

pensamento como observação, interpretação, comparação, planejamento, crítica e inferência são desenvolvidos. Educar pela pesquisa propicia ao aluno uma maior autonomia e coresponsabilidade no processo de aprendizagem, acarretando um desenvolvimento de sua atenção, que pode ser fortalecida pela motivação e empenho do aluno nesse tipo de estratégia educativa. Demo (2003) nos ensina que educar pela pesquisa desperta o interesse nos alunos, pois os mesmos aprendem fazendo e participando de todas as tarefas.

O salto quântico de educar pela pesquisa, proposto por Demo (2003) é de tratar a pesquisa como força-motriz no processo de ensino e aprendizagem. O autor sugere que a educação não seja só ensino, treino, é necessário que a educação seja o alicerce para a formação da autonomia crítica e criativa do sujeito histórico competente.

Evidentemente, é condição fatal da educação pela pesquisa que o professor seja um pesquisador de maneira que assuma a pesquisa como atitude cotidiana, deve igualmente (re)construir o projeto pedagógico próprio, (re)construir textos científicos, (re)fazer seu próprio material didático, inovar a prática didática e eminentemente recuperar a competência, através de cursos de atualização, de eventos, de um ensino de pós-graduação, etc.

Referências

ANASTASIOU, Lea das Graças Camargo (Org.); ALVES, Leonir Pessate. Processos de ensinagem na universidades: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. Ed. Joinvile, SC: UNIVILLE, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, v. 2, 2006. Disponível em: <**http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf**>. Acesso em: 25 jun. 2012.

BZUNECK, A. (Org.). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

CARVALHO, Cláudio Ricardo da Silva. Simulação computacional: um instrumento que influencia e potencializa conceitos nas representações simbólicas no ensino da geometria molecular. **III Simpósio e VI Fórum Nacional de Educação**. Torres, 2009. Disponível em: <http://forum.ulbratorres.com.br/2009/mesa_texto/MESA%2014%20D.pdf>. Acesso em: 07 maio. 2012.

CURY, Augusto Jorge. A teoria da inteligência multifocal aplicada no processo de reconstrução da educação. In: Neuropsicologia e aprendizagem. Ribeirão Preto, SP: Tecmedd, 2005.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** 2. Ed. Canoas: Ulbra, 2004.

DALLACOSTA, Adriana; FERNANDES, Anita Maria da Rocha; BASTOS, Rogério Cid. Desenvolvimento de um software educacional para o ensino de química relativo à tabela periódica. **IV Congresso RIBIE**. Brasília, 1998. Disponível em: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200342412827160.PDF>. Acesso em: 10 jun. 2012.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

EICHLER, Marcelo. Os modelos abstratos na apreensão da realidade química. **Educación Química**, México, v. XII, n. 3, p. 61-71, jul. 2001. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/xlr/Educ_Quim.pdf >. Acesso em: 09 jul. 2012.

FERREIRA, Celeste; ARROIO, Agnaldo; REZENDE, Daisy de Brito. Uso de modelagem molecular no estudo dos conceitos de nucleofilicidade e basicidade. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 9, p. 1661-5, maio. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v34n9/v34n9a30.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2012.

GARDNER, Howard. É difícil fazer o certo se isso contraria nossos interesses. **Revista Nova Escola**. São Paulo, v. 24, n. 226, p. 38-42, out. 2009.

GAZZANIGA Michael S.; IVIRY, Richard B.; MANGUN, George R**. Neurociência cognitiva**: a biologia da mente. Tradução Angelica Rosat Consiglio [et al.]. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GIORDAN, Marcelo; GÓIS, Jackson. Telemática educacional e ensino de química: considerações sobre um construtor de objetos moleculares. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 11, n. 21, p. 285-301, jul. 2005. Disponível em: <http://seer.bce.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/5380/4485>. Acesso em: 10 jun. 2012.

JOHNSTONE, Alex H. New Stars for the Teacher to Steer by?. Journal of Chemical Education, v. 61, n. 10, p. 847-9, out. 1984. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed061p847>. Acesso em: 9 jul. 2012.

MÄDER, Maria Joana; THAIS, Maria Emília Rodrigues de Oliveira; FERREIRA, Maria Gabriela Ramos. Inteligência: um conceito amplo. In: **Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salazno. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

PAULA, Giovana Romero; BEBER, Bárbara Costa; BAGGIO, Sandra Boschi; PETRY, Tiago. Neuropsicologia da aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 23, n. 72, p. 224-231, maio. 2006. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862006000300006&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 jul. 2012.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAUPP, Daniele Trajano. Um estudo de caso sobre a compreensão de conceitos químicos mediante visualização de representações computacionais 3D utilizando o referencial de Campos Conceituais. Canoas: Universidade Luterana do Brasil, maio. 2010, Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão?. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, nov. 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2011.

SEBATA, Claudio Ernesto. **Aprendendo a imaginar moléculas: uma proposta de ensino de geometria molecular**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, Dez. 2006, Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO RS. **Relatório**. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/pee/pee_texto.pdf>. Acesso em: 27 set. 2010.

SOUZA, Bruno Campello de. **A teoria da mediação cognitiva**: os impactos cognitivos da hipercultura e da mediação digital. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Recife, 2004.

WU, Hsin-Kai; SHAH, Priti . Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, v. 88, n. 24, p. 465-492, abr. 2003. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.10126/pdf>. Acesso em: 23 jan. 2012.

O ESTUDO DE TEMAS CONTEMPORÂNEOS DA BIOLOGIA COMO CONTRIBUIÇÃO NA CONSTRUÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA

Rosane Nunes Garcia[1]
Daniela Bonzanini de Lima[2]
Taís Cristine Ernst Frizzo[3]

Resumo

Apesar de encontrarmos dentro das orientações curriculares para o Ensino Médio na disciplina de Biologia a importância da Alfabetização Científica para a implementação de uma educação de qualidade, percebe-se a dificuldade em migrar de um modelo mais tradicional de ensino para uma prática que forme cidadãos capazes de compreender a Ciência de uma forma mais ampla. O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar como práticas pedagógicas pautadas pelo desenvolvimento da Alfabetização Científica podem contribuir para o desempenho escolar de estudantes do Ensino Médio. O tema DNA e tecnologias relacionadas foram trabalhados em sala de aula com uma metodologia diferenciada. Analisamos os resultados de forma qualitativa e quantitativa com o teste do quiquadrado de proporções. Os resultados obtidos indicaram que houve ao longo das atividades desenvolvidas uma reconstrução de conceitos, modificação de condutas e apropriação da linguagem científica. Entretanto, não foi possível determinar a contribuição das atividades desenvolvidas para o desenvolvimento de pensamento mais crítico em relação aos conteúdos tradicionalmente estudados. Verificamos que o sucesso dessa contribuição está diretamente relacionado com a organização dos tempos de intervenções dentro do andamento das atividades. Nossos resultados demonstraram que existe uma necessidade urgente de repensarmos nossos modelos de escola atualmente vigentes, para que realmente possamos desenvolver cidadãos mais capazes de pensar e decidir de forma mais crítica e consciente.

Palavras-chave: DNA. Ensino de Biologia. Alfabetização Científica.

Abstract

Although we find within the curriculum guidelines for High School Education Biology classes the importance of Scientific Literacy for the implementation of a high quality education, one realizes the difficulty in migrating from a more traditional model of education to a practice that aims at forming citizens able to understand Science more broadly. This paper aims at assessing how the teaching practices guided by the development of Scientific Literacy can contribute to high school students' academic performance. The topic DNA and its related technologies were developed in the classroom by using a different methodology. We analyzed the results qualitatively and quantitatively by making use of the chi-square proportions test, and the results indicated that there was, throughout the activities, reconstruction of concepts, change in the students' behavior and appropriation of scientific language. However, it was not possible to determine the contribution of the activities developed to establish a more critical thinking in relation to the traditionally studied subjects. We found that the success of this contribution is directly related to the organization of the intervention times during the activities. Our results demonstrated that there is an urgent need to rethink our actual school models, in order to develop more capable and critical citizens, able to think in a more conscious way.

Keywords: DNA. Teaching of Biology. Scientific Literacy.

[1]Professora pesquisadora do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Colégio de Aplicação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil - rosane.garcia@ufrgs.br
[2]Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil – danibl.bio@gmail.com.
[3]Professora pesquisadora do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Colégio de Aplicação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil - taisfrizzo@hotmail.com.

Introdução

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN/96 e a Resolução CNE/98, que instituíram as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Básico, ao fazer referência ao aprendizado de Ciências Naturais, propõem que os currículos escolares do Ensino Médio devem abordar, além dos conteúdos específicos organizados por séries, as condições de produção do conhecimento científico, enfatizando, dessa maneira, que o Ensino Médio deve oferecer uma aprendizagem que possibilite ao estudante compreender a ciência e a tecnologia como construções humanas situadas historicamente (BRASIL, 1998, p.40). Nos eixos cognitivos comuns a todas as áreas de conhecimento da matriz de referência para o ENEM 2009, destaca-se a necessidade de compreender fenômenos, enfrentar situações problema, construir argumentações e elaborar propostas. Dentro das orientações curriculares para o Ensino Médio na disciplina de Biologia, por exemplo, é destacada a importância da Alfabetização Científica para a implementação de uma educação de qualidade:

> "O grande desafio do professor é possibilitar ao estudante desenvolver as habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza. Para enfrentar esses desafios e contradições, o ensino de Biologia deveria se pautar pela Alfabetização Científica. Esse conceito implica três dimensões: a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza do método científico e a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade" (Brasil, 2008, p. 18).

Para Chassot (2003) é um analfabeto científico aquele que é incapaz de uma leitura do universo. Em artigo de revisão sobre Alfabetização Científica, Sasseron e Carvalho (2011) reforçam o pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida.

O termo Alfabetização Científica foi empregado pela primeira vez por Paul Hurd, no artigo intitulado "Science literacy: its meaning to American schools" (Hurd, 1958) e a partir desse, diferentes estudos que discutem diferentes concepções a respeito têm sido publicados (revisão em Laugksch, 2000; Sasseron e Carvalho, 2011). Há, contudo, princípios que estruturam grande parte das contribuições da literatura sobre Alfabetização Científica: é uma meta desejável para todos os cidadãos, mensurável e avaliável, útil para a vida cotidiana e ligada fortemente ao contexto social (Maienschein, 1999 apud Nascimento-Schulze, 2006). Para Miller (1983), a alfabetização científica implica três dimensões independentes: a) a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, b) a compreensão da natureza do

método científico e c) a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade. Ela pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida (Chassot, 2003). Miller (1983) propôs uma escala que fundamentou um amplo programa de mensuração de Alfabetização Científica no contexto norte-americano. Os resultados de pesquisas do grupo de Miller serviram como inspiração para um modelo de Alfabetização Científica endossado pela American Association for the Advancement of Science (AAAS), voltado tanto para conhecimentos científicos, tecnológicos e matemáticos como para valores, atitudes e habilidades cognitivas associadas a essas disciplinas (AAAS, 1989).

Pesquisas que tiveram por objetivo principal a mensuração da Alfabetização Científica em vários países indicam que uma pequena proporção dos sujeitos estudados possui uma capacitação mínima para entender os termos e processos da ciência. Miller (2000a; 2000b) verificou que apenas 11% dos norte americanos adultos poderiam ser considerados alfabetizados cientificamente. Na África do Sul, Laugksch e Spargo (1999) encontraram uma proporção básica de Alfabetização Científica em 36% de uma amostra representativa de estudantes que haviam concluído o ensino secundário. Nascimento-Schulze (2006) encontrou uma proporção semelhante, 36,5%, entre estudantes do estado de Santa Catarina; e, ao mensurar a Alfabetização Científica de 63 professores de ciências de colégios públicos e particulares de Santa Catarina, deparou-se com a realidade de que cerca de um quinto da amostra poderia ser considerado como não alfabetizado cientificamente (Nascimento-Schulze, 2006). Erbas (2005) investigou fatores que estão relacionados com a alfabetização científica de jovens na faixa etária de 15 anos e que estão concluindo o Ensino Médio. Os resultados da pesquisa indicaram que a qualidade da relação professor-estudante, o número de livros em casa, o atendimento à educação pré-escolar, o uso de internet e os conhecimentos básicos de informática estão positivamente relacionados com as medidas de Alfabetização Científica dos estudantes.

Mas como construir essa Alfabetização Científica na realidade das nossas escolas? Que práticas pedagógicas podem ser importantes para alcançar níveis satisfatórios de Alfabetização Científica? E, finalmente, como mensurar a efetividade das ações empregadas nesse processo de construção?

Para tentar responder essas questões, realizamos essa investigação que teve como objetivo principal desse trabalho foi investigar estratégias pedagógicas que possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades em estudantes do Ensino Médio em compreender termos, processos e conceitos em Biologia que têm sido frequentemente abordados na mídia.

Dessa forma busca-se o desenvolvimento da Alfabetização Científica e de competências, não só corrigirem informações distorcidas, mas também para perceberem que a Biologia envolve aspectos éticos, sociais, econômicos e políticos. Além disso, investigamos o quanto essas estratégias podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades que auxiliem nos processos de aprendizagem dos conteúdos ditos formais da Biologia.

Material e Método

A presente pesquisa foi uma investigação em ação de caráter qualitativo e também quantitativo. A estratégia geral foi abordar, em uma disciplina eletiva chamada "Conhecendo melhor o DNA", temas que normalmente não têm espaço para serem discutidos nas aulas tradicionais de Biologia. No Colégio de Aplicação da UFRGS, o currículo do Ensino Médio é diferenciado, apresentando disciplinas eletivas semestrais com carga horária de dois períodos por semana, sendo que os estudantes escolhem qual cursar de acordo com sua preferência. A disciplina "Conhecendo melhor o DNA" foi oferecida para o segundo ano do Ensino Médio para grupos de, no máximo, 10 estudantes. A coleta de dados para essa pesquisa ocorreu durante três semestres. A escolha do segundo ano se deu pelo fato de que, neste período, os estudantes estudam conteúdos de Biologia Celular e Molecular. Num primeiro encontro a proposta era apresentada para os estudantes. Inicialmente o professor explicava, de forma geral, que seriam feitas análises sobre temas atuais da Biologia que costumam ser frequentemente divulgados na mídia: a) transgênicos; b) terapia gênica e células-tronco; c) sequenciamento do genoma humano e proteômica; d) clonagem. Após a apresentação inicial era solicitado aos estudantes que escrevessem livremente sobre o que eles sabiam ou já tinham ouvido falar sobre os temas citados anteriormente. Ao final do semestre os estudantes foram convidados a escrever novamente a respeito dos conceitos desenvolvidos. Foram coletadas e analisadas 24 produções textuais e todos esses registros escritos foram lidos ao final do semestre, a fim de que os estudantes pudessem confrontar seus conceitos ao final do trabalho com suas idéias iniciais. Nas aulas ao longo do semestre, cada assunto citado acima foi trabalhado de forma diferenciada, a fim de estimular a reflexão crítica em torno do tema "DNA", provocando desacomodações internas e ciclos de ação, observação e reflexão. As atividades sempre contemplavam discussões, análise de textos, de filmes ou de reportagens. O sequenciamento do genoma humano e suas possíveis implicações sociais, por exemplo, foi trabalhado a partir do filme GATTACA. A questão dos transgênicos foi trabalhada utilizando sites como os do Greenpeace e textos, principalmente retirados do periódico Ciência Hoje,

sobre avanços da Ciência obtidos a partir do uso da transgenia. Os estudantes fizeram também extração de DNA em aula e visitas a laboratórios no Departamento de Genética da UFRGS e da PUCRS.

Ao final de cada semestre os estudantes organizavam-se em duplas para ler e preparar uma apresentação sobre textos acadêmicos (mas com linguagem acessível para estudantes do Ensino Médio) que estivessem relacionados com cada um dos assuntos trabalhados na disciplina, sem a ajuda do professor. As observações das apresentações e a análise das falas dos estudantes serviram para subsidiar uma reflexão das pesquisadoras a respeito dos processos de aprendizagens e descontruções/reconstruções de conceitos.

Para avaliarmos se as habilidades desenvolvidas na disciplina eletiva "Conhecendo melhor o DNA" contribuíram para auxiliar na aprendizagem dos estudantes em Biologia, realizamos a etapa seguinte da pesquisa, aplicando dois blocos de questões desafio em 90 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. O currículo deste ano no Colégio de Aplicação – UFRGS, contempla conteúdos de são Genética e de Evolução. O primeiro bloco apresentava questões que envolviam necessidade de conhecimentos prévios em Genética (conceitos de Genética clássica) para a resolução, mas não necessariamente dos conceitos desenvolvidos na disciplina eletiva a respeito do DNA; o segundo bloco apresentava questões que também necessitavam de conhecimentos prévios de Genética, mas poderiam ser respondidas melhor se fossem estabelecidas relações com os assuntos previamente tratados na disciplina eletiva sobre o DNA. Segue abaixo um exemplo de uma das questões desafio aplicadas:

Questão 2. Algumas doenças apresentam características que permitem indicar se podem ser de causa genética. Uma metodologia muito utilizada para detectar doenças de origem genética é a investigação de genealogias para mostrar a existência de padrões de herança de uma determinada característica. Suponha que exista um indivíduo que apresenta prolapso de válvula mitral e dilatação da aorta, um quadro muito semelhante que ocorre em uma doença genética chamada Síndrome de Marfan. Este indivíduo não tem ligação com sua família de origem por ser filho adotivo, não sendo possível montar uma genealogia para investigar a história da doença na família. Que metodologias você sugere que possam ser usadas para diagnosticar com segurança se a doença é ou não de origem genética? Justifique a resposta.

As análises estatísticas dos resultados foram realizadas utilizando o teste do quiquadrado de comparação de proporções. Para estruturamos a análise comparativa, os estudantes foram divididos em dois grupos: os que cursaram a disciplina eletiva e os que não cursaram, sendo esses últimos, escolhidos por sorteio dentro do grupo total de estudantes do terceiro ano que responderam as questões desafio.

Análise e Discussão

A análise dos textos produzidos no início e no final de cada semestre demonstrou que os estudantes, ou desconheciam a grande maioria dos assuntos trabalhados na disciplina eletiva ou elaboravam frases que demonstravam um conhecimento distorcido. Ao final de cada semestre, foi possível detectar mudanças, tanto nas produções textuais como nas falas dos estudantes. Os textos eram analisados, agrupados por semelhança no conteúdo e organizados em tabelas. Abaixo segue um exemplo de uma das tabelas (Tabela I) com uma síntese do levantamento dos registros escritos que foram produzidos antes e depois de cada assunto ser trabalhado na disciplina eletiva. A maioria dos estudantes nunca tinha ouvido falar no Projeto Genoma, apesar de alguns estabelecerem uma associação com o conceito de gene. Com relação aos transgênicos, alguns estudantes tinham alguma informação do que seria. Em determinados momentos, se posicionavam contra os organismos geneticamente modificados, sem conseguir justificar o motivo. Após a participação nas atividades da disciplina eletiva, o grupo de estudantes contrários modificou a sua posição e conseguiu justificar o motivo da sua decisão. Clonagem e células-tronco apresentaram um resultado diferente dos demais assuntos, pois nos textos produzidos pelos estudantes aparecia um pouco mais de familiaridade com o tema. Não conseguimos identificar com exatidão o motivo desse resultado, mas atribuímos ao fato de que, ultimamente, a mídia tem dado um espaço importante para noticiar acontecimentos relacionados a esses temas.

Tabela I. Síntese dos registros a respeito de transgênicos, antes e depois de trabalhar o assunto na disciplina eletiva "Conhecendo melhor o DNA".

	Primeiro semestre (10 estudantes)	Segundo semestre (8 estudantes)	Terceiro semestre (6 estudantes)	Total
Transgênicos (antes de participar da eletiva)				
Contra sem saber justificar	4	0	0	4
Não tem conhecimento	1	0	2	3
Tem conhecimento	1	4	1	6
Não respondeu por não saber o que escrever	4	1	0	5
Breve conhecimento	0	3	3	6
Transgênicos (depois de participar da eletiva)				
A favor com justificativa	8	0	0	8
Indiferente	1	0	0	1
Tem conhecimento	0	0	6	6
Não respondeu por escrito, mas demonstra conhecimento na expressão oral.	1	8	0	0

As visitas aos laboratórios tiveram como objetivo repensar em possíveis estereótipos que o estudante tivesse em relação à ciência ou a quem faz ciência. Pesquisas têm

demonstrado que as crianças e os adolescentes, quando solicitados a desenhar um cientista, geralmente retratam a imagem como de um homem quase sempre usando um jaleco branco, trabalhando em um laboratório com vidrarias, sugerindo um químico. Eventualmente surge a imagem de um "maluco" e aparecem equações matemáticas (Meis, 1998). Com as visitas pretendíamos "aproximar" e dar um significado diferente para práticas em Biologia Molecular, mostrando que os cientistas que trabalham com estas técnicas podem ser qualquer um de nós, desde que tenha a formação para tal.

Abaixo seguem algumas falas dos estudantes, após participarem da disciplina eletiva e de lerem os próprios registros feitos no início do semestre.

Estudante 1. "Ajudou a compreender melhor os conteúdos trabalhados em aula. Compreendi como realmente é um Organismo Geneticamente Modificado (OGM)."

Estudante 2. "Aprendi para que uma extração de DNA pode ser utilizada. Também aprendi a discutir sobre os malefícios e benefícios que a manipulação da molécula de DNA pode causar."

Estudante 3. "Antes das pesquisas eu não sabia direito sobre DNA e me ajudou muito a ter uma outra visão sobre o assunto."

Estudante 4. "Compreendi a molécula de DNA de uma forma mais simples".

Estudante 5. "Ajudou a compreender a importância do DNA."

Com relação à apresentação dos textos pelas duplas ao final do semestre, todos os estudantes que participaram da disciplina eletiva, conseguiram organizar as apresentações. Alguns relataram que "jamais teriam conseguido entender os textos se tivessem lido antes de fazer a eletiva".

Os resultados até aqui descritos indicam que práticas pedagógicas que busquem desenvolver uma capacidade de compreensão mais ampla dos conceitos trabalhados em Biologia, tentando estabelecer relações com questões tecnológicas e sociais, levam ao desenvolvimento de uma aprendizagem que vai além de saber apenas o significado de termos científicos. Leva a um processo de Alfabetização Científica e ao desenvolvimento de habilidades que podem ser aplicadas além do ambiente escolar. Segundo Sasseron & Carvalho (2008), a Alfabetização Científica significa que a pessoa possa perguntar e encontrar respostas às questões derivadas da curiosidade a respeito das experiências do dia a dia, que a pessoa tenha a habilidade de descrever, explicar e prever os fenômenos naturais. Os autores apontam que a Alfabetização Científica é um processo contínuo que pode (e acreditamos que deve) se iniciar na escola, mas certamente não se restringe a este espaço, não devendo assim, acreditar-se que se conclua ali. Um cidadão cientificamente alfabetizado deve ser capaz de avaliar a qualidade da informação científica a partir de suas fontes e dos métodos utilizados para gerá-la. Alfabetização Científica também implica a capacidade de colocar e avaliar

argumentos baseada em evidência e aplicar conclusões apropriadas a partir destes argumentos (National Research Council 1995, apud Schwartzman & Christophe, 2009). Isso foi particularmente possível de verificar no grupo de alunos que eram inicialmente contra os transgênicos e que, depois, mudou de opinião. O importante foi que a mudança se deu, principalmente, baseada no desenvolvimento da capacidade de construir uma argumentação que justificou a troca de posicionamento. Tal como Díaz e colaboradores (2003), também defendemos a ideia de que não seja impossível existir um modelo universal para a execução prática da Alfabetização Científica em salas de aulas, visto que os objetivos mais específicos variam de acordo com o contexto sociocultural em que os estudantes estão imersos. Entretanto, acreditamos que é interessante pensarmos nas práticas pedagógicas como uma importante ferramenta para modificar a incapacidade do sujeito de compreender de forma mais científica o mundo no qual está inserido. Segundo Lemke (2006), a elaboração de um currículo que possibilite aulas e atividades nas quais os alunos trabalhem ativamente resolvendo e/ou discutindo problemas referentes às ciências e às suas tecnologias podem favorecer o desenvolvimento da Alfabetização Científica na escola. Porém, é importante reforçar que não existe um caminho único a seguir para alcançar essa meta.

O resultado das análises estatísticas realizadas a partir das questões desafio é apresentado a seguir. O número de estudantes pode variar, pois nem todos respondiam as questões ou estavam presentes no dia da coleta de dados.

1. Primeiro bloco de questões que envolviam necessidade de conhecimentos prévios em Genética (conceitos de Genética clássica) para a resolução, mas não dos conceitos desenvolvidos na disciplina eletiva a respeito do DNA. Os dados utilizados na análise estatística estão na Tabela II.

Tabela II. Número de acertos do primeiro bloco de questões desafio por estudante.

Questões que envolviam necessidade de conhecimentos prévios em Genética			
Acertos	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
0 ┤ 1	1 estudante	4 estudantes	5
1,5 ┤ 2,5	6 estudantes	3 estudantes	9
3 ┤ 4	6 estudantes	7 estudantes	12
4,5 ┤ 5,5	4 estudantes	3 estudantes	7
Total	17	17	34

gl= 3; α= 0,05; foi encontrado o $\chi^2_{calc} = 2, 21$; para $\chi^2_{0,05;\,3} = 7,81$; $\chi^2_{calc} < \chi^2_{0,05;\,3}$

As frequências observadas não diferem significativamente das esperadas quanto ao número de acertos. Portanto, os dois grupos de estudantes (que cursaram e que não participaram da disciplina eletiva) não apresentaram diferença no desempenho para resolução das questões. A aplicação dessas questões funcionou como uma espécie de controle negativo,

para verificarmos se os dois grupos de estudantes testados teriam algum diferencial quantitativamente perceptível.

2. Segundo bloco de questões desafio que envolviam também necessidade de conhecimentos prévios em Genética para a resolução, mas poderiam ser melhor respondidas se fossem estabelecidas relações com os assuntos previamente tratados na disciplina eletiva "conhecendo melhor o DNA".

As tabelas III, IV e V apresentam os números de acertos por estudantes para cada questão do segundo grupo de questões desafio.

Tabela III. Questão número um.

Questões que necessitam do estabelecimento de relações com o tema DNA			
Questão 1	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
Resposta fazia relação com DNA	7 estudantes	2 estudantes	0 estudantes
Resposta não fazia relação com DNA	9 estudantes	14 estudantes	23 estudantes
Total	16	16	32

gl= 1; α= 0,05; Foi encontrado o $\chi^2_{yates} = 2,48$; Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$; $\chi^2_{yates} < \chi^2_{0,05;\,1}$

Tabela IV. Questão número dois.

Questões que necessitam do estabelecimento de relações com o tema DNA			
Questão 2	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
Resposta fazia relação com DNA	8 estudantes	6 estudantes	14 estudantes
Resposta não fazia relação com DNA	8 estudantes	10 estudantes	18 estudantes
Total	16	16	32

gl= 1; α= 0,05; Foi encontrado o $\chi^2_{yates} = 0,128$; Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$; $\chi^2_{yates} < \chi^2_{0,05;\,1}$

Tabela V. Questão número três.

Questões que necessitam do estabelecimento de relações com o tema DNA			
Questão 3	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
Com argumento (a favor ou contra)	11	8	19
Sem argumento (a favor ou contra)	3	5	8
Total	14	13	27

gl= 1; α= 0,05; Foi encontrado o $\chi^2_{yates} = 0,3$; Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$; $\chi^2_{yates} < \chi^2_{0,05;\,1}$

As frequências observadas não diferem significativamente das esperadas quanto ao número de acertos. Portanto, os dois grupos de estudantes (que cursara a dusciplina eletiva e que não cursaram) não apresentaram diferença no desempenho para resolução das questões. Nossos resultados apontaram que as práticas pedagógicas desenvolvidas durante a disciplina eletiva "Conhecendo melhor o DNA" não influenciaram no desempenho dos estudantes para a resolução de questões desafio Uma das possíveis causas para esse resultado pode ser o tempo

de aplicação das questões desafio ser muito distante do período de participação na disciplina eletiva (entre 12 e 18 meses). Para testar esta hipótese, aplicamos as questões que poderiam ser respondidas melhor se fossem estabelecidas relações com DNA imediatamente após o encerramento da disciplina, tornando a intervenção mais próxima. As Tabelas VI, VII e VIII mostram os dados utilizados nas análises estatísticas realizadas.

Tabela VI. Questão número um.

Questões que necessitam do estabelecimento de relações com o tema DNA			
Questão 1	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
Resposta fazia relação com DNA	5 estudantes	1 estudantes	6 estudantes
Resposta não fazia relação com DNA	5 estudantes	9 estudantes	14 estudantes
Total	10	10	20

gl= 1; α= 0,05; Foi encontrado o $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,48$; Para $\chi^2_{calc} = 4,04$; $\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\,1}$

Tabela VII. Questão número dois.

Questões que necessitam do estabelecimento de relações com o tema DNA			
Questão 2	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
Resposta fazia relação com DNA	0 estudantes	4 estudantes	13 estudantes
Resposta não fazia relação com DNA	1 estudantes	6 estudantes	7 estudantes
Total	10	10	20

gl= 1; α= 0,05; Foi encontrado o $\chi^2_{yates} = 0,128$; Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$; $\chi^2_{yates} < \chi^2_{0,05;\,1}$

Tabela VIII. Questão número três.

Questões que necessitam do estabelecimento de relações com o tema DNA			
Questão 3	Cursaram a disciplina	Não cursaram a disciplina	Total
Com argumento (a favor ou contra)	7	5	12
Sem argumento (a favor ou contra)	3	5	8
Total	10	10	20

gl= 1; α= 0,05; Foi encontrado o $\chi^2_{yates} = 0,3$; Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$; $\chi^2_{yates} < \chi^2_{0,05;\,1}$

Verificamos que houve diferença significativa entre o grupo que cursou a disciplina eletiva e o que não cursou no desempenho dos estudantes na resolução das questões desafio. Estes resultados, portanto, confirmaram a nossa hipótese em relação ao tempo da intervenção.

Ao pensarmos na resolução de questões desafio como uma possível ferramenta capaz de indicar alguma modificação no processo de aprendizagem, pretendíamos fornecer argumentos que consolidassem determinadas práticas pedagógicas como capazes de desenvolver habilidades importantes para o processo de construção da Alfabetização Científica. Entretanto, a organização dos tempos das atividades foi um ponto de interferência que chama a atenção e deve ser analisado pensando a partir de como o nosso sistema de ensino funciona. Os estudantes vivem em um universo de disciplinas isoladas, que não dialogam, não estabelecem relações e, após "aprender" alguma coisa, fazem uma avaliação e "guardam" o conteúdo. O risco é que esse

"guardar" pode significar "apagar", se a aprendizagem de fato não ocorreu. Por mais significativas que tenham sido as vivências na disciplina eletiva "Conhecendo melhor o DNA" os processos necessários para a aquisição de habilidades para a resolução de situações problema relacionados ao tema da disciplina parecem ter sido interrompidos por uma descontinuidade de experiências.

Sasseron e Carvalho (2011) destacam a importância de desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Os autores acreditam que o ensino deve privilegiar questionamentos e discussões que tragam à pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta. Portanto, parece-nos que, se desejamos promover a Alfabetização Científica na escola, temos que ter consciência de que isso só irá acontecer através de um esforço conjunto (interdisciplinar) e contínuo (em todos os tempos escolares), e não através de iniciativas isoladas, pontuais e com tempos de duração determinados.

Considerações

O ensino das ditas áreas relacionadas às ciências, visando o desenvolvimento da Alfabetização Científica, torna-se importante na medida em que pode desenvolver cidadãos mais críticos, conscientes e capazes de "ler" o mundo natural de forma diferenciada. A escola como conhecemos hoje, não parece o cenário mais adequado para a promoção do desenvolvimento de indivíduos Alfabetizados Cientificamente. Ao desenvolvermos nessa pesquisa atividades nas quais acreditávamos estarem contribuindo para esse processo, verificamos que é necessário um esforço conjunto de todo o sistema escolar em caminhar na mesma direção. Iniciativas isoladas podem ser importantes como desencadeadores de processos, mas tendem a ser diluídas no sistema, se não agregarem as práticas pedagógicas da escola e do sistema de ensino como um todo. Existem dois caminhos que parecem nunca se encontrar: um é o da escola que ensina a estabelecer relações, desenvolver o pensamento crítico e realmente aprender e o outro é o da escola que ensina a "repetir". Qual deles preferimos? Quando vamos extinguir um desses caminhos? Um caminho tem o poder de fazer o outro desaparecer?

Referências

AAAS, American Association for the Advancement of Science (1989). *Science for all Americans: project 2061*. Washington, DC: Autor.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Médio.* Parecer CEB 15/98. 01/06/98. Brasília, 1998.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, jan. 2003.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M. A. M. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 2, n. 2, 2003.

ERBAS, K. C. Factors affecting scientific literacy of students in turkey in programme for international student assessment (PISA). A thesis submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University. May 2005, 99 pages. Disponível em: < http://www.ozel-ders.org/mastertez1.pdf> Acesso em: 01 maio 2012.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LAUGKSCH, R. C.; SPARGO, P. E. Scientific Literacy of selected South African matriculans entering tertiary education: a baseline survey. *South African Journal of Science,* n. 5, p. 427-432, 1999.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006.

MEIS, L. 1998. Evolução do pensamento científico. *In*: *Ciência e educação: o conflito humano-tecnológico.* Ed. do autor, Rio de Janeiro, 200 pp.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, v. 112, n. 12, p. 29-48, 1983.

MILLER, J. D. Scientific Literacy and Citizenship in the 21st Century. In: Schiele, B.; Koster, E. (Eds.) *Science Centers for this Century.* Quebec: Multimondes, p. 369-411, 2000b.

MILLER, J. D. The Development of Civic Scientific Literacy in the United States. In: Kumar, D. D.; Chubin, D. E. (Eds.) *Science, technology and society: a sourcebook on research and practice.* New York: Kluwer Academy/ Plenum Publishers, p. 21-47, 2000a.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M**.** Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. *Revista Psicologia – Teoria e Prática*, v. 8, n. 1, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1995. National science education standards: National Academy Press Washington, DC apud Schwartzman, Simon; Christophe, Micheline. A educação em ciências no Brasil, 2009.

Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/2009_11_abciencias.pdf>. Acesso em: 31 maio 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, V13(3), p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, V16(1), p. 59-77, 2011.

SCHWARTZMAN, S.; CHRISTOPHE, M. A educação em ciências no Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/2009_11_abciencias.pdf>. Acesso em: 31 maio 2011.

O USO DE ESPAÇOS NÃO-FORMAIS PARA A APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Joeliza Nunes Araújo[1]
Evandro Ghedin[2]
Maria de Fátima Vilhena da Silva[3]

Resumo

Esta pesquisa tem o objetivo de investigar as práticas docentes e os espaços não-formais utilizados para o Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas e as potencialidades dos recursos da Floresta Amazônica para o ensino e a aprendizagem em Botânica. O trabalho foi desenvolvido na Universidade do Estado do Amazonas/CESP e teve como público-alvo três docentes que atuam no Ensino de Botânica no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Adotou-se como metodologia a abordagem qualitativa e como instrumento de coleta de dados entrevistas semi-estruturadas aos docentes da área de Botânica. Realizou-se, ainda, uma pesquisa de campo a um espaço não-formal que possui reservas da biodiversidade Amazônica para caracterização do potencial dos recursos vegetais que podem ser utilizados para o Ensino de Botânica. Os resultados apontam as concepções dos docentes sobre espaços não-formais, suas dificuldades em distinguir espaços formais e espaços não-formais e os espaços que têm sido utilizados para ensinar Botânica. Ademais, identificou-se o potencial de uma área de Floresta de Terra Firme para o ensino dos vegetais a partir das espécies vegetais existentes no local, em que foi possível sugerir temas suscetíveis de serem abordados em aulas de campo.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Espaços Não-formais. Licenciatura em Ciências Biológicas.

Abstract

This research aims to investigate the practices teachers and non-formal spaces used for Teaching Botany in the Degree in Biological Sciences and the potential resources of the Amazon forest for teaching and learning in Botany. The study was conducted at the University of State of Amazonas / CESP and had as its target audience three teachers who work in the Teaching of Botany in the Degree in Biological Sciences. We adopted a qualitative approach as a methodology and an instrument of data collection were semi-structured interviews with teachers in the area of Botany. We conducted also a search field to a non-formal space which has reserves of Amazonian biodiversity for characterization of plant resources that can be used for the teaching of botany. The results indicate the views of teachers on non-formal spaces, difficulties in distinguishing between the formal and non-formal spaces and spaces that have been used to teach botany. Furthermore, we identified the potential of an area of Upland Forest to the teaching of vegetables from the plant species on site, it was possible to susceptible topics likely to be addressed in field classes.

Keywords: Teaching Botany. Non-formal spaces. Degree in Biological Sciences.

[1] Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: joaraujo2@hotmail.com
[2] Universidade Estadual de Roraima. E-mail: eghedin@bol.com.br
[3] Universidade Federal do Pará. E-mail: fvilhena23@gmail.com

Introdução

O ensino de Botânica é um dos ramos da Biologia que possibilita a formação científica do aluno. No entanto, as experiências de ensino do referido assunto vem apresentando-se de forma desmotivada e desinteressante, tornando o ensino mecânico e com baixo aproveitamento dos alunos. Assim, a utilização de espaços não formais de Educação como locais de acesso a objetos que servem como recursos didáticos em espaços naturais pode ser uma alternativa para superar a desmotivação e o desinteresse de professores.

A maioria das vezes o ensino de Botânica é entediante aos alunos porque se centra em conceitos e listas intermináveis de nomes difíceis e muitas vezes o ensino fica apenas na catalogação ou na repetição de conceitos. É um mundo teórico que parece ser inquestionável na sala de aula. Buscar outros espaços para conhecer e compreender os conceitos de Botânica pode não ser o principal fator estimulante para aprender e ensinar Botânica, contudo pode favorecer uma nova forma de ensinar com mais interação entre o abstrato e o técnico, entre os vegetais e seu ecossistema e suas inter-relações. Esse novo mundo em "descoberta" pode despertar interesse em outros estudos, problematizar para provocar a percepção de modelos de ensinar e aprender por meio da investigação, ativar os centros mentais para experimentar outros significados dos vegetais em ambientes naturais, enfatizar o estudo a fim de dar sentido aos conteúdos curriculares.

Segundo Jacobucci (2008), os espaços não-formais são lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas. A autora sugere duas categorias: locais que são instituições (museus, centros de ciências, parques ecológicos, parques zoobotânicos, jardins botânicos, planetários, institutos de pesquisa, zoológicos, etc.) e locais que não são instituições como os ambientes naturais ou urbanos onde é possível adotar práticas educativas.

Seniciato e Cavassan (2004) afirmam que as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz por envolverem e motivarem os alunos nas atividades educativas e por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

As aulas de campo em unidades de conservação e ecossistemas amazônicos podem promover mudanças de valores e posturas em relação às questões ambientais porque são instrumentos eficientes para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação homem-natureza. Além disso, as atividades educativas em ambientes naturais para o Ensino de Ciências pode auxiliar na aprendizagem dos conhecimentos científicos (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo investigar as práticas docentes e espaços não-formais utilizados para o Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas e as potencialidades dos recursos da Floresta Amazônica para o ensino e a aprendizagem em Botânica.

O Ensino de Botânica: Desafios e Perspectivas

A região Amazônica dispõe de recursos naturais que podem funcionar como um laboratório vivo para o Ensino de Botânica. Sua imensa floresta nativa se constitui numa potencial ferramenta para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

A floresta possui elementos bióticos como as árvores, os animais, os fungos, etc. e elementos abióticos como a água presente nos rios e riachos, o solo que podem constituir-se de recursos pedagógicos para o Ensino de Ciências. Alcântara e Terán (2010, p.15) estabelecem algumas hipóteses para o fato dos elementos presentes na floresta não serem utilizados como recursos didáticos pelos professores, em especial aqueles que trabalham em escolas rurais:

> A primeira diz respeito à influência da hegemonia capitalista que aponta os recursos fabricados industrialmente como os melhores e mais adequados para o ensino. [...] A segunda hipótese acredita-se ser a falta de valorização do nosso patrimônio natural. [...] Outro fator ainda mais substancial pensa-se ser o associado à formação do professor que possivelmente não propiciou este olhar para os recursos naturais e seu potencial para o ensino em função de sua abundancia e acessibilidade.

Concorda-se com as hipóteses estabelecidas pelos autores, pois se percebe uma super valorização do ensino formal no ambiente escolar (sala de aula) em detrimento da realização de atividades de ensino em ambientes naturais.

Um dos grandes desafios da educação atual é preparar indivíduos e gerações para viverem em contextos sociais plurais, com conhecimentos e domínios de habilidades dinâmicos (GOUVEA; LEAL, 2001). Apesar dos nítidos impactos proporcionados pela Ciência nas condições de vida da população e da importância da aprendizagem dos conteúdos científicos, o modelo da escola atual pouco tem ajudado no processo de letramento científico (ELIAS et al., 2007).

Este cenário deve-se em grande parte ao fato de que predomina o ensino formal onde os alunos são meros receptores de informações, atuando de forma pouco flexível e

indagadora, o que de acordo com Gregório (2000), torna a aprendizagem frágil e desconectada da realidade.

A formação cidadã nos impõe a responsabilidade de conservar as diferentes espécies de seres vivos, os ecossistemas naturais e os processos biológicos que tornam nosso planeta habitável. Ao possibilitar aos estudantes o contato direto com a biodiversidade da Amazônia existente em espaços naturais estar-se-á criando condições para que estes experenciem os fenômenos naturais e compreendam o conhecimento científico. Esta experiência pode promover a sensibilização aos problemas socioambientais e contribuir para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida (BRASIL, 1999).

Segundo Rocha e Terán (2010) a realização de aulas de campo são relevantes para o ganho cognitivo referente à aprendizagem dos conteúdos de ciências e contribuem para a formação de valores e atitudes, que possibilite colocar em prática os conhecimentos construídos nessas aulas. Segundos os autores o aluno que aprende sobre a dinâmica dos ecossistemas estará mais apto a decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade. Essa perspectiva do Ensino de Ciências para o contexto amazônico viabiliza o alcance do objetivo dos Parâmetros Curriculares Nacionais de "valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes" (BRASIL, 1999, p. 86), pois estará promovendo a conservação de inúmeras espécies da flora e da fauna amazônica ameaçadas de extinção.

O uso de alternativas metodológicas de ensino em espaços não-formais, em especial, as reservas da megabiodiversidade amazônica pode permitir aos professores de biologia dar sentido ao conteúdo específico de Botânica, Zoologia e Ecologia e integrá-los às demais disciplinas do currículo escolar (ARAÚJO, 2009). Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1998), a contextualização do ensino de ciências naturais é a forma pela qual o professor pode dar sentido ao conteúdo específico de sua área e integrá-lo às demais disciplinas do currículo escolar.

De acordo com Araújo (2009), temas como desmatamentos da floresta amazônica, diminuição da biodiversidade amazônica ou biopirataria, constituem-se em excelentes oportunidades de contextualização para o estudo da morfologia e fisiologia dos vegetais, uma vez que a maioria dos estudantes já leu ou assistiu documentários sobre essas problemáticas ambientais.

Ainda de acordo com a autora, os conteúdos de Botânica que são abordados no Ensino Fundamental podem ser trabalhados tendo como referência a biodiversidade da flora amazônica atendendo, assim, as peculiaridades regionais e locais. Desde esporófitos e

gametófitos de briófitas até flores e frutos de angiospermas monocotiledôneas e eudicotiledôneas podem ser abordados através de metodologias de ensino diversificadas. Atividades de campo (excursões) para ambientes naturais ou aulas práticas experimentais no laboratório de Ciências são exemplos de mecanismos de utilização das plantas nativas da Amazônia brasileira no processo educacional.

Colocar o estudante amazônida em contato direto com as plantas de sua região pode colaborar efetivamente para a construção do conhecimento científico. Ademais, as aulas práticas podem ser efetivadas através de atividades de campo ou atividades práticas experimentais realizadas em laboratório de Ciências.

A utilização de procedimentos metodológicos diversificados que agucem os diferentes sentido e que coloquem o sujeito da aprendizagem em contato direto com o objeto de estudo podem promover a construção do conhecimento em ciências. Nesse contexto, ressalta-se a importância da utilização de aulas práticas de campo nas quais a vivencia do aluno no ambiente natural pode ser interessante para que este não crie concepções distorcidas da realidade, inclusive quanto à própria concepção de ambiente natural ou floresta.

O trabalho de campo aliado à observação pode ser de extrema valia para o ensino de Botânica, pois possibilita que as plantas sejam estudadas como um todo e em interação com o ambiente e se o lugar for propício, pode-se também ampliar a noção de biodiversidade do aluno. Ademais, esse tipo de atividade aguça a percepção, o senso estético e a curiosidade do aluno em relação às plantas, motivando-o para o aprendizado na escola e a busca de mais informações por conta própria e a ter atitudes mais responsáveis e cidadãs em relação às plantas (IKEMOTO, 2007).

Material e Método

Para o desenvolvimento desta pesquisa adotou-se a abordagem qualitativa e utilizou-se os seguintes procedimentos metodológicos:

Foram entrevistados três docentes (que correspondem a 100% dos docentes) que lecionam disciplinas da área de Botânica para turmas do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas na Universidade do Estado do Amazonas/CESP no município de Parintins/AM. Como instrumentos para a coleta de dados foi utilizado um formulário com perguntas abertas e fechadas destinadas a entrevistas aos docentes. O formulário continha perguntas destinadas a investigar as práticas docentes e espaços não-formais utilizados para o Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas.

Realizou-se, ainda, uma pesquisa de campo a um espaço não-formal não institucionalizado que possui reservas da biodiversidade Amazônica para caracterização do potencial dos recursos vegetais que podem ser utilizados para o Ensino de Botânica. O local apresenta uma área de 20 hectares de floresta de Terra Firme e está localizada na Comunidade Boa Esperança, área rural do município de Parintins/AM. Durante a pesquisa fez-se coleta de madeira do tronco de espécies vegetais de grande porte para identificação botânica a partir da anatomia da madeira. As amostras de madeira foram levadas para o Laboratório de Biologia da UEA/CESP para estudo das características do parênquima e identificação das espécies por um especialista em Anatomia de Madeira.

Uma Investigação das Práticas Docentes e Espaços Não-formais Utilizados para a Aprendizagem de Botânica nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas

Foram entrevistados 100% dos docentes que ministram disciplinas da área de Botânica no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas/CESP. No total foram três docentes que participaram da pesquisa. Os docentes entrevistados serão aqui identificados como D1, D2 e D3 a fim de manter em anonimato a identidade dos participantes.

Quanto ao gênero: 66% dos docentes são do sexo feminino e 34% do sexo masculino. Os docentes apresentam formação inicial diferenciada: D1 possui Engenharia Florestal; D2 é formado em Ciências Biológicas e D3 é formado em Engenharia de Madeira. Quanto à formação continuada D1 possui mestrado em Botânica; D2 possui Mestrado em Biotecnologia e faz Doutorado em Engenharia Química e D3 tem Doutorado em Ciências Biológicas com área de concentração em Botânica. Desse modo, 66% dos docentes possuem formação continuada na área da Botânica.

Quanto ao tempo de docência em Botânica D1 e D2 possuem 8 anos de docência na área e D3 possui 20 anos de docência em Botânica. D1 leciona as seguintes disciplinas de Botânica: Fundamentos de Botânica, Fisiologia Vegetal, Sistemática dos Vegetais Superiores e Morfologia e Anatomia dos Vegetais Superiores. D2 ministra Morfologia e Anatomia dos Vegetais Superiores, Sistemática dos Vegetais Superiores e Fisiologia Vegetal. D3 ministra Botânica Geral, Farmacobotânica, Anatomia Vegetal e Anatomia da Madeira.

Quando se perguntou o que é um espaço não-formal obteveram-se as seguintes respostas dos docentes: "*espaço não formal é todo ambiente fora da sala de aula como: campo, jardim, laboratório, praça"*(D1); "*são espaços fora da escola ou da universidade (trilhas, acervos botânicos, praças, floresta, rios, lagos, etc.) em que é possível o professor*

desenvolver uma aula, possibilitar um conhecimento, relacionar com a realidade dos alunos, através de observação in locu, os temas abordados em sala de aula"(D2); *"espaço fora da sala de aula, cuja característica possa ser utilizada para ensinar botânica"*(D3). Por meio da resposta do docente D1 percebe-se que o mesmo ainda não tem clareza do conceito de espaços não-formais quando descreve o laboratório como um espaço não-formal. Desse modo, o laboratório é uma dependência do espaço formal, a escola.

As atividades desenvolvidas pelos docentes dependem do tema a ser abordado e dos objetivos propostos. (D1) *"No campo são realizados trabalhos de coleta, identificação, observação de campo e comparações";* (D2) "*Aulas práticas em comunidades rurais e semi-urbanas ou áreas de florestas para coleta de plantas (flores, folhas, sementes, etc) com fins de trabalhos de herborização, além de observação da diversidade da flora, suas adaptações, interações e comportamentos"*. (D3) *"visita ao campus de pesquisa do INPA, área do campus da UTAM".* Ao se referir sobre o ensino de Botânica em ambientes naturais, Dewey (1959) destaca a natureza e o valor da observação para o processo educativo. Assim, aulas de Botânica em ambientes naturais têm um apelo pela percepção sensorial: o toque das mãos nas folhas e flores, a observação da morfologia dos órgãos das plantas, o cheiro de flores têm representatividade nas aulas práticas de campo.

Quanto à frequência em que as atividades de Botânica são realizadas nos espaços não-formais, 67% dos docentes afirmaram que sempre realizam atividades e 33% declararam que realizam às vezes. Esse dado é relevante quando se pensa no papel educativo dos espaços não-formais.

Quanto aos objetivos de realizar as aulas em espaços não-formais, os professores apontam a possibilidade de fazer a ligação entre teoria e prática durante uma atividade fora do contexto escolar. (D1) "*com o objetivo de firmar a teoria vista em sala de aula e assim esclarecer as dúvidas e visualizar o que foi ensinado";* (D2) *"o trabalho em espaços não-formais possibilita maior interação entre a teoria e a prática, possibilita relacionar conhecimentos com outras áreas de ensino e com a realidade dos alunos, motiva-os para disciplina, e principalmente, possibilita um aprendizado mais significativo";* (D3) "*aguçar a curiosidade botânica além de coletar, ver nos vegetais aquilo que víamos em sala de aula".*

Entre os espaços que já foram utilizados pelos docentes em atividade de Botânica encontram-se: (D1): *"Área verde da UEA – para observação de campo, acompanhamento fenológico, coleta de material, diferenciação dos diferentes tipos de vegetais, habitat, disposição dos vegetais, dentre outros. Laboratório - estrutura das briófitas, pteridófitas, observação dos tecidos dos vegetais, vasos condutores, células estomáticas, partes da flor,*

montagem e acompanhamento dos experimentos". (D2) "*Comunidades rurais e semi-urbanas, áreas de florestas, área de conservação ambiental e o herbário, carpoteca e xiloteca do INPA";* (D3) "*Praças arborizadas, campus de pesquisa, área com vegetal, etc".* Apesar da importância da realização de atividades práticas no laboratório para a aprendizagem em Botânica, este espaço não se enquadra nos espaços não-formais. Ao contrário, o laboratório faz parte do espaço formal escolar. Os outros espaços citados pelos docentes são considerados espaços não-formais pois são instituições e não-instituições em que ocorre a educação não-formal (JACOBUCCI, 2008).

Os temas na área de Botânica considerados pelos docentes como apropriados de serem abordados nos espaços não-formais são: (D1) *"Diferença ente Briófitas e Pteridófitas, Diversidade das Angiospermas, Diferença ente Monocotiledôneas e Dicotiledôneas, Fenologia, Fototropismo, Transpiração e Respiração vegetal, Vasos condutores – xilema e floema, Fitormônios e Germinação";* (D2) *"Parte do Sistema de classificação, morfologia e anatomia (órgãos vegetativos e reprodutivos), sistemática e fisiologia das fanerógamas";* (D3) " *Principalmente a parte da organografia. Partes de vegetais (características das flores, folhas, etc.".* É possível afirmar que conteúdos envolvendo as diferentes subáreas da Botânica (sistemática, morfologia, fisiologia, anatomia, ecologia, etc.) são suscetíveis de serem abordados em atividades nos espaços não-formais dependendo das características da vegetação existente no local. Isso evidencia o potencial dos espaços não-formais, que possuem reservas da diversidade vegetal, para o ensino de Botânica. É evidente que o desenvolvimento de tais temas depende dos objetivos propostos para a atividade e do local escolhido para visitação.

Os docentes entrevistados concordam que é possível a abordagem de um conteúdo curricular da disciplina Botânica durante uma visita a um espaço não-formal. (D1) *"Com certeza, programando a atividade, ela pode ser completa em um espaço não-Formal".* (D2) "*Acredito que não na totalidade, mas se a visita a um espaço não formal for bem programada e planejada, é possível abordar o conteúdo com a maior quantidade informações, pelo menos aquelas mais importantes, além disso, possibilita rever informações de assuntos passados ou de antecipar assuntos ainda não dados".* (D3) *"SIM. Qualquer conteúdo da botânica geral é perfeitamente plausível, desde que as características ambiental assim o permita".* O sucesso da visita a um espaço não-formal está ligado ao planejamento da atividade de ensino, o que possibilita antecipar situações, diminuir dificuldades e evitar imprevistos (ROCHA e TERAN, 2010).

Após uma visita a um espaço não-formal, as informações adquiridas nesse espaço são utilizados pelos docentes da seguinte maneira: (D1) "*Dependendo da atividade, quando há coleta, fazer desenho das estruturas em questão, croqui da área, tabela de observações"*. (D3) "*Debate em sala de aula. Provocando os alunos sobre a informação adquirida. Depois disso, um exercício abordando esse debate"*. A criação de roteiros para uma visita pode refletir a preocupação do professor com seu papel na aprendizagem dos alunos e, assim, ele acaba usando as mesmas ferramentas para avaliação empregadas nos espaços formais como a prova, roteiros ou relatórios (FARIA; JACOBUCCI; OLIVEIRA, 2011).

Quanto à relevância da realização de atividades de botânica em espaços não formais os docentes descreveram que: (D1) "*Extremamente importante, pois este tipo de atividade fixa a teoria vista, assim como esclarece as dúvidas surgidas"*. (D3) "*Principalmente para assimilação do conteúdo teórico... É um espaço importante para se buscar e incentivar a curiosidade do aluno. O simples fato de sair de uma aula tradicionalista já é um ponto positivo para assimilação do conteúdo"*. A importância das atividades em espaços não-formais deve ir além daquilo que expressam os professores entrevistados. Assim, os espaços não-formais devem ser parceiros na socialização do conhecimento científico de forma crítica para a população (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Potencialidades da Floresta Amazônica como Espaço Não-formal para o Ensino de Botânica

O estudo de campo foi realizado em uma área de floresta de Terra Firme. Durante a pesquisa foi possível realizar a identificação botânica de algumas espécies e suas potencialidades para o Ensino de Botânica.

Foram identificadas 17 espécies botânicas pertencentes a sete famílias, sendo a família *Leguminosae* a mais representativa com sete espécies; a família *Lauraceae* e *Lecythidaceae* estão representadas por três espécies cada, enquanto que para as famílias *Sapotaceae, Apocynaceae, Caryocaraceae e Anacardiaceae* encontram-se representadas por apenas uma espécie cada (Quadro 01).

Nome Vulgar	Nome Científico	Família
Abiurana	*Pouteria sp.*	*Sapotaceae*
Escorrega Macaco	*Peltogyne sp.*	*Leguminosae*
Louro Pimenta	*Ocotea sp.*	*Lauraceae*

Tento	*Ormosia sp.*	*Leguminosae*
Ripeira	*Eschweilera amazônica*	*Lecythidaceae*
Fava	*Ormosia sp.*	*Leguminosae*
Louro Manga	*Ocotea sp.*	*Lauraceae*
Murrão	*Cariniana sp.*	*Lecythidaceae*
Carapanaúba	*Aspidosperma sp.*	*Apocynacea*
Coracy	*Hymenaea sp.*	*Leguminosae*
Piqiarana	*Caryocar glabrum*	*Caryocaraceae*
Cedro Bordado	*Eschweilera sp.*	*Lecythidaceae*
Roxinho ou Pau Roxo	*Peltogyne catingae*	*Leguminosae*
Jatobá	*Hymenaea reticulata*	*Leguminosae*
Tapiririca	*Tapirira guianensis*	*Anacardiaceae*
Taxi Preto	*Tachigali sp.*	*Leguminosae*
Louro Tucano	*Aniba sp.*	*Lauraceae*

Quadro 01. Diversidade vegetal presente na Comunidade Boa Esperança no município de Parintins/AM.
Fonte: Pesquisa de campo, 2012.

As 17 espécies botânicas estudadas são típicas de Floresta de Terra Firme, sendo que todas elas são espécies arbóreas de grande porte e constituem algumas das muitas que podem ser encontradas na comunidade. As florestas de Terra Firme são densas e localizam-se em terras mais altas, sem riscos de inundações (AYRES, 2006).

A área florestal pesquisada apresenta potencialidades para o Ensino de Botânica tanto na Educação Básica quanto na Educação Superior. A partir da identificação botânica pode-se traçar temas suscetíveis de serem abordados em aulas de campo no local pesquisado. Sugere-se alguns temas: Diversidade Vegetal de Florestas de Terra Firme; Taxonomia e Sistemática de Angiospermas; Sistemática das Famílias *Leguminosae, Lauraceae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Caryocaraceae e Anacardiaceae;* Morfologia de órgãos vegetativos (raízes, caules e folhas) e Morfologia de órgãos reprodutivos (flores e frutos);

Além de temas relacionados com as espécies identificadas, outros temas também podem ser abordados como: Características de Lianas (cipós); Plantas Epífitas e hemiepífitas; Temas relacionados a questões ecológicas como interação entre organismos (plantas e formigas, micorrizas, plantas saprófitas, plantas parasitas) e sucessão ecológica.

Considerações Finais

A pesquisa proporcionou identificar as práticas docentes e espaços não-formais utilizados para o ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas. Detectou-se que a maioria dos docentes (67%) realiza com frequência atividades em espaços não-formais. Espaços não-formais como comunidades rurais, áreas de florestas, áreas de conservação ambiental, herbário, carpoteca e xiloteca do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) têm sido utilizados para realizar atividades de ensino em Botânica. Durante a visita ao local são realizadas atividades como observação, coleta e identificação de material botânico; coleta de órgãos vegetativos como folhas e órgãos reprodutivos como flores e sementes.

Percebeu-se que ainda há dificuldades por parte dos docentes em distinguir espaços formais e espaços não-formais, bem como os objetivos dos espaços não-formais. Porém, percebe-se que ao proporcionar experiências educativas em espaços não-formais estão aumentando a compreensão de princípios científicos e tecnológicos pelos alunos (JACOBUCCI, 2008).

Na área de Floresta de Terra Firme estudada foram identificadas 17 espécies botânicas, distribuídas em sete famílias: *Leguminosae, Lauraceae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Caryocaraceae e Anacardiaceae.* Conclui-se que a área possui potencial para o ensino dos vegetais a partir da própria diversidade vegetal e, consequentemente, da diversidade de temas que podem ser abordados durante as atividades de campo.

Por fim, considerando-se a relevância contemporânea da utilização dos recursos florestais como laboratórios vivos para o ensino de Botânica, sugere-se que o trabalho seja ampliado para o conhecimento das concepções sobre o ensino de Botânica em espaços não-formais por alunos licenciandos em Ciências Biológicas.

Referências

AYRES, José Márcio. **As matas de várzea do Mamirauá**. 3. ed. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2006.

ALCÂNTARA, M. I. P.; TERÁN, A. F. **Elementos da Floresta:** recursos didáticos para o Ensino de Ciências na área rural amazônica. Manaus: UEA, 2010.

ARAÚJO, Joeliza Nunes. **O ensino de botânica e a educação básica no contexto amazônico:** construção de recurso multimídia. Manaus: UEA, 2009. Dissertação (Mestrado

em Ensino de Ciências), Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CEB n. 15/98. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília, DF: MEC/CNE, 02 de junho de 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** Brasília: Ministério da Educação, 1999.

DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959, 292p.

ELIAS, D. C. N.; AMARAL, L. H.; ARAÚJO, M. S. T. **Criação de um espaço de aprendizagem significativa no planetário do parque Ibirapuera.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 7, n. 1, 2007.

FARIA, R. L.; JACOBUCCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C.. **Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.13, n.01, p.87-104, jan-abr, 2011.

GOUVEA, G.; LEAL, M. C. **Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciências.** Revista Ciência e Educação, Bauru, vol. 7, n. 1, p. 67-84, 2001.

GREGÓRIO, M. A. **Aprendizagem de física básica através de projetos:** AFBAP. In: Abib, M. L. S.; Borges, A. S.; Sousa, G. G.; Oliveira, M. P. (Orgs.). Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Santa Catarina: SBF, 2000. (CD-Rom, arquivo: p071-46.pdf).

IKEMOTO, E rika. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas, SP) -** subsídios para atividades de ensino não-formal de botânica. Campinas: UNICAMP, 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. C**ontribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica.** Em Extensão, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências:** um estudo com alunos do ensino fundamental. Revista Ciência e Educação, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências.** Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

OS MODELOS MENTAIS E O PENSAMENTO COMPLEXO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE MEMBRANA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

Karen Cavalcanti Tauceda[1]
Vladimir Magdaleno Nunes[2]
José Cláudio Del Pino[3]

Resumo

É proposta uma reflexão acerca do pensamento complexo e dos modelos mentais na aprendizagem significativa em biologia no ensino médio, nos referenciais de Edgar Morin, Jonhson-Laid e David Ausubel. O conceito desenvolvido é a membrana plasmática (celular). São discutidas conexões entre as teorias destes autores na identificação da aprendizagem significativa, isto é, a aprendizagem que indica compreensão dos conceitos estudados. A metodologia utilizada relaciona-se à psicologia cognitiva, no estudo de representações mentais que são desenvolvidas na forma de desenhos (representações pictóricas), no enfoque dos modelos mentais de Jonhson-Laird. Os resultados indicam que a participação ativa do aluno na construção de seu próprio conhecimento, produz novos significados, e também, que esta interação é um fator importante para o desenvolvimento dos modelos mentais e do pensamento complexo.

Palavras-chave: Membrana celular. Modelo mental. Pensamento complexo.

Abstract

It is proposed a reflection on the complex thinking and mental models in meaningful learning in biology in high school, in reference to Edgar Morin, Laid-Johnson and David Ausubel. The concept developed is the plasma membrane (cell). Are discussed connections between the authors of these theories the identification of significant learning, ie, learning indicating understanding the concepts studied. The methodology used is related to cognitive psychology, the study of mental representations that are developed in the form of drawings (pictorial), the focus of the mental models of Johnson-Laird. The results indicate that active student participation in constructing their own knowledge, produce new meanings, and also that this interaction is an important factor for the development of mental models and complex thought.

Keywords: Cell membrane. Mental model. Complex thought.

[1] Colégio Estadual Júlio de Castilhos: ktauceda@terra.com.br
[2] Colégio Estadual Júlio de Castilhos: vladinunes@terra.com.br
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Sul: delpinojc@yahoo.com.br

Introdução

O pensar complexo, segundo Morin, sugere resgatar a interconexão das partes; assumir um modo de pensar que distingue, mas não disjunta; articular simultaneamente todos os referenciais; trabalhar com um cenário epistemológico; complementar as oposições; integrar ambiguidades e incertezas; trabalhar com o todo e com as partes sem os separar (Santos, 2000).

O grande desafio da educação nos dias de hoje é desenvolver a aprendizagem significativa em sala de aula. As características desta aprendizagem devem refletir o pensamento complexo, a partir da compreensão das relações e contexto dos elementos e situações refletidas e vivenciadas. O pensamento complexo se conecta com a aprendizagem significativa de Ausubel, na medida em que ambos propõem uma educação que desenvolva um conhecimento pertinente, isto é, significativo para o aluno. O conhecimento significativo deve interagir com o contexto (elementos cognitivos) de quem produz este conhecimento (o aluno), e ao mesmo tempo, para ser pertinente, deve tecer relações com seus conceitos que o compõem, assim como o seu contexto, que lhe dá significado.

Os conhecimentos adquiridos na aprendizagem significativa são uma interpretação, uma representação mental do mundo. Esta afirmação conduz ao entendimento de que os alunos não são acumuladores de informação transmitida pelo professor, mas sim construtores ativos de seu conhecimento (Ausubel, 1976, 1982; Greca, 2005).

Os estudos de representações internas e sua concretude nas representações externas, na forma simbólica (linguística) ou pictórica (desenho), permitem uma melhor compreensão dos processos cognitivos para aprimoramento da prática pedagógica, e consequente aprendizagem significativa em ciências (Moreira et. al., 2002). Jonhson-Laird (1987) afirma que as pessoas constroem modelos mentais para representar a realidade (estados físicos, assim como estados de coisas abstratas). Modelos mentais são constructos funcionais, preditivos e explicativos para aquele que o constrói.

A funcionalidade do modelo mental é um dos conceitos conetivos com as ideias de Morin (2011) sobre o pensamento complexo. Segundo o autor, a aprendizagem deve dar sentido às coisas, às informações, aos processos, relacionando o todo com as partes, e as partes com o todo. Desta forma, os conhecimentos também devem ser funcionais para o sujeito, como um modelo mental, pois este orienta o pensamento na compreensão da complexidade, com as relações entre os seus elementos e o contexto.

Morin (1999) e Ausubel (1982) interpretam os conhecimentos prévios como fundamentais para a aprendizagem: para Morin, o conhecimento prévio é importante em uma educação que privilegie a complexidade do pensamento. Para Ausubel é determinante na aprendizagem.

A proposta de interconexões dos conhecimentos vislumbra a aprendizagem significativa de Ausubel, com seus conceitos inclusivos e gerais, interligados com os conhecimentos prévios e os modelos mentais de Johnson-Laird, com sua funcionalidade; tudo isso imprime ao conhecimento construído um caráter de pertinência para aquele que o constrói.

Objetivos

1. Identificar concepções prévias e novas dos estudantes relacionadas ao conceito de membrana celular.
2. Analisar estes conhecimentos a partir dos referenciais de Morin (pensamento complexo) e Jonhson-Laird (modelos mentais) na aprendizagem significativa.
3. Discutir metodologias promotoras desta aprendizagem.

Metodologia

O estudo foi realizado nos meses de agosto e setembro de 2008, na Escola Estadual Parobé, em Porto Alegre, RS.

Foi pesquisada uma turma de 1º ano do ensino médio, na disciplina de biologia, com aproximadamente 30 alunos, na faixa etária de 13 a 17 anos.

De acordo com a psicologia cognitiva, as representações mentais estão na mente das pessoas. Desta forma, para exteriorizar estas representações, os alunos produziram documentos (representação pictórica - desenhos) em tarefas instrucionais, sem consultar material de apoio (caderno, livro, anotações). Estas tarefas eram proposições relacionadas aos conhecimentos prévios dos alunos (pré-teste) e aos conceitos que foram desenvolvidos em sala de aula (pós-teste). Todos estes conceitos foram problematizados através de debates (Freire, 2000) para estimular o aluno na construção de suas representações mentais. No estudo da membrana plasmática, são enfatizados os processos biofísicos, embora processos bioquímicos também ocorram, como por exemplo, o transporte ativo. Este tópico faz parte do estudo da célula no ensino médio, e por essa razão consta no pós-teste; porém sua

representação não foi analisada, e assim não influenciou na categorização dos desenhos. A categorização dos desenhos foi realizada a análise das representações destes processos. A tarefa instrucional propõe um modelo de membrana dinâmica, isto é, que tenha conexão com o ambiente que a cerca (diferentes concentrações de átomos, moléculas e partículas) e com seu ambiente interno, representados principalmente pela digestão celular e pelas variações das concentrações internas.

Proposições foram acrescentadas na medida em que os alunos as julgaram necessárias.

2. Tarefa instrucional para o conceito de membrana plasmática

2.1 - Pré-teste: Desenhar uma célula em evolução, cujas moléculas orgânicas dispersas no meio ambiente formarão a estrutura celular, incluindo a organela que irá separar o interior, do exterior da célula (a futura membrana plasmática). Representar no desenho, como esta pré-célula obterá energia do meio ambiente.

2.2 - Pós-teste: Desenhar uma célula que mostre a membrana plasmática, sua constituição e funcionamento durante os processos de transporte de átomos, moléculas, e partículas maiores (difusão, osmose, transporte ativo, pinocitose, fagocitose) através de sua estrutura.

A metodologia compreendeu uma análise qualitativa dos desenhos. Uma categorização indutiva (Otero et. al., 2003) foi estabelecida, isto é, as categorias surgiram das próprias figuras analisadas, e foram interpretadas e descritas em função do referencial teórico.

Categorias:

1. Evento inserido na célula / 2. Evento fragmentado / 3. Fórmulas químicas coerentes com as proposições / 4. Organela relacionada à função e à célula

A base conceitual de representação mental é a teoria de modelos mentais de Johnson-Laird (1983, 1987).

A ocorrência ou não de uma categoria em um desenho é um indicativo de formação do modelo mental e do pensamento complexo na aprendizagem significativa. Estas frequências serão consideradas para qualificar as produções dos alunos nas situações de pré-teste e pós-teste, de acordo com os referenciais teóricos desta investigação. Desta forma, não foram realizadas classificações para cada desenho (modelo mental ou pensamento complexo), considerando as categorias apresentadas, para uma posterior análise quantitativa.

É sugerido, por esta metodologia, que um desenho para ser considerado como representativo do pensamento complexo, na elaboração dos conceitos propostos na tarefa-instrucional, deva conter a maioria das categorias. Este requisito é utilizado na análise das figuras 1 e 2, no item “Resultados”.

Após a produção dos desenhos (pós-teste) foram mostradas ilustrações de diferentes fontes (livros, internet) que respeitassem os critérios de complexidade, contexto e relação entre célula, estruturas, funções e meio ambiente, para que os alunos pudessem visualizar os modelos e representações referentes à célula e sua estrutura (membrana celular ou plasmática).

Resultados

As figuras 1 e 2 são exemplos de representações que indicam o pensamento complexo, e a formação de modelos mentais na aprendizagem significativa, em resposta à tarefa-instrucional. O desenho (fig.1) indica que moléculas orgânicas (proteínas, glicose e aminoácidos) estão em um processo de construção da estrutura celular, onde está desenhada uma linha que delimita esse sistema em formação. Esta linha sugere a membrana primitiva, cuja função biológica inicial foi a de separar o interior da célula, do meio ambiente. A frase "que precisam de energia para seu exterior" leia-se "precisa de energia para seu interior", e está relacionada a uma estrutura que lembra uma célula com seu núcleo. Esta ideia de que a energia do meio ambiente, de alguma maneira, deverá ir para o interior da célula, indica que o aluno está construindo um modelo mental de transporte através da membrana. A representação pode ser considerada, como a expressão do pensamento complexo na elaboração dos conhecimentos propostos para explicar a tarefa-instrucional, por que apresenta todas as categorias propostas (1, 2, 3 e 4). Estas categorias enfatizam as relações entre a célula, processos internos e o meio e o contexto em que estão ocorrendo os eventos sugeridos na tarefa instrucional.

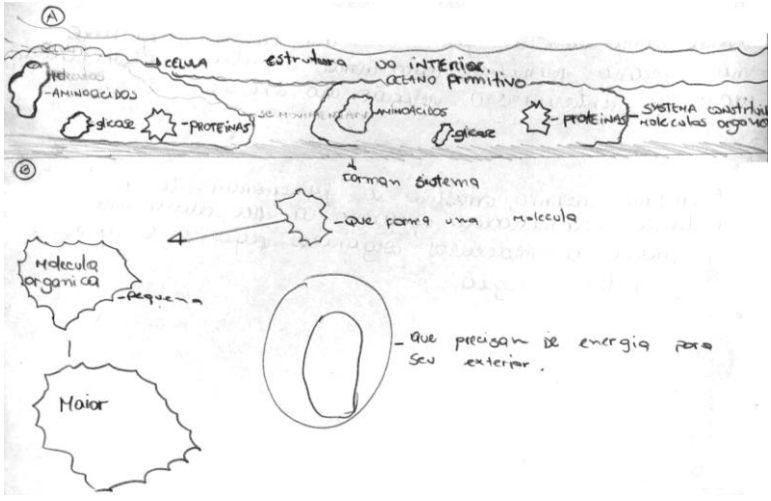


Figura 1 – Pré-teste do conceito biofísico da membrana plasmática.

Na figura 2, os processos biofísicos de transporte através da membrana (difusão, osmose, fagocitose, pinocitose) ocorrem em um contexto celular; e a relação dos eventos entre si e o meio ambiente, sugere a construção do pensamento complexo. O desenho sugere um contexto de ambiente aquático, onde estariam ocorrendo todos os processos de transporte de membrana. Os processos contínuos fornecem o estado funcional (modelo mental\) da célula. As setas indicam que os diferentes eventos ocorrem em uma única célula. A estrutura da dupla camada da membrana está representada, indicando alguma relação entre os poros da membrana e os processos de transporte de substâncias, embora a fagocitose não apresente a membrana em um estado mais dinâmico, como seria correto. Não são utilizadas fórmulas químicas fora do contexto que foi trabalhado em aula.

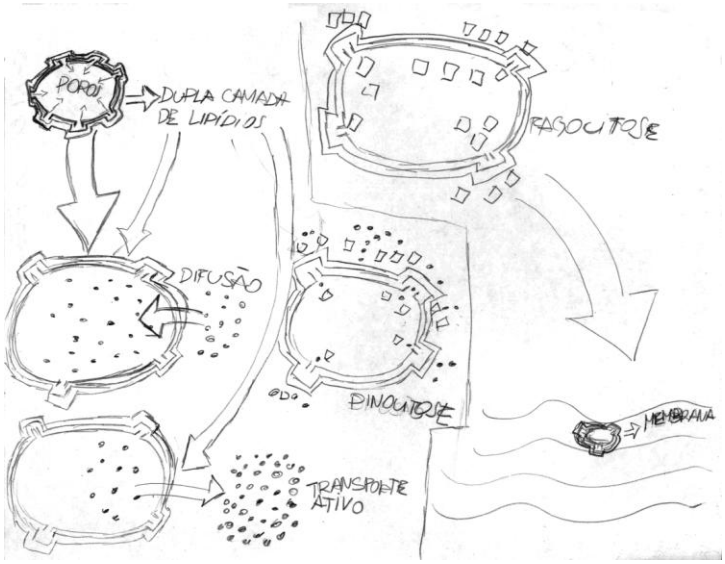


Figura 2 – Pós-teste do conceito biofísico da membrana celular

Conclusões

O pensamento complexo (Morin, 2011), em suas relações e contexto, é elaborado em situação de sala de aula quando os alunos são instigados pelo professor à reflexão sobre seus conhecimentos prévios, em atividades de pré-teste, juntamente com a reflexão e interação dos novos conhecimentos, em atividades de pós-teste.

As categorias que indicam características de uma aprendizagem significativa (relação e contexto) encontram-se tanto no pré-teste (fig. 1) como no pós-teste (fig. 2), porém estão mais evidenciadas no pós-teste. Esta observação pode ser explicada como resultado eficaz das reflexões dos alunos, sobre seus conhecimentos prévios e a interação dos conhecimentos

científicos debatidos. Ao ser proposta uma tarefa instrucional, com o objetivo da aplicação das representações mentais sobre os conceitos biológicos da membrana celular, estas representações se desenvolvem na direção do pensamento complexo e da aprendizagem significativa. É difícil supor que a não valorização da cultura do aluno, juntamente com a impossibilidade de criar suas próprias representações mentais, possam resultar em pensamento complexo, ou seja, na aprendizagem significativa.

Júnior e Colvares (2010) constataram a importância dos modelos mentais de matemática (produzidos pelos alunos universitários) na resolução de problemas. Diferentes modelos podem chegar aos mesmos resultados, indicando a influência das características individuais no raciocínio. Os autores enfatizam a identificação destas características (ou conhecimentos prévios) na promoção dos modelos mentais na aprendizagem. Estas conclusões reafirmam os pressupostos de Ausubel, sobre a importância dos conhecimentos prévios para a aprendizagem significativa; reafirmam também os pressupostos de Morin, sobre a necessidade de promover a conexão entre os conhecimentos no pensamento complexo; e por último, os pressupostos de Johnson-Laird, sobre o reconhecimento dos modelos mentais para elaborar modelos mais complexos. Os resultados desta pesquisa também enfatizam a importância dos conhecimentos prévios na formação de conhecimentos funcionais (modelos mentais), isto é, conceitos cujos significados demonstram compreensão em relação à tarefa instrucional (fig. 1 e 2) e do pensamento complexo, cujas características contextuais e relacionais (de significados contidos nas representações, dos processos de transporte de membrana), indicam uma aprendizagem significativa.

O caminho pedagógico de proporcionar ao aluno possibilidades de construir seus próprios conhecimentos, através da reflexão e da criatividade, conduz à percepção a importância de conhecer os processos cognitivos do aluno, "materializados" através de representações externas (desenhos), e desta forma, redirecionar o "fazer pedagógico" (Moreira, et. al. 2002). É necessário desenvolver estratégias para interagir o conhecimento novo com o conhecimento prévio. A interação é fundamental para a aprendizagem significativa na construção das representações mentais. Esta possibilidade é a essência do aprendizado significativo proposto por Ausubel (1976,1982). Caso contrário, a aprendizagem será memorística.

Os modelos mentais são limitados pelos processos cognitivos prévios, e se tornam funcionais quando estão relacionados com elementos similares aos conhecimentos prévios (Moreira, 1997, Moreira e Masini, 2006). Ocorreram muitas similaridades estruturais entre os conhecimentos que foram produzidos nos desenhos de pós-teste, e os desenhos produzidos no

pré-teste; por exemplo, nas figuras 1 e 2, a ideia de relacionar os elementos entre si e seu contexto (moléculas orgânicas com membrana; membrana com célula; célula com ambiente; conexão dos processos de transporte da membrana, derivados possivelmente da ideia da necessidade de obtenção de energia do meio externo). Estas similaridades promoveram (com grande frequência), nos desenhos analisados, o estabelecimento das categorias do pensamento complexo de Morin, e dos modelos mentais de Jonhson-Laird.

Moreira (2007) realizou um estudo sobre o ensino de biologia com alunos do ensino fundamental, e a metodologia não foi a representação em forma de desenhos, mas do tipo simbólica, com dramatização e uso de objetos, na demonstração dos elementos celulares (ácidos nucléicos). Este autor observou a importância da construção de conceitos a partir das representações dos alunos (concepções prévias).

Considerações Finais

Ausubel (2003) afirma a importância de relacionar elementos cognitivos prévios com aqueles constituintes da cultura e educação do indivíduo. Nesta interação, aluno e conhecimento se transformam, pois o indivíduo, em sua criatividade, produz a aprendizagem significativa, que não é similar aos seus conhecimentos prévios e tampouco aos conhecimentos que lhe foram ensinados. Por isto, o conhecimento é "indeterminado", pois cada sujeito é único e são únicos os significados que a partir dele se estabelecem. Para Ausubel, Morin e Jonhson-Laird o conhecimento é algo a ser reinventado e não meramente transmitido a sala de aula.

Referencias bibliográficas

AUSUBEL, D. P. 1976. **Psicologia Educativa: um Ponto de Vista Cognoscitivo.** Tradução de Roberto Helier Dominguez, México: Editorial Trillas.

AUSUBEL, D. P. 1982. **A Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes.

AUSUBEL, D. P. 2003. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. (2000). Kluwer Academic Publishers.

FREIRE, P. 2000. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed., Paz & Terra, Rio deJaneiro, 107p.

JOHNSON-LAIRD, P. 1983. **Mental Models**. Cambridge: Cambridge University Press.

JOHNSON-LAIRD, P. 1987. Modelos mentais em ciência cognitiva. In: Norman D. **Perspectivas de la Ciência Cognitiva**. Barcelona: Paidós, p.179-231.

MOREIRA, L. M. 2007. O uso do corpo como ferramenta pedagógica: Um modelo alternativo que desconsidera a ausência de recursos específicos para o ensino de bioquímica e biologia molecular no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, artigo D, n. 1.

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M.; PALMERO, M. L. R. 2002. Modelos mentales y modelos conceptuales em la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências**, v.2, n.3, p. 36-56.

MORIN, E. 1999. **Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.** Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO), la Ciencia y la Cultura - 7 place de Fontenoy - 75352 París 07 SP – Francia.

MORIN, E. 2011. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina.

SANTOS, A. 2000**.** Des-construindo a didática. **23ª Reunião Anual da ANPED**, GT/04, Caxambu.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. A**prendizagem significativa - a teoria de David Ausubel**: Editora Centauro, Ed. Centauro – 2006;

JUNIORA, N. V.; COLVARAB, L. D. 2010. Os modelos mentais de frações: como universitários lidam com conceitos fundamentais de matemática? **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 124-136.

MOREIRA, M. Modelos mentais. 1997. **Investigações em ensino de Ciências**. v. 1, n. 3, p. 193-232.

PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO BIOTECNOLÓGICO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE PARINTINS/AM

Aldenize Viana da Silva[1]
Patrícia Loureiro de Souza[2]
Joeliza Nunes Araujo[3]

Resumo

O presente trabalho visa avaliar a percepção do conhecimento biotecnológico por alunos do 3° ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Parintins/AM. Este estudo ocorreu durante a realização das atividades de estágio supervisionado do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas. Realizou-se uma oficina pedagógica com uma turma de 20 alunos da 3ª série do Ensino Médio. A oficina ocorreu nas dependências da Universidade do Estado do Amazonas/CESP e foi estruturada em dois momentos: aula expositiva dialogada sobre "Introdução à Biotecnologia" e atividades práticas sobre "Biotecnologia tradicional e biotecnologia moderna". Durante a realização das atividades pode-se perceber o nível de conhecimento dos alunos em relação aos novos acontecimentos biotecnológicos e o interesse dos mesmos pela introdução do tema em sala de aula. Portanto, este estudo contribuirá com a reflexão a cerca do desenvolvimento das práticas pedagógica no ensino de Biologia e mobilização do conhecimento cientifico que efetivamente contribua na formação de cidadãos atuantes e críticos, numa sociedade em constantes transformações. A realização da pesquisa foi relevante por contribuir para a formação científica dos alunos e favorecer uma reflexão acerca do conhecimento biotecnológico

Palavras-chave: Oficina Pedagógica. Ensino de Biologia. Conhecimento Biotecnológico.

Abstract

This study aims to evaluate the perception of biotechnological knowledge by students of 3rd year of high school at a public school in the city of Parintins / AM. This study occurred during the execution of the activities of supervised course of Biological Sciences, State University of Amazonas. We conducted an educational workshop with a class of 20 students from 3rd grade of high school. The workshop took place at the State University of Amazonas / CESP and was structured in two phases: dialogued lecture on "Introduction to Biotechnology" and practical activities on "Biotechnology traditional and modern biotechnology." During the performance of activities one can see the level of students' knowledge in relation to new biotechnological developments and interest thereof by introducing the topic in the classroom. Therefore, this study will contribute to the discussion about the development of pedagogical practices in teaching biology and mobilization of scientific knowledge to effectively contribute in the formation of active and critical citizens in a society in constant transformation. The research was relevant to contribute to the scientific training of students and encourage reflection on the biotechnological knowledge

Keywords: Pedagogical Workshop. Teaching of Biology. Knowledge Biotech.

[1] Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: aldenize_viana@hotmail.com
[2]Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: paty_loureiro83@hotmail.com
[3]Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: joaraujo2@hotmail.com

Introdução

Entre as muitas questões referentes ao ensino de Biologia, nos dias atuais a compreensão do ensino exige uma análise de diversos fatores que são utilizados na área de ciências, são focados os métodos em sala de aula e as concepções do docente. O professor, no entanto, deve comprometer-se de forma eficaz, visando despertar interesse no educando, para com o contexto de ciências, visto que, o conhecimento científico, desperta curiosidades tanto no fazer pesquisa, quanto no saber o que foi produzido. "Atualmente, nos deparamos com um número acelerado e crescente de descobertas científicas e muitas dessas descobertas englobam o campo da biologia" (JUNIOR; BARBOSA, 2009, p. 2).

Até pouco tempo atrás a biotecnologia era uma área restrita aos estudos acadêmicos nas universidades. Sendo assim podemos dizer que ela não está totalmente incorporada nos estudos do ensino médio**.**

Nota-se que os avanços recentes em ciência e tecnologia ocupam pouco espaço nas aulas de Biologia. Porém, com tanta progressão é praticamente impossível admitir que os alunos permaneçam alheios a estas descobertas, e é papel da escola e, consequentemente, do professor, proporcionar oportunidades para discussões destes assuntos.

Portanto, são desafios preparar os profissionais da educação para o enfrentamento dessas questões aliadas e capacitá-los a transformar os conhecimentos sobre as novas biotecnologias em conteúdos pedagogicamente assimiláveis pelos alunos do ensino médio. "Desse modo, o ensino de ciências deveria criar condições para que os estudantes desenvolvessem uma postura crítica em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos, relacionando-os aos comportamentos do homem diante da natureza" (MACEDO, 2004, p. 120).

Assim, é imprescindível a relação constante dos cientistas com professores, que atuam em diferentes níveis de ensino, incluindo o ensino básico, pois a grande maioria do ensino básico e publico ou privado no Brasil está nas mãos de profissionais que não fazem ciências, somente ministram aulas. Nesse sentido, isso reflete diretamente aos estudantes da educação Básica, prolongando então essa deficiência no ensino. É notável que uma forma didática tradicional, especialmente na área biológica, com muitas técnicas pouco ou totalmente ineficazes, torna o ensino monótono, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno. Pedracini et al. (2007, p.12) destaca que "Geram-se, dessa forma, conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas, tendo por consequência

um ensino pouco eficaz, que por vezes pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno já possui".

Nesse sentido, este trabalho visa avaliar a percepção do conhecimento biotecnológico por alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Parintins/AM.

A Biotecnologia e o Ensino de Biologia

Vivemos em uma época em que os conhecimentos crescem de uma maneira exponencial, tornando-se praticamente impossível para uma pessoa apropriar-se de toda a informação disponível. Segundo Nascimento et al. (2010, p.4) "O desenvolvimento científico e tecnológico mundial e brasileiro exerceu e vem exercendo forte influência sobre o ensino de ciências". Em se tratando da biologia, os próprios docentes revelam sentir dificuldades em compreender, acompanhar e mediar à aprendizagem de conteúdos relacionados às últimas novidades científicas e biotecnológicas. Aquino e Borges (2009, p.9) salientam que "O professor de ciências ao longo da historia vem passando por diversos desafios, desdês da assimilação das constantes descobertas cientificas como também tonar esse conhecimento acessível aos alunos".

Segundo Pedracini et al. (2007, p.3) "a ciência e a tecnologia se fazem presentes em todos os setores da vida contemporânea e estão causando profundas transformações econômicas, sociais e culturais." Neste cenário, a Biologia vem ocupando uma posição de destaque sem precedentes na história da ciência, entre esses avanços está a biotecnologia. De acordo com Malajovich (2007, p. 2) "A Biotecnologia é uma atividade multidisciplinar que incide em diversos setores produtivos da sociedade como a Indústria, Energia, Meio Ambiente, Biodiversidade, Agricultura, Pecuária, Alimentos e Saúde". A biotecnologia é assunto de noticiários e de artigos em publicações diversas. Os professores de Biologia da rede de ensino médio devem estar preparados e atualizados, para poder discutir com seus alunos os avanços dessa área de conhecimento e suas implicações na nossa vida atual e futura. Para isto, o professor que atua no ensino médio deve dominar os conceitos e aspectos teórico-práticos que são bases para realizar novas metodologias de trabalho visando uma melhor compreensão por parte dos educandos.

Assim, ensinar conteúdos de biologia, em particular, aqueles que envolvem conhecimentos das novas biotecnologias, exige alterações, inclusões nos programas de ensino

e nas atividades pedagógicas, não necessariamente uma mudança radical de currículo, mas é preciso:

> Saber articular os conteúdos científicos obrigatórios no currículo; as teorias de aprendizagem da Ciência; a seleção de atividades diversificadas capazes de motivar os alunos a reelaborarem as informações; a orientação das atividades (enquanto docentes), e a avaliação dos resultados (enquanto pesquisadores) (ALVES; CALDEIRA, 2005, p. 73).

Portanto, o momento atual necessita de um professor com uma formação diferente de décadas atrás. A sociedade de hoje exige um aluno, futuro profissional, com habilidades e competências que lhe permitam desenvolver-se como cidadão adequado às novas exigências sociais e de trabalho, num mundo mergulhado em tantas novas tecnologias e descobertas.

Material e Método

A pesquisa tem caráter qualitativo com observação participante. A observação participante é utilizada por pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa. Consiste na inserção do pesquisador no interior do grupo observado, interagindo com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano. (QUEIROZ, et. al., 2007). A pesquisa participante "é aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades" (SEVERINO, 2007, p. 120). Uma característica da PP é o fato do pesquisador ter uma postura de identificação com os sujeitos pesquisados e interagir com estes em todas as situações vivenciadas.

O estudo ocorreu durante a realização das atividades de estágio supervisionado em uma escola pública do município de Parintins/AM. Realizou-se uma oficina pedagógica com uma turma de 20 alunos da 3ª série do Ensino Médio. A oficina foi realizada nas dependências da Universidade do Estado do Amazonas/CESP e foi estruturada em dois momentos: 1. Uma aula expositiva dialogada sobre "Introdução à Biotecnologia" sendo apresentada aos alunos a importância do ensino da Biotecnologia e sua presença no cotidiano e 2. Atividades práticas sobre "Biotecnologia tradicional e biotecnologia moderna".

As atividades práticas foram relacionadas com a "Biotecnologia tradicional a qual compreende as técnicas utilizadas nos processos de fermentação e a biotecnologia moderna a

qual incorpora as técnicas da biotecnologia molecular e a engenharia genética" (TYIPINGE; SANCHEZ; ALEXANDRE, 2007, p. 17).

Experimentos realizados:

1. "Ação da *Sacharomyces cerevisae* na fabricação de pão". Materiais utilizados: fermento biológico seco instantâneo, Farinha de trigo, Açúcar, Régua desenhada no papel milimetrado, Medidas, Sacolas plásticas, Copo plástico de café 50cm^3, Copo plástico 200 cm^3, microscópio, lâmina e lamínula. Procedimento: Separar a farinha de trigo e o açúcar; preparar uma suspenção de leveduras (uma colher de chá de fermento seco instantâneo) e 6 colheres de sopa de Água. Colocar os ingredientes dentro do saco plástico e amassar sucessivamente. Em seguida cortar o saco plástico, despejando o conteúdo no recipiente. Colocar a fita milimétrica para mensurar o crescimento e a atividade metabólica da levedura. Após 30 minutos observar ação da *Sacharomyces cerevisae* na fabricação de pão. Preparar uma lâmina contendo a levedura *Sacharomyces cerevisae* e levar ao microscópio para reconhecer sua morfologia. Fazer o desenho esquemático e descrição do material observado ao microscópio.

2. "Cultivando microrganismos em placas de Petri". Materiais utilizados: Placa de Petri, meio de cultura (BDA), cotonetes, alimentos com bolor, etiquetas adesivas. Procedimento: Um aluno de cada grupo deverá se dirigir até o fluxo laminar para verter o meio de cultura (BDA) na placa de Petri e aguardar a solidificação do meio de cultura. Após a solidificação do meio de cultura, passar um cotonete em bolores de alimentos já contaminado previamente. Em um lado da placa de Petri esfregar o cotonete contaminado sobre o meio de cultura. No outro lado da placa de Petri esfregar o dedo levemente para contaminá-lo. Tampar as placas de Petri, codificando nas etiquetas adesivas o tipo de contaminação. Após 5 dias observar as alterações e o crescimento de microrganismos nas placas.

3. "Observação da morfologia dos fungos". Material: pedaços de frutas e alimentos, vidro transparente com tampa, microscópio, lâmina e lamínula. Procedimento: preparar um vidro transparente com tampa, contendo pedaços de diferentes frutas e alimentos (banana, pão, tomate, tucumã, pimenta de cheiro). O vidro deverá ser vedado e após o período de 5 dias observar as mudanças ocorridas que podem ser visualizadas a olho nu. Preparar uma lâmina com amostras dos fungos presentes no vidro, para observação ao microscópio de suas características e morfologia.

Após as atividades práticas, os alunos responderam individualmente a um questionário de entrevista com perguntas abertas e fechadas que visavam analisar as percepções dos alunos sobre o tema abordado e a contribuição da oficina para sua aprendizagem.

Análise e Discussão dos Resultados

A obtenção de dados sobre as percepções dos alunos em relação ao conhecimento biotecnológico nos fornecer uma ideia a respeito da necessidade da incorporação da abordagem Ciência, Tecnologia e sociedade (CTS) no currículo escolar do Ensino Médio. Para buscar algumas percepções que auxiliem nessa questão, procurou-se caracterizar as necessidades dos alunos frente aos conhecimentos biotecnológicos recentes por intermédio de entrevistas a alunos do 3º ano do Ensino Médio.

De acordo com as entrevistas, 65% dos participantes da oficina já tinham ouvido falar sobre os avanços biotecnológicos. Sendo que apenas 35% dos participantes não tinha nenhum conhecimento sobre o tema abordado. Pode-se perceber que ainda há uma necessidade de se trabalhar mais o conhecimento cientifico e tecnológico dos estudantes do ensino básico uma vez que é de fundamental importância que as informações dos novos avanços científicos tecnológicos sejam apresentadas de forma clara, objetivando a apropriação dos estudantes diante desses novos acontecimentos. Sobre esse fato Junior e Barbosa salientam que:

> A sociedade passa atualmente por grandes e aceleradas mudanças biotecnológicas, as quais exigem profunda compreensão das pessoas para a participação cidadã e para a influência ética da população nesse processo. Se a escola tem a função maior de formar cidadãos plenos, conscientes, críticos e éticos, os formandos do ensino médio devem estar verdadeiramente dominando essas competências e habilidades capazes de acompanhar as mudanças científicas e biotecnológicas e participar conscientemente delas (2009, p. 13).

Apesar dos constantes avanços da ciência e das tecnologias observa-se que o ensino de Biologia permanece ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas com pouca participação dos alunos. A escola necessita aprimorar uma forma de ensino diferenciada que irá influenciar na maneira como o aluno assimila os conhecimentos da ciência. Este é um dos desafios do momento, no qual é de fundamental importância a isenção de novos métodos didático-pedagógicos para que haja uma melhor compreensão sobre os avanços biotecnológicos por estudantes da Educação Básica.

Quando os alunos foram questionados em quais disciplinas eram abordados aspectos ligados à biotecnologia, pode-se observar que 80% das informações relevante ao tema são trabalhados na disciplina Biologia. Apenas 20% dessas informações são trabalhadas na disciplina Química. Observar-se que em outras disciplinas este tema não é abordado. Pelas respostas dos entrevistados pode-se perceber que nas aulas de Biologia e Química os

professores tratam de temas sobre os avanços biotecnológicos. "Como área multidisciplinar, a Biotecnologia admite estratégias de ensino variadas: desde a infiltração em diferentes matérias (geralmente Biologia e Química; em menor grau, Geografia) até a concentração em uma área ou matéria única (Biotecnologia)" (MALAJOVICH, 2007, p. 2).

Cabe aqui ressaltar que a biotecnologia pode ser trabalhada em outras disciplinas como geografia e historia. É importante destacar que os acontecimentos históricos não estão dissociados dos avanços tecnológicos. MALAJOVICH argumenta que:

> Tanto a Ciência como a Tecnologia deve ser entendida no momento histórico em que elas se desenvolvem, como produtos de uma sociedade, na qual incidem, com consequências cada vez mais importantes para o Meio Ambiente. Sendo assim, o ensino de Biotecnologia só poderá ser inserido em um contexto geral que destaque o valor da Ciência e da Tecnologia para a Sociedade (2007, p. 2).

O ensino de Biotecnologia deve ocorrer de forma interdisciplinar e contextualizada. No entanto, geralmente esse desafio fica nas mãos dos professores de Biologia e disciplinas correlatas que se articulam para trabalhar temas que estão diretamente relacionados com o exercício da cidadania, uso dos recursos naturais e da biodiversidade. Temas sociais relevantes devem ser abordados em sala de aula a fim de contribuir com a construção do conhecimento cientifico e tecnológico dos alunos.

Os alunos demonstraram interesse pela inclusão de temas ligados à Biotecnologia com mais frequência nas aulas de Biologia e em outras disciplinas. Descrevem-se relatos feitos pelos alunos entrevistados, procurando-se manter o anonimato de suas identidades, sendo citados apenas pelas iniciais do primeiro e último nome. Segundo F.T. "*SIM. Porque poderíamos conhecer um pouco mais sobre ela e saber como é bom os benefícios dela. Pois o assunto não é tão abordado em nossas aulas*". Para Y.B *"Seria interessante termos algumas aulas práticas colocando os assuntos estudados, comparando-os com o dia-a-dia, podendo usar a biotecnologia para isso"*. F.C *"Gostaria sim. Pois me chama atenção aulas em que vamos além da teoria e passamos para a prática. A aula na pratica é mais interessante e creio que aprendo mais e melhor"*.

O interesse dos alunos pelo conhecimento biotecnológico aumenta em função de estar diretamente ligada a atividades práticas. "Ao contrário do que se imagina as atividades experimentais não necessitam estar associadas a materiais e aparatos sofisticados para serem realizadas, e sim a fatores básicos e cruciais para seu entendimento: organização, discussão e análise (SALVADEGO; LABURÚ, 2009, p. 10). Fica explícito que a atividade prática não precisa de materiais sofisticados e de difícil acesso. Uma montagem simples com materiais

acessíveis nos permitiu trabalhar com os alunos mostrando como esses avanços biotecnológicos iniciam-se por premissas e organismo vivos que estão presentes no nosso cotidiano.

Quando os alunos foram questionados quanto à importância da biotecnologia para sua formação científica, a maioria (60%) destaca sua importância para sua futura profissão. G.B ressalta que *"É muito importante, visto que é uma área que eu me interesso e também por serem tópicos de vestibulares"*. O aluno F.T destaca que é *"Muito importante para mim, porque eu estou estudando para prestar vestibular para medicina e sei que a biotecnologia está ligada a várias áreas das Ciências Biológicas"*. M.P respondeu que: *"A biotecnologia é vasta, e abrange diversos setores e áreas acadêmicas, sendo de importante relevância para a sociedade e nossa vida"*.

A maioria dos alunos evidenciou interesse sobre o conhecimento em biotecnologia objetivando o seu preparo para o vestibular e definição de sua futura carreira profissional. Porém, a pesquisa evidenciou que há uma preocupação dos alunos do Ensino Médio com uma forma de ensino que possibilite a discussão de aspectos sociocientíficos referentes a questões ambientais, econômicas e sociais.

Os entrevistados evidenciaram que o momento da oficina que mais chamou atenção foi a realização das atividades práticas no laboratório. Dentre os 20 alunos participantes da pesquisa, todos deram destaque para esse momento. Vejamos alguns relatos.

M.P. – *"Bem, além da aula em sala de aula que foi bem proveitosa, gostei muito da aula em laboratório, por ser diferente e não frequentarmos tanto, me chamou muito atenção aprender certas técnicas e o cultivo de fungos"*.

R.R – *"A parte em que estivemos no laboratório fazendo experimentos e na utilização do microscópio, é quando ouve o aumento na massa com a ação das leveduras"*.

S.T- *"O Momento da demonstração com as leveduras e o cultivo de fungos, pois tive contato com os materiais biológicos, além de ter participado da prática"*.

As aulas práticas são modalidades didáticas que propiciam ao aluno a compreensão de temas científicos como os temas ligados à engenharia genética, biotecnologia de microrganismos e microbiologia. "A renovação dos conteúdos e a busca de novas práticas de laboratório que possam auxiliar alunos e professores a compor, a massa critica voltada a ciência torna-se um dos pontos de fundamental importância na tentativa de atualizar e alfabetizar cientificamente nossos alunos e professores" (TYIPINGE; SANCHEZ; ALEXANDRE, 2007, p. 2).

Algumas Considerações

As análises dos dados mostram que a grande maioria dos alunos participantes nunca teve contato prático com os temas relacionados à biotecnologia abordados durante a oficina pedagógica. Nas falas dos alunos ficou evidenciado que o ensino de Biotecnologia ainda é disciplinar, ocorrendo isoladamente principalmente nas disciplinas de Biologia e Química.

Porém, observou-se que as aulas e os debates realizados durante as oficinas se mostraram importantes para a formação de opinião em relação aos temas biotecnológicos levantados. Portanto, fica claro que a criação, desenvolvimento e aplicação de oficinas pedagógicas e o trabalho contínuo com grupos de alunos para a experimentação agrega conhecimento e qualidade às aulas ministradas, resultando em um trabalho decisivo e possibilitando a construção e o desenvolvimento de um raciocínio investigador e crítico por parte dos estudantes do Ensino Médio.

Referências Bibliográficas

ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. **Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA.** Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, vol. 7, n.1, agosto.2005. Disponível em. Acesso em 08 maio 2012.

AQUINO, Sandra; BORGES, Maria Cristiane de jesus. **O ensino de ciências e a importnancia da metodologia.para a prendizagem.uma experiência vivida em mestagio na cidade de fortim.** FORTIM/FORTALEZA 2009.

MACEDO, E. (2004b) **Ciência, tecnologia e desenvolvimento: Uma visão cultural do currículo de ciências**. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). Currículo de ciências em debate. Campinas. Papirus, 119-152.

MALAJOVICH, M. A. **O Ensino De Biotecnologia: Enfrentando Desafios**. In: Simpósio de Popularização da Biotecnologia, II, Ouro Preto – MG, 2007.

NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA; Viviane Melo**. O Ensino De Ciências No Brasil: História, Formação De Professores E Desafios Atuais,** Universidade Federal de São Carlos – UFSCar campus de Sorocaba, Revista HISTEDBR On-line, Campinas.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; NUNES, Maria Júlia Corazza; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivio Rosas;RIBEIRO, Alessandra Claudia. **Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e**

biotecnológico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias *Vol. 6, Nº 2, 299-309 (2007).*

QUEIROZ, Danielle Teixeira et.al. **Observação Participante na Pesquisa Qualitativa: Conceitos e Aplicações na Área da Saúde.** Revista de Enfermagem, UERJ, Rio de Janeiro, 2007 abr/jun; 15(2):276-83.

SALVADEGO, Wanda N. C.; LABURÚ, Carlos Eduardo. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. **Química Nova na Escola [online].** 2009, vol. 31, n. 3. p. 216-223. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/11-PEQ-4108.pdf>. Acesso em: 25 Maio. 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA JUNIOR, A, N; BARBOSA, R, A. **Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico.** Revista Democratizar, Rio de Janeiro. v. III, n.1, p. 1-15 , Jan./ Abr. 2009.

TYIPINGE, J. M; SANCHEZ, I, G; ALEXANDRE, J. L. M. **Proposta de Inclusão dos Conteúdos da Biotecnologia nos Programas do Plano Curricular de Biologia no Instituto Médio Agrário do Tchivinguiro.** 2007. p. 2. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências), Instituto de Ciências da Educação de Lubango. Angola, Lubango, 2007.

PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO ACERCA DOS VEGETAIS

Eliziane da Silva Dávila[1]
Edward Frederico Castro Pessano[1]
Vanderlei Folmer[2]
Robson Luiz Puntel[2]

Resumo

Atualmente o ensino de botânica tem apresentado vários problemas relacionados ao ensino e a aprendizagem. Esta disciplina, se trabalhada de forma contextualizada, pode favorecer a aprendizagem. Porém, é necessário reconhecer os conhecimentos-prévios dos alunos sobre botânica para poder guiar as práticas pedagógicas. Este trabalho tem como objetivo analisar as percepções sobre vegetais por alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Uruguaiana. Aplicou-se um questionário com questões abertas. Para análise dos resultados, as respostas foram categorizadas conforme o conteúdo da questão. As avaliações foram realizadas com caráter quali-quantitativo. Constatou-se que a maioria dos estudantes não consegue conceituar planta, além da superficialidade nas respostas, faltando embasamento teórico. Percebe-se que os estudantes reconhecem somente a importância das plantas para os benefícios do homem. O presente estudo contribuirá para auxiliar novas investigações voltadas ao ensino de botânica, bem como para a utilização de novas metodologias pedagógicas.

Palavras-chave: Ensino de botânica. Conhecimentos prévios.

Abstract

Currently the teaching of botany has presented many problems related to teaching and learning. This discipline is handled in a contextualized, can foster learning. However, it is necessary to recognize the pre-knowledge of students about botany in order to guide teaching practices. This study aims to analyze the perceptions of vegetables a third-year students from high school in a public school in the city of Uruguaiana. We applied a questionnaire with open questions. To analyze the results, responses were categorized according to the content of the question. The evaluations were conducted with qualitative and quantitative nature. It was found that most students can not conceptualize plant, beyond the superficiality of responses, missing theoretical foundation. It is noticed that only students recognize the importance of plants for the benefit of man. This study will help to further research aimed at teaching botany, as well as the use of new teaching methodologies.

Key words: Teaching of botany. Prior knowledge.

[1]Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: elizianedavila@yahoo.com.br; edwpessano@yahoo.com.br
[2]Docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). E-mail: vandfolmer@gmail.com; robsonunipampa@gmail.com

Introdução

Atualmente percebe-se que o ensino de Botânica é caracterizado como muito teórico, sem atração para os alunos, ocorrendo dentro de uma estrutura de saber acabado, sem contextualização histórica (KINOSHITA et al., 2006). Utiliza-se em grande parte, listas de nomes científicos e palavras dissociadas da realidade para definir conceitos, os quais nem sempre são compreendidos pelos alunos e professores da educação básica (CRUZ et al., 2009; KINOSHITA et al., 2006).

No Brasil, apesar das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontarem para um ensino mais contextualizado, transversal e interdisciplinar, a temática botânica é tradicionalmente ensinada de modo fragmentado na educação básica (BIZERRIL et al.,2007).

Silva (2008), menciona várias dificuldades encontradas no ensino da botânica: como por exemplo, o conhecimento botânico que evoluiu muito rapidamente por conta do desenvolvimento tecnológico, o qual vem permitindo a observação e o estudo de estruturas vegetais antes não observadas e estudadas. Esta evolução exige, portanto, do professor, atualização permanente, além de contato com pesquisadores da área, acompanhando e compreendendo todo o processo dos estudos para que possa ensinar e escolher uma metodologia adequada. Porém há um distanciamento entre professores e pesquisadores, onde a maioria das pesquisas acadêmicas dificilmente chegam às escolas.

Pedrancini et al, (2008), citam que está crescendo o número de pesquisadores em educação que se dedicam a investigar como ocorre a aprendizagem de conhecimentos pelos estudantes. Essas informações são de grande valia para provocar reflexões sobre a prática pedagógica vigente na maioria das escolas e orientar futuras ações docentes e discentes.

Em relação às plantas, destaca-se que é importante reconhecer os saberes comuns dos alunos, pois constituem um importante elemento de compreensão das relações estabelecidas entre os estudantes e o meio, podendo nortear a prática pedagógica escolar (BARRETO et al., 2007).

Baseado nestes pressupostos, este estudo teve como objetivo analisar as percepções sobre vegetais por alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Uruguaiana, para melhorar as relações de ensino e aprendizagem relacionadas ao conteúdo de botânica na educação básica.

Referencial Teórico

Nas últimas décadas os pesquisadores da área de educação estão dando mais atenção para a forma como os alunos da educação básica estão aprendendo conhecimentos científicos e quais processos cognitivos e afetivos estão envolvidos (NEVES e TALIM, 2010).

Em relação ao ensino de biologia, percebe-se a existência de graves problemas de ensino e aprendizagem sobre muitos tópicos curriculares, (MILLAR, 2003). É considerada uma área da ciência que ainda se apresenta completamente ou parcialmente desvinculada das relações e/ou aplicações de seus conceitos ao cotidiano dos alunos, sem oferecer muitas vezes a oportunidade aos aprendizes de refletir sobre novos conhecimentos estruturados em sala de aula (KRASILCHIK, 2008).

Este fato também é observado no ensino de botânica, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, pois os alunos têm dificuldades no aprendizado. Esta área ainda é trabalhada de uma forma fragmentada e baseada na memorização de nomenclaturas, utilizando estratégias metodológicas ineficazes, havendo um distanciamento entre o conhecimento científico estudado e o saber prático vivenciado, acarretando numa aprendizagem muitas vezes mecânica (COSTA, 2011).

Carrascosa (2005), menciona que um dos fatores que propicia esta situação, é o enfoque dado em sala de aula, que na maioria das vezes, está voltado basicamente para a memorização de conteúdos, sem contextualização com a realidade dos alunos. Fourez (2003), acrescenta que o ensino deveria auxiliar seu aluno a compreender o mundo que os rodeia, considerando suas concepções prévias ao invés de obrigá-los a ver o mundo somente com o conhecimento científico.

As idéias prévias ou concepções prévias são os conhecimentos ou as representações construídas pelos indivíduos de uma sociedade, derivados da primeira leitura de mundo por parte dos indivíduos, e da necessidade que os indivíduos têm de responder e resolver os problemas do cotidiano (FLORENTINO, 2004).

Conforme Pozo et al. (1991), as ideias prévias podem ser classificadas em três grupos (ressaltando que apesar de serem metodologicamente discutidos de forma separada, encontram-se articulados): origem sensorial, relacionada às concepções baseadas em informações obtidas por meio das interações com o mundo natural; origem social relacionada a um conjunto de crenças partilhadas pelo grupo social a que o estudante pertence, e origem analógica, relacionada à comparação entre domínios distintos do saber.

Vários estudos têm mostrado que é importante considerar os conhecimentos prévios dos alunos que foram adquiridos na sua vida cotidiana, familiar, cultural, pois estes irão interferir e influenciar na aprendizagem de novos conteúdos (Teixeira e Sobral, 2010).

As concepções prévias dos estudantes podem nortear o professor a escolher a melhor prática pedagógica para suas aulas, propiciando um ensino mais contextualizado e próximo da realidade do aluno, oportunizando-o a ser o sujeito ativo do seu processo de aprendizagem (Mendes e Cardoso, 2009).

Material e Método

O público-alvo deste estudo foram 36 alunos com faixa etária entre 16 e 17 anos de uma turma do terceiro ano do ensino médio do Instituto Estadual Romaguera Correa, localizada no centro do município de Uruguaiana – RS, Brasil. Para realizar um levantamento das percepções dos alunos sobre plantas, aplicou-se um questionário aberto com três questões. Para análise dos resultados, as respostas dos alunos foram categorizadas, de acordo com o teor de cada questão.

A primeira questão *"O que é uma planta"* foi categorizada da seguinte forma: não sei, não lembra e em branco; diz saber e responde errado e diz saber e responde certo. As respostas da segunda questão *"A planta é um ser vivo? Por quê?"* foram agrupadas nas categorias: Não sei, não lembra e em branco; sim, mas com alguma explicação equivocada e sim, com explicação correta. As categorias resultantes da terceira questão *"As plantas têm alguma importância? Qual (is)?"* foram: Não sei; sim, como algo que remete a importância do homem; sim, sem mencionar a importância para o homem e sim, mencionando a importância tanto para o homem quanto para a natureza. As avaliações foram realizadas com caráter quali-quantitativo.

Análise e Discussão

Os resultados obtidos na primeira questão *"O que é planta?"*, demonstraram que 46% dos alunos souberam conceituar planta. Entretanto, observou-se que 46% dos estudantes não souberam definir um vegetal e que 8% dos alunos possuem uma visão equivocada destes seres vivos (Tabela 01), como pode ser observado na resposta: *"é um negócio verde"*.

Tabela 01 – Categorização das citações dos alunos quando perguntado "O que é planta?"

Questionamento	Categorias		
	Não sei, não lembro, em branco	**Diz saber e responde errado**	**Diz saber e responde correto**
O que é planta?	**46%**	**8%**	**46%**

Conforme Martins e Toledo (2002), é importante conhecer as ideias prévias dos estudantes, pois se pode traçar um programa de estudos onde o conhecimento do aluno pode ser colocado à prova e assim, pode ser reavaliado e reconstruído. Moreira e Soares (2002); Palma (2005), citam que reconhecer as percepções dos alunos pode auxiliar a direcionar trabalhos de educação ambiental e promover a sensibilização ecológica e a preservação da fauna e da flora.

Para que isso ocorra, faz-se necessário reconhecer os vegetais como um ser vivo, que possui suas características e necessidades próprias, assim como os animais.

Na análise da segunda questão *"A planta é um ser vivo? Por quê?"*, verificou-se que 86,1% dos alunos identificaram os vegetais como seres vivos, porém destes, 2,8% justificaram sua resposta de forma equivocada (Tabela 02).

Tabela 02 – Categorização das citações dos alunos quando perguntado "A planta é um ser vivo? Por quê?"

Questionamento	Categorias		
	Não sei, não lembro, em branco	**Sim, mas com alguma explicação equivocada**	**Sim, com explicação correta**
A planta é um ser vivo? Por quê?	**14%**	**2,8%**	**83,3%**

Constatou-se uma confusão de conceitos entre alguns alunos, pois a maioria dos estudantes que não souberam conceituar planta na primeira pergunta do questionário, responderam a segunda questão como sendo um ser vivo. Além disso, percebem-se respostas superficiais em relação ao assunto abordado, faltando maior embasamento teórico.

Na análise da terceira questão *"As plantas têm alguma importância? Qual (is)?"* verificou-se que 44% dos estudantes percebem as plantas somente importantes para o ser humano, para produção de oxigênio para a respiração, bem como a utilização de plantas para fins medicinais.

Tabela 03 – Categorização das citações dos alunos quando perguntado "As plantas têm alguma importância? Qual (is)?"

Questionamento	Categorias			
	Não sei	**Sim, como algo que remete a importância do homem**	**Sim, sem mencionar a importância para o homem**	**Sim, mencionando a importância tanto para o homem quanto para a natureza**
As plantas têm alguma importância? Qual (is)?	**14%**	**44%**	**14%**	**27,8%**

Barreto et al. (2007), na análise das ideias dos estudantes sobre plantas, também verificou que os alunos citam os vegetais como importante para o ser humano. Essa visão positivista das plantas, que relaciona sua importância para a utilização humana, pode ser um elemento facilitador para o trabalho de educação ambiental escolar.

Rodrigues e Farrapeira (2008), analisando as concepções dos alunos sobre o a fauna e a flora do ecossistema manguezal, também verificaram que a maioria dos estudantes assinalou a importância social-econômica, não perceberam a questão ambiental e ecológica.

Pode-se sugerir a partir dos dados obtidos que o ensino de botânica deva ser abordado em sala de aula através de metodologias diferenciadas, para proporcionar ao aluno aulas práticas, onde possa manusear diferentes tipos de vegetais para reconhecer as diferentes características, identificá-los como seres vivos e que são seres integrantes do meio ambiente e que possuem inúmeras importâncias, tanto ecológicas como para o ser humano. Desta forma, pode-se auxiliar na formação de um cidadão consciente e crítico da sua realidade, que respeita e conhece o meio em que vive.

Considerações

Constatou-se que 55% dos estudantes não conseguiram conceituar planta, além da superficialidade das respostas em relação ao tema abordado, faltando maior embasamento teórico.Verificou-se que a maioria dos estudantes percebe somente a importância das plantas relacionadas aos benefícios ao homem, não reconhecendo a importância ecológica. Além disso, notou-se que os estudantes possuem uma visão fragmentada do conhecimento em relação ao conteúdo de botânica, com fragilidades de conceitos.

Referências

BARRETO, L. H.; SEDOVIM, M. R.; MAGALHÃES, L. M. F. A idéia de estudantes de ensino fundamental sobre plantas. **Rev. Bras. de Biociências,** Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 711-713, jul. 2007.

CARRASCOSA, J. El problema de las concepciones alternativas em la actualidad. (Parte II). El cambio de concepciones alternativas. Revista **Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 3, p. 388-402. 2005.

COSTA, M. V. **Material instrucional para ensino de botânica: cd-rom possibilitador da aprendizagem significativa no ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2011. 148 p.

CRUZ, L. P.; FURLAN, M. R.; JOAQUIM, W. M. O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino da botânica. **In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências.** Centro de Cultura e Eventos da UFSC. Nov.08 a 13. 2009. Disponível em: http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/paper/viewFile/270/484. Acesso dia 12 de março de 2011.

FLORENTINO, A. **Fundamentos da educação 1.** v.1, Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2004. 153p.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. **A botânica no ensino básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006. 162 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de biologia.** 4. ed. 2 Reimp. São Paulo: Edusp, 2008.
MARTINS, C. M.& TOLEDO, M. M (2002). Análise dos Resultados do Sistema Mineiro de Avaliação das Escolas Públicas: Resultados de Biologia. Disponível em: <http:www.fae.ufmg.br/game/bio3.pdf>. Acesso em: 13 julho de 2011.

MENDES, H. M. A. & CARDOSO, S. P. Análise das concepções prévias dos alunos do 1º ano do ensino médio da rede pública acerca do meio ambiente e saúde. **In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências.** Centro de Cultura e Eventos da UFSC. Nov.08 a 13. 2009. Disponível em: http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/paper/view/1050/90. Acesso em 1º de agosto de 2012.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio,** v. 5, n. 2, p. 73 – 91, out. 2003.

MOREIRA, A. L. O. R. & SOARES, J. J. Percepção de floresta – uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá, Maringá- PR. **In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia,** São Paulo: FEUSP, 2002.

NEVES, M. L. R. C. & TALIM, S. L. **O interesse de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública por atividades de ensino de ciências: um estudo transversal e longitudinal.** Tese (Doutorado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social) – Faculdade de Educação - Universidade Federal de Minas Gerais. 2010. 171 p.

PALMA, I. R. **Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Minas, Metalúrgica e de Materiais, Porto Alegre, 2005. 82 p.

PEDRANCINI, V. D.; NUNES, M. J. C.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; POZO, J. A.; SANZ, A.; GÓMEZ CRESPO, M. A.; LIMÓN, M. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: un interretación desde la psicología cognitiva. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 9, n. 1, p. 83-94, 1991.

RODRIGUES, L. L. & FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 13, n. 1, p. 79-93, 2008.

SILVA, P. G. P. **O ensino de botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Faculdade de Ciências da UNESP, Campus Bauru. Bauru, SP, 2008. 146 p.

TEIXEIRA, F. M. & SOBRAL, A. C. M. B. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciência & Educação,** v. 16, n. 3, p. 667-677, 2010.

POLUIÇÃO HIDROSFÉRICA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Ediane Machado Wollmann[1]
Mara Elisa Fortes Braibante[2]
Thaís Rios da Rocha[3]

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de utilização da temática "poluição hidrosférica", com o intuito de auxiliar na contextualização do ensino de Química, favorecendo o processo de aprendizagem dos alunos. Além do tema permitir a abordagem de conceitos químicos, permite também a relação com as outras ciências, discussões e reflexões sobre os principais problemas ambientais promovendo desta maneira, a formação cidadã dos estudantes. Os dados deste trabalho para análise foram coletados através de um questionário inicial, observação dos pesquisadores e entrega de relatórios. Esta pesquisa ocorreu em uma escola da rede pública de ensino médio, no município de Restinga Seca, RS, através de três intervenções em sala de aula com duração de 6 horas aulas. Abordamos neste trabalho: uma breve revisão bibliográfica sobre o assunto; a relação do tema com o conteúdo de ácidos e bases; os procedimentos metodológicos desta pesquisa, a discussão dos resultados obtidos e considerações finais.

Palavras-chave: Temática. Poluição da água. Ensino de Química.

Abstract

This paper presents a proposal to use the theme "hydrosphere pollution", in order to help contextualize the teaching of chemistry, promoting the learning process of the students. The theme not only allows the discussion of chemical concepts but also the relationship to other sciences, discussions and reflections on the major environmental problems, promoting in this way the civic education of the students. The data in this study for analysis were collected through an initial questionnaire, researchers observation and composing of reports. This survey occurred in a public high school in the city of Restinga Seca, RS, through three interventions in the classroom in a total of 6 hours. It is discussed in this paper: a brief bibliographic review on the subject, the relation of the subject and the content of acids and bases, the methodological procedures of this research, the discussion of results and final considerations.

Keywords: Theme. Water pollution. Chemistry Teaching.

Introdução

O processo de ensino e aprendizagem em Química pode tornar-se desinteressante para os alunos quando resumido a repetições de conceitos, regras, fórmulas, aulas teóricas com pouco ou nenhum experimento, falta de relação com o cotidiano e conteúdos fragmentados (ZANON e MALDANER, 2007). Tentando mudar este contexto atual na educação básica buscam-se ferramentas que possam auxiliar na melhoria do processo de aprendizagem dos alunos.

[1]Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). edianewollmann@gmail.com.
[2]Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Química. maraefb@gmail.com.
[3]Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). taisufsm@gmail.com.

Dentre as diversas ferramentas que podem ser utilizadas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Química, utiliza-se neste trabalho a inserção de uma temática com o intuito de contextualizar os conceitos de Química. Para Marcondes (2007), a utilização de temáticas não pode ser entendida apenas como um pretexto para a apresentação de conteúdos, mas sim, abordar dados, informações e conceitos para que o aluno possa conhecer a realidade, avaliar e modificar a sociedade em que ele está inserido. Pensando neste aspecto, devemos eleger temáticas que tenham uma relevância social para a vida do aluno, que possibilitem uma conscientização de suas atitudes perante a sociedade em que vivem. Para Santos e Schnetzler (2010), o ensino de Química para o cidadão precisa estar focado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa compreender a Química, assim como a sociedade em que está inserido.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) trazem orientações para que as escolas trabalhem os conhecimentos químicos relacionados com a vida social do aluno, de maneira contextualizada (BRASIL, 2002). A fim de mostrar para os alunos que a Química é uma ciência presente em seu cotidiano, apresentamos neste trabalho a possibilidade de utilização da temática "Poluição hidrosférica" para trabalhar os conteúdos de Química e motivar os alunos através de aulas experimentais. São abordados no referencial teórico: a importância da água para o planeta; uma breve revisão e contextualização sobre o tema. Nos procedimentos metodológicos aponta-se o caráter da pesquisa, os instrumentos de análise dos dados, os sujeitos e o contexto. Nas discussões analisam-se os resultados obtidos durante as intervenções e por fim destacam-se algumas considerações finais deste trabalho.

A importância da água para o planeta

Todas as formas de vida na Terra dependem de água para sobreviver, os seres humanos necessitam consumir muitos litros de água diariamente. Além do consumo próprio a água é utilizada para outras atividades domésticas como: cozinhar os alimentos (10 L p/dia), banheiro/chuveiro/vaso sanitário (50 L p/dia), lavar a louça (20 L p/dia). Quantidades enormes *per capita* são usadas por indústrias e especialmente para a irrigação na agricultura (BAIRD e CANN, 2011).

A disponibilidade de água no planeta é bastante surpreendente, cerca de 97% da água do mundo encontra-se nos oceanos e mares, por isso, indisponível para beber ou até mesmo ser utilizada para a agricultura. Do restante que são 3% de água doce, três quartos estão presos

nas geleiras e calotas polares. Sendo assim, os lagos e os rios constituem uma das principais fontes de água potável, mesmo que sejam apenas 0,1% do total do suprimento de água doce (Rocha *et al*, 2009).

Levando-se em conta os dados discutidos acima, uma questão nos faz refletir: Com tão pouca disponibilidade de água potável no mundo, como lidar com as contaminações dos recursos hídricos que veem aumentando a cada dia? Das várias formas de poluição que existe, a poluição das águas é uma das mais delicadas, devido a três fatores: é imprescindível a qualquer forma de vida; a grande diversidade de poluentes oriundos da atmosfera, dos solos e das atividades humanas; e o pequeno percentual de água potável à disposição para o consumo no planeta (SANTOS e MÓL, 2010). Pensando nesses aspectos, e na importância de discuti-los com os alunos, apresentamos abaixo alguns tópicos que foram abordados com os alunos em sala de aula.

Uma breve revisão sobre a temática "Poluição hidrosférica"

Diferentes definições ou conceituações a respeito de poluição são encontradas na literatura. Entende-se por poluição a introdução pelo ser humano, direta ou indiretamente, de substâncias e energia no ambiente com consequências drásticas a natureza, colocando em risco a saúde humana e pondo em risco a vida dos seres vivos (ROCHA *et al*., 2009).

A poluição de origem antrópica (causada pelo homem) é um fenômeno iniciado a centenas de anos. Na Bíblia Sagrada, encontra-se descrito e documentado um desequilíbrio ambiental desde aquela época. Hoje em dia, sabe-se que o excesso de matéria orgânica acumulada nos sedimentos do Rio Nilo, naquele tempo, causou um rápido crescimento de um tipo de alga vermelha. Esse crescimento elevou o consumo de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica contida no rio, provocando consequentemente a morte dos peixes (ROCHA *et al*., 2009).

A poluição dos recursos hídricos pode ocorrer por meio do despejo direto de dejetos em cursos de água, ou ainda, por meio de processos naturais oriundos de ciclos biogeoquímicos. As fontes de poluição das águas decorrem, principalmente, das atividades humanas. Com o desenvolvimento das cidades toda a dinâmica estabelecida interfere nos recursos hídricos como: a urbanização altera os sistemas de infiltração, a agricultura e os desmatamentos causam assoreamento e modificam leitos de rios e lagos, entre outras (SANTOS e MÓL, 2010). No quadro abaixo se encontram algumas ações do homem e as consequências geradas aos recursos hídricos.

Quadro 1 – Algumas Ações com interferência nos Recursos Hídricos.

Atividade	Ação inadequada	Consequências diretas
Indústrias de material de construção, garimpo, etc.	Retirada de areia de margens e leitos de rios	Modificação da calha natural e do transporte de sedimentos.
Garimpo de ouro	Utilização de mercúrio	Contaminação da água
Mineração e usina de carvão	Emissão de enxofre para a atmosfera	Chuva Ácida
Extração madereira, pecuária e agricultura	Desflorestamento	Mudança na permeabilidade e erosão do solo.

De acordo com Santos e Mól (2010), podemos classificar a poluição das águas em térmica, sedimentar, biológica e Química. A poluição térmica ocorre pelo descarte de grandes volumes de água aquecida, usadas em sistemas de resfriamento de processos industriais. Já a poluição sedimentar é proveniente do acúmulo de partículas em suspensão, como por exemplo, partículas de solo ou de produtos químicos insolúveis, orgânicos ou inorgânicos. Por sua vez, a poluição biológica resulta da presença de micro-organismos patogênicos, especialmente na água potável. Por fim, a poluição química é a mais complicada, uma vez que seus efeitos são mais sutis e só podem ser percebidos em longo prazo.

Esta poluição química é causada por produtos químicos estranhos ao ambiente, tornando-se nocivos e indesejáveis. Os principais agentes poluidores são os fertilizantes, os materiais orgânicos sintéticos, o petróleo e seus derivados e os materiais inorgânicos.

Relação da temática com o conteúdo de Ácidos e Bases

A acidificação das águas de rios e lagos pode ser consequência de despejos diretos na água de resíduos industriais ou por conta da chuva ácida, causando a morte de grandes populações de peixes. Um dos sérios problemas da poluição hidrosférica está relacionado ao desequilíbrio das concentrações de espécies químicas, presentes na água. Diversos fatores podem provocar diferentes desequilíbrios, entre os quais a chuva ácida, que provoca a acidez da água.

A acidez é uma propriedade das soluções aquosas (embora também possa ser considerada para outros solventes diferentes da água) que afeta diretamente toda a vida em nosso planeta. A acidez está relacionada com outra propriedade: a alcalinidade, sendo estas duas propriedades mutuamente dependentes e inversamente proporcionais. Ácido vem do latim *acidus* e significa "azedo" ou "picante", as soluções aquosas das substâncias classificadas como ácidas apresentam as seguintes propriedades: reagem com certos metais (ferro, zinco, etc.), liberando hidrogênio (H_2); reagem com bicarbonatos e carbonatos, liberando gás carbônico (CO_2); neutralizam substâncias básicas. A palavra *álcali* tem origem árabe e significa "cinzas vegetais". A partir do século XVI, essas substâncias passaram a ser denominadas bases, as soluções aquosas de bases apresentam as seguintes propriedades: sensação escorregadia ao tato; neutralizam ácidos (SANTOS e MÓL, 2010).

Podemos qualitativamente fazer testes visuais que indicam se as substâncias são ácidas ou básicas. Para isso, utilizamos de maneira mais simples, as substâncias denominadas **indicadores de ácido e base -** são substâncias orgânicas, que variam de cor com o pH, apresentando uma cor em meio ácido e outra em meio básico (BRAIBANTE, *et al*.; 2010).

pH e a escala de acidez: A acidez das soluções e materiais pode ser determinada com base na escala de pH. Esta escala está relacionada com a concentração de íons hidrogênio (H^+ ou H_3O^+) presentes na solução. A variação desta escala se da de 0 a 14, embora algumas soluções podem apresentar valores fora dela.

Procedimentos metodológicos desta pesquisa

O estudo que se apresenta nesta pesquisa tem um caráter predominantemente qualitativo. Foi desenvolvido no ambiente natural dos sujeitos da pesquisa, valorizando a subjetividade através da observação e do material obtido durante a realização das intervenções (GUNTHER, 2006). Os dados foram coletados através de um questionário, relatórios entregues e observação dos pesquisadores, e os mesmos analisados através da análise textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2006).

Esta pesquisa foi desenvolvida com trinta alunos de uma escola estadual da rede pública, em uma turma de segundo ano, no turno da noite, situada no município de Restinga Seca. Foram aplicadas diversas atividades durante a realização deste trabalho, através de três intervenções em sala de aula, totalizando seis horas aula.

Primeiramente os alunos foram convidados a responderem a um questionário aberto contendo as seguintes questões: Você sabe o que é poluição hidrosférica? Comente a respeito;

Liste atividades domésticas que você acredita que desperdiçam água e proponha medidas que permitam diminuir ou mesmo eliminar desperdícios nessas atividades.

Após os alunos responderem as questões acima, foram abordados alguns tópicos como: disponibilidade de água no planeta; os tipos de poluição das águas; ações que interferem nos recursos hídricos; realidade dos rios brasileiros; utilização de detergentes biodegradáveis. Além disso, juntamente com esses tópicos foi trabalhado o conteúdo de Ácido- Base (definição de uma substância ácida, indicadores de pH, escala de pH e as teorias de ácido- base).

Depois de discutidos esses assuntos foi realizado um procedimento experimental participativo: Determinação do pH em amostras reais de águas (água do Rio Jacuí, água da torneira e água do Rio Mirim). Esta atividade é parte do Experimento Global conduzido durante o Ano Internacional da Química – AIQ 2011 e integra uma série de eventos propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), que são coordenados em nosso país pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ)[4].

Materiais utilizados no experimento

Kit: 6 copinhos plásticos; 1 frasco contendo solução de indicador azul de bromotimol; 1 frasco contendo solução de indicador púrpura de metacresol, tabela colorimétrica de pH, manual com as instruções, amostras de água.

Procedimento Experimental

A turma foi dividida em oito grupos para que pudesse proceder a realização do experimento. Cada grupo recebeu um Kit e diferentes amostras de água, coletadas do Rio Jacuí (A1), água da torneira (A2) e água do Rio Mirim (A3). Primeiramente, o grupo foi orientado a numerar 3 recipientes, cada recipiente continha uma determinada amostra de água. Após, adicionaram 3 gotas de azul de bromotimol em cada recipiente, agitando levemente, afim de misturar bem a solução. Para estimar o pH de cada solução, utilizaram a tabela de cores, registrando em seus cadernos a média dos valores de pH obtidos. Para avaliar esta atividade experimental foi proposto aos alunos da turma que elaborassem um relatório sobre o experimento.

[4]Disponível em: < http://migre.me/9MWfR>Acessado em 04 de julho de 2012.

Resultados e Discussões

No início da intervenção os alunos foram questionados se conheciam o que era poluição hidrosférica. Todos os alunos demonstraram ter um conhecimento sobre o assunto, respondendo de maneira argumentativa a questão. Abaixo são descritas algumas das respostas dos alunos.

Estudante 2: *" poluição na água, feita pelas indústrias, pelo desrespeito do homem que joga lixo na água e etc".*

Estudante 3*: "Poluição hidrosférica é a poluição da água, seja dos rios, dos lagos, ou de qualquer local onde tenha água. A poluição hidrosférica é muito ruim, mas temos lugares onde ela é tratada e vai para as residências para serem utilizadas".*

Estudante 5: "*É a poluição da água, pois a hidrosfera corresponde a todas as águas da terra. A poluição do mar, dos rios, a própria chuva que é contaminada pela poluição do ar. Na agricultura são usados fertilizantes que contaminam e poluem a água, em áreas urbanas o excesso de lixo, em certas industrias através do despejo nos rios de resíduos do petróleo também causam a poluição hidrosférica*".

Estudante 13: *"É a poluição ocorrida na água, que pode trazer muitos problemas para o meio ambiente e na saúde".*

Estudante 20: *"Poluição hidrosférica é todo o lixo que é jogado nos leitos dos rios, lagos e sangas".*

Estudante 30*: "Sei o que é poluição hidrosférica é quando poluímos a água colocando lixo nela".*

Percebe-se pelas falas dos alunos que os mesmos possuíam um conhecimento prévio a respeito da poluição hidrosférica. Podemos perceber que o Estudante 30 foi bastante sucinto em sua fala, enfatizando que sabe o que é poluição hidrosférica, afirmando que o ser humano coloca diretamente o lixo na água. Já os Estudantes 3 e 5 em suas falas, explicam de maneira bem argumentada, dando exemplos sobre o que é poluição das águas. Ainda na fala do Estudante 3, podemos perceber que o mesmo além de conseguir visualizar o problema, destaca que existem maneiras de solucioná-lo. Observa-se que o Estudante 13, tem conhecimento de que a poluição nas águas pode trazer consequências para o ambiente e a saúde.

Com o intuito de conhecer o que os alunos pensam sobre os desperdícios de água e sobre quais medidas poderiam ser adotadas para diminuir esses gastos, os mesmos foram convidados a listar atividades domésticas que desperdiçam água e propor medidas para diminuir tais desperdícios.

Estudante 2: "*Atividades: Banho; lavar carros, lavar pátios*
Banho – Ligar e desligar a água enquanto estiver se ensaboando;
Lavar carros – Lavar com baldes e não deixar a torneira ligada;
Lavar pátios – Lavar com os restos das águas sujas das roupas e etc."

Estudante 3: *" Lavar calçada é um dos principais exemplos, as pessoas poderiam utilizar a água da chuva ou da máquina de lavar. Aguar as plantas, podia ser com a da chuva, lavar a louça deveria ser com a torneira entre essas coisas."*

Estudante 5: *" Usar a torneira aberta para lavar calçadas ou carros é desperdício de água. Para diminuir o gasto excessivo é necessário que usem outras formas de uso da água, como por exemplo usar balde com água e aos poucos abastecer quando necessário."*

Estudante 7: *"Escovar os dentes e lavar a louça: fechar a torneira quando não estiver usando a água minimiza o desperdício. Lavar a calçada e o carro utilize um balde com água normal ou da chuva ao invés da mangueira, isto ajuda a controlar a quantidade de água que você usa".*

Estudante 25: "*Lavar calçadas todos os dias, lavar a louça com a torneira aberta, entre outros. Diminuir o tempo no banho, não lavar as calçadas todos os dias, lavar com o reaproveitamento da água da máquina ou da chuva, verificar se as torneiras estão bem fechadas e se não há vazamento*".

De acordo com a fala dos estudantes, podemos perceber que eles possuem conhecimento a respeito das principais atividades domésticas que desperdiçam água, apontando as medidas que podem ser utilizadas para minimizar tais atitudes. Dos 30 alunos que responderam as questões, 28 argumentaram que uma das atitudes domésticas que mais desperdiçam água é lavar as calçadas com a mangueira ou jato. Acredita-se que isso se deve ao fato de estarem discutindo na cidade o racionamento da água e as medidas que deveriam ser tomadas pelos moradores durante a seca que assola a região. Outra atividade bastante citada pelos alunos foi "*lavar a louça com a torneira aberta*" (Estudantes 3, 7, 25).

Podemos observar que todos os alunos apresentaram soluções para o problema, ou seja, cumpriram com a atividade que lhes foi proposta e demonstraram certa perspectiva otimista de que com determinadas atitudes é possível melhorar ou minimizar tais problemas relacionados à poluição e escassez de água.

Para avaliar a atividade experimental desenvolvida na turma foi proposto aos alunos que elaborassem um relatório de caráter científico, contendo os seguintes itens: Título do experimento; Objetivo; Materiais e reagentes utilizados; Resultados; Discussões e Considerações Finais. Nesta atividade notou-se que os alunos tiveram uma dificuldade em

organizar suas ideias, seus dados e discuti-los. Acreditamos que isso tenha ocorrido devido ao fato de não estarem acostumados com este tipo de atividade, embora, tenham tido orientações sobre a elaboração do relatório.

Dos trinta estudantes participantes desta pesquisa, apenas 18 entregaram a atividade proposta. Destes 18 relatórios entregues, 10 constavam todos os itens e 8 estavam faltando alguns destes, ou apresentava de maneira incompleta. Abaixo apresentamos o Gráfico 1, que quantifica os relatórios completos (contemplam todos os itens) e os incompletos (contemplam em parte os itens).

Gráfico 1 – Relação dos relatórios completos e incompletos.

Observou-se que no item Título, nenhum aluno teve dificuldades em elaborar, visto que, o mesmo teve algumas variações de nome como: Estudante 6: "*Determinando o pH da água do Rio Jacuí";* Estudante 10*: "Você sabe qual o pH da água da Praia das Tunas?";* Estudante 3*"Descobrindo o pH em amostras reais".*

No item Objetivo, apenas um estudante dos que entregaram o relatório, não apresentou o objetivo do experimento. Na descrição dos materiais e reagentes todos os alunos (dos 18) apresentaram os dados. Acredita-se que isso ocorreu porque eles tinham recebido um roteiro do procedimento experimental. O procedimento experimental detalhado constava no relatório de 15 alunos, sendo que dos outros 3 alunos estava incompleto. Os resultados estavam presentes nos 18 relatórios entregues, acreditamos que esta etapa ficou bastante clara para os alunos, eles deveriam estimar o pH pela tabela de cores e fazer a média das 3 anotações.

No item Discussões dos resultados, os alunos tiveram uma grande dificuldade para argumentar, o que pode ser compreendido, pois os mesmos não estão acostumados com esse tipo de trabalho e estas dificuldades são comentadas pela maioria dos professores da escola.

Na última etapa, eles deveriam colocar as suas considerações finais sobre o experimento. A maioria soube se expressar de maneira clara, destacando que os resultados obtidos foram satisfatórios e corresponderam com os objetivos pretendidos. Nesta etapa, um aspecto nos chamou a atenção, em alguns relatórios encontramos a opinião dos alunos a respeito desse tipo de atividade, como por exemplo, na fala do Estudante 3: "*Podemos considerar este, um trabalho importante com uma dinâmica bem diferente, nunca realizado antes, cuja a participação da turma foi total*". Vale destacar que, em nenhum momento pedimos para que os mesmos se posicionassem com relação a este tipo de atividade.

Pela observação podemos perceber o quanto o desenvolvimento de um experimento pode motivar os alunos a buscar o seu próprio conhecimento, mesmo que a entrega do relatório não tenha sido cumprida por toda a turma, a atividade experimental despertou um interesse geral e participação dos sujeitos envolvidos.

Considerações Finais

Através da análise dos questionários, constatamos que os alunos possuem um conhecimento prévio a respeito do tema abordado, o que nos possibilitou trabalhar considerando os seus conhecimentos já existentes para questionar os conhecimentos científicos abordados. A atividade experimental despertou um grande interesse nos estudantes, pois, foi a primeira vez que os mesmos trabalharam desta forma nas aulas de Química. Por conta disso, tivemos uma dificuldade em controlar o comportamento dos alunos no Laboratório e fazê-los entender a atividade que deveria ser entregue. Mesmo com esses percalços, acreditamos que as atividades propostas atingiram seus objetivos.

Portanto, para promover a aproximação dos conteúdos vistos em sala de aula com a realidade vivida na sociedade é interessante à utilização de temáticas no Ensino de Química, assim como, em outras disciplinas. Considerando que o tema abordado neste trabalho "Poluição hidrosférica" possui grande relevância social para a vida dos alunos, procurou-se explicar os conteúdos científicos que possibilitassem ao aluno uma maior compreensão da Química com o seu contexto social, além de permitir uma reflexão sobre os problemas ambientais causados pelo homem.

Referências

BAIRD, C.; CANN, M. (2008). *Química Ambiental*. Tradução por Marco Tadeu Grassi *et al*. 4. Ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2011.

BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; PAZINATO, M. S. *Retroprojetor como bancada de laboratório de química.* Santa Maria: UFSM, CCNE, Núcleo Ciência Viva, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais* – Ciências Naturais. Brasília, 2002.

GUNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus quantitativa: esta é a questão*?*. *Psicologia: Teoria e pesquisa,* Brasília, volume 22, número 2, 2006.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. *Oficinas temáticas no Ensino Público: formação continuada de professores.* São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MORAES, R; GALIAZZI, M, C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstrutivo em Multíplas faces. *Ciência & Educação*, Volume 12, número 1, p. 117-128. 2006.

QUIMICA. Disponível em: <http://quimica2011.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=417&Itemid=91> Acessado em 04 de julho de 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza. *Química cidadã:* materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais. 1.Ed., vol. 2. São Paulo: Nova Geração, 2010.

ROCHA, J.C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. *Introdução à Química Ambiental.* 2ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. *Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a educação básica no Brasil.* Ijuí: Unijuí Editora, 2007.

POTENCIALIDADE DE METODOLOGIAS QUANTITATIVAS DE ANÁLISE DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM LIVROS DIDÁTICOS

Guilherme Kunde Braunstein[1]
Marcelo Leandro Eichler[2]

Resumo

Em conformidade com os documentos que regem a educação básica, o evolucionismo deve ser tratado como o eixo integrador da Biologia. Nesse sentido diversas pesquisas tem sido feitas para investigar a maneira com que esse tema tem sido ensinado em sala de aula. Um dos recursos para essas análises são os livros didáticos, os quais têm sido analisados por diferentes prismas e metodologias. Focalizando, porém, geralmente apenas os capítulos destinados a evolução. Dessa maneira, uma análise mais ampla desses livros, que ao invés de levar em conta apenas a presença de termos, considere também o contexto completo da enunciação das noções evolucionistas, pode permitir a avaliação do tema evolução como eixo integrador. Essas análises extensivas, por sua vez, permitem a geração de dados quantitativos que revelam achados promissores, tais como correlações entre conteúdos históricos com a de conteúdos evolutivos. Ou mesmo a confirmação de que os conceitos evolutivos se acham efetivamente concentrados nas partes finais dos livros. Conclusões que mesmo sendo preliminares e limitados pela metodologia podem ser bem confiáveis quando analisadas de modo mais abrangente e geral.

Palavras-chave: Evolução. Livros didáticos. Analise Quantitativa.

Abstract

In accordance with the documents that guide the basic education, the evolutionism should be treated as the biology integrative axis. In this regard many studies have been done to investigate the manner in which this subject has been taught in the classroom. A resource for these analyzes are the textbooks, which have been analyzed from different points. Focusing, however, usually only in the evolutionary chapters. Thus a broader analysis of this books, that don't focus only in the presence of terms, but also consider the context of the passages, may allow assessment of evolution as an integrating axis. These extensive analyzes, in their turn, enable the generation of quantitative dates, that reveling promising findings, such as correlations between historical and evolutionary contents . Or even, a confirmation that the evolutionary concepts find themselves effectively concentrated in the final parts of the textbooks. Conclusions that even though preliminary and limited by the methodology can be quite reliable when analyzed in a more comprehensive and general.

Introdução

A afirmação de Theodosius Dobzhansky de que ―nada faz sentido em Biologia a não ser à luz da evolução" (DOBZHANSKY, 1973) deve ser bem conhecida de qualquer biólogo. Isso não só pelo grande poder heurístico dessa tradição de pesquisa, mas também por que as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) estabelecerem que os bacharéis em Ciências Biológicas devem conhecer profundamente as relações filogenéticas e evolutivas entre os

[1] Mestrando do PPG Educação em ciências da UFRGS/ zeneffi@gmail.com
[2] Professor do PPG Educação em Ciências da UFRGS e do PPG Educação Científica e Tecnológica da UFSC: exlerbr@yahoo.com.br

seres vivos, e que os conteúdos apresentados aos graduandos devem ter a evolução biológica como seu eixo integrador (BRASIL, 2001).

Quando se analisam os documentos que orientam os professores da escola básica, bem como os documentos que estabelecem os critérios que orientam a aprovação dos livros didáticos de Biologia, a obrigatoriedade de se adotar a evolução biológica como eixo integrador vai gradualmente enfraquecendo. Mesmo assim o tema é discutido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000), nos PCN+ (BRASIL, 2002), nas Orientações Nacionais para o Ensino Médio (ONEM) (BRASIL, 2006) e no Guia de Livros Didáticos PNLD 2012 (BRASIL, 2011).

Apesar da grande quantidade de documentos e textos que apóiam o uso da evolução como eixo integrador, diversas barreiras são evocadas contra essa abordagem, muitas das quais fazendo referência aos livros didáticos. Esses têm sido utilizados de diferentes formas como fontes de informações para análises relacionadas à evolução. Geralmente, essas análises têm sido realizadas apenas com os capítulos destinados à evolução, não permitindo assim uma análise da evolução como eixo integrador. Porém, algumas análises como a de Nehm e colaboradores (2008) são mais extensivas, quantificando a frequência de termos evolutivos ao longo de todo o livro. Mesmo que essas abordagens apresentem resultados promissores, quando se quer investigar temas norteadores, faz-se necessária uma análise mais detalhada dos livros, a qual não se restringe a registros do tipo –presença ou ausência" de termos, sendo, ao invés disso, necessário que se considere os significados semânticos no decorrer de todo o texto, o que contempla o contexto de uso dos termos e das expressões evolucionistas.

Uma vez realizada essa análise semântica dos livros, produz-se um material riquíssimo, que pode revelar diversas correlações e padrões ao longo das diversas obras. Então, pode-se realizar análises estatísticas na busca de correlações como, por exemplo, entre a presença de termos evolutivos e referências históricas, ou ainda entre a concentração de termos evolutivos e o assunto abordado nos diferentes capítulos do livro didático.

Ensino da evolução biológica nos níveis superior e médio

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) são os documentos que definem o perfil e as competências que os graduandos de uma instituição de ensino superior devem desenvolver durante a suas formações, tais documentos tem força de lei (BRASIL, 2003) ao declarar que os conteúdos básicos dos cursos de Biologia –deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador"

(Brasil, 2001, p.5). Essa norma por si só deveria assegurar que os graduandos em Biologia tivessem o direito de conhecer de modo profundo e interdisciplinar o processo evolutivo dentro de cada uma das disciplinas cursadas. Sendo assim, nas DCN para os cursos de Biologia a abordagem evolucionista é uma obrigação para quaisquer das instituições de ensino superior.

Quando se considera a transposição didática, do ensino superior para a escola básica, deve ser considerada a existência de novos documentos normativos. Os documentos que regulam as ações pedagógicas nesse nível são especialmente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), e de modo mais específico os PCN, os PCN+ e as OCEM. Dentre esses documentos, os únicos que fazem referências ao ensino de evolução ou ao evolucionismo são os PCN, os PCN+ e as OCEM, todos eles na parte de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. De maneira geral todos esses documentos sugerem fortemente que o eixo Ecologia-Evolução, seja tomado como eixo integrador da biologia (BRASIL, 2000), deixando claro que é esperado que os alunos ao ingressarem no Ensino Médio já sejam capazes de ―ecompreender a história evolutiva dos seres vivos" (BRASIL, 2002, p.34). Utilizando a evolução não como um bloco isolado, mas como a linha orientadora dos conteúdos biológicos (BRASIL, 2006).

De modo mais específico, ao se tratar dos livros didáticos, o ―Guia de livros didáticos : PNLD : Biologia" apresenta o resultado do edital 2012 do PNLD o qual, por meio de sua implementação busca ―explicitar aspectos importantes que devem estar presentes na formação dos adolescentes e na compreensão de modos de ensinar e aprender Biologia no ensino médio" (BRASIL 2011, p.7). Apresentando aos professores as coleções de Biologia aceitas pelo PNLD, bem como os mesmos ―critérios eliminatórios específicos para o componente curricular Biologia" (BRASIL, 2010) apresentados no edital do PNLD 2012, os quais incluem de alguma forma aspectos referentes a evolução em 4 de seus 11 itens eliminatórios, sendo esses apresentados na forma de uma ficha de avaliação aplicada aos livros analisados.

Portanto, em relação às normas que regem o ensino de Biologia, o evolucionismo é o tema central. Fato que é plenamente justificável, tendo em vista o modo como a evolução é a tradição de investigação que sustenta a maior parte da pesquisa em Biologia. Verifica-se, porém, um decréscimo da ênfase atribuído a esse tema à medida que os documentos legais distanciam seu alvo de ação, se afastando das universidades, passando pelos professores da educação básica e chegando aos alunos por meio dos livros didáticos. Dessa maneira o eixo integrador Ecologia-Evolução, que é apresentado como uma obrigação nas DCNBio, passam

a ser sugestão nos PCN e uma entre várias possibilidades nos PNLD. Apesar desse enfraquecimento das afirmações diretas e abertas em defesa do evolucionismo, esse continua sendo, não obstante, profundamente expresso no caso de se considerar a evolução como um processo, uma vez que com isso é possível trabalhá-la dentro de qualquer tema da biologia.

Evolução nos livros didáticos

Em relação ao ensino da evolução, muitos pontos podem ser levantados como dificuldades específicas. Smith (2009) indica, principalmente, a falta de domínio dos conhecimentos do conteúdo, a pressão ou potencial conflito com os alunos, pais, membros da comunidade, a falta de apoio por parte da escola, a opinião pessoal contrárias à evolução, e a percepção das consequências negativas de evolução. Mas também se deve levar em consideração o despreparo do professor, a falta de tempo para abordar o tema, a falta de materiais didáticos e a imaturidade dos alunos (ALMEIDA e FALCÃO, 2010; ZAMBERLAN e SILVA, 2009) ou a própria resistência à assimilação inerente aos conteúdos evolutivos (BELLINI, 2006; BIZZO, 2006). Além disso, existe o anacronismo histórico das abordagens evolutivas, como a invenção da rivalidade entre Darwin e Lamarck (ALMEIDA e FALCÃO, 2010; ROQUE, 2003).

Ao se referir aos livros didáticos e como esses trabalham o tema da evolução, são feitas fortes críticas. Em especial critica-se o fato do ensino sobre evolução estar fragmentado, restringindo-se geralmente a alguns poucos capítulos apresentados no último ano da educação básica. Dessa forma ao invés de servir como eixo central, a evolução se torna algo pontual e descontextualizado (ELLIS e WOLF, 2009; NEHM *et al.*, 2008; SMITH, 2009b), sendo um tema que por vezes nem ao menos é abordado em aula (MEIKLE, 2011; PRINOU, HALKIA e SKORDOULIS, 2008), ou é trabalhado focalizando temas menos controversos como a microevolução, forçando os alunos a elaborarem modelos alternativos para justificar processos macroevolutivos (BIZZO e EL-HANI, 2009). Outra questão relativa aos livros didáticos é sua linguagem por vezes distante dos alunos (SMITH, 2009b) por serem muitas vezes demasiadamente simplistas e pouco precisos (REES, 2007) ao apresentar uma releitura didática das teorias, cuja fidelidade muitas vezes é perdida (BELLINI, 2006). De tal maneira que os livros didáticos geralmente são pobres em exemplos contemporâneos de evolução preferindo o uso de exemplos já consagrados, como por exemplo a resistência aos antibióticos (GOLDSTEIN, 2008; WILLIAMS, 2007).

Além desses fatores aponta-se como problemas complementares o antropomorfismo e a exposição da evolução como algo linear, como um processo em que uma espécie se transforma quase instantaneamente em outra, ignorando fatores temporais e históricos (ALMEIDA e FALCÃO, 2010; BELLINI, 2006). Essa visão ahistórica se expande também para a historia da biologia, que é tratada de modo simplificado, por vezes trazendo distorções e posicionamentos dicotomistas e morais, de tipo –certo" ou –errado", não condizentes com o desenvolvimento de teorias científicas (ASGHAR, WILES e ALTERS, 2010; COSTA, TEIXEIRA e MELO, 2007; REES, 2007).

Um último aspecto relativo aos livros didáticos diz respeito a sua redação e a inter-relação com a sociedade, pois os –livros didáticos são tanto a parte mais visível de qualquer currículo, quanto a parte que os cidadãos se sentem menos capazes de afetar a nível local" (MILLER 2010, p.229). Normalmente, isso ocorre por que a população não está disposta a questionar a autoridade dos autores dos livros didáticos, sendo responsabilidade dos professores, portanto, selecionar os livros que os alunos irão utilizar (MILLER, 2010; ROQUE, 2003). Para tanto, caso os professores desejem trabalhar efetivamente o desenvolvimento da ciência, eles devem abordar essencialmente conhecimentos que tenham base empírica, em contraposição ao conhecimento –revelado" cuja proposição inicial independe de bases empíricas (SMITH, 2009a).

Análise do tema evolução nos livros didáticos

Como sugestões apresentadas para a melhoria dos livros didáticos podem ser apresentados vários fatores: o incentivo à verificação constante da qualidade dos livros (no caso do Brasil, incentivos ao PNLD), reformas curriculares e melhor formação dos professores (TIDON e LEWONTIN, 2004), assim como o uso de uma redação mais atraente, que, ao invés de trazer um aglomerado de informações, conte a história por traz das descobertas científicas (MILLER, 2010). Porém, para que tais sugestões possam ser aplicadas é preciso primeiramente que se faça um levantamento das condições em que a evolução é apresentada nos livros didáticos. Não apenas dos capítulos finais sobre evolução, mas desde o início até o fim das obras, nesse sentido o artigo de Nehm e cols. (2008) traz uma colaborações metodológica simples, mas significativa, que consiste em uma análise página por página dos livros em busca de termos evolutivos, os quais são contados, tabelados, e relacionados aos temas dos capítulos. Quando existe um documento digitalizado, tal proposta é passível de ser feita por meio de recursos eletrônicos simples como contadores e

identificadores de palavras usados por programas como Word e Adobe Reader, desde que seja feito um bom levantamento prévio das variantes dos termos que podem estar relacionados à evolução. Tal simplicidade, porém, é acompanhada de limitações, com a contagem de termos não evolutivos apresentados fora de contexto e a não contagem de sentenças de natureza evolutiva que não contenham os termos-chaves escolhidos. Como solução para esses problemas pode-se adotar uma metodologia de análise semântica dos conteúdos, a qual é igualmente simples e potencialmente mais precisa, porém, muito mais trabalhosa. Consistindo na leitura e análise de cada sentença dos livros de modo a considerá-las dentro de contexto.

O maior esforço requerido por esse tipo de análise é recompensado por resultados que são bem promissores, mesmo que ainda preliminares. No caso especifico a ser apresentado neste artigo foram analisados 4 livros de biologia de volume único, sendo 3 deles de autores aprovados pelo PNLD: *Fundamentos da Biologia Moderna*, de Amabis e Martho (2006), *Biologia,* de Linhares e Gewandsznajder (2007), *Biologia*, de Pezzi, Gowdak e Mattos (2010). Além do livro *Biologia*, de Paulino (2006), que não foi selecionado pelo PNLD 2012.

Cada um desses livros teve seus textos principais e complementares lidos na íntegra (os exercícios não foram lidos) e analisados quanto às seguintes variáveis: número total de páginas com textos e com exercícios, número de páginas que apresentavam conceitos evolutivos, número de inferências evolutivas (por se levar em conta o contexto houve conceitos que englobaram mais de um parágrafo, além de parágrafos com mais de um conceito evolutivo), número de referências históricas e localização em que os conceitos estavam inseridos (corpo do texto ou citações e figuras). Os mesmos critérios de análise foram aplicados para as unidades que agrupavam os capítulos.

Uma vez que o levantamento de dados foi fortemente definido por fatores subjetivos, foi necessária uma efetiva preparação para a identificação dos conceitos evolutivos. Para dirimir possíveis incompreensões sobre os conceitos evolutivos, foram lidos e considerados na análise as seguintes obras seminais: *O que é a evolução*, de Ernst Mayr; *Genética do processo evolutivo*, de Theodosius Dobzhansky; e *Evolução em quatro dimensões*, de Eva Jablonka e Marion Lamb.

A partir da leitura desses livros listou-se um total de 242 conceitos biológicos potencialmente presentes entre as diversas áreas da Biologia. Posteriormente, foram incorporados outros conceitos presentes em artigos dos mesmos autores, bem como em livros ou artigos de Stephen Gould, George Simpson, Michael Ruse e David Hull.

Uma vez que as configurações dos temas eram diferentes entre os livros, optou-se por padronizar os capítulos dentro de uma classificação de unidades, que poderia ser encontrada

em cada livro: biologia geral; citologia, histologia e embriologia; taxonomia; fisiologia; genética; evolução; e ecologia.

Na Tabela 1 constam os dados tabulados quanto à presença de conteúdos evolutivos e referências históricas. Após a tabulação, os dados foram analisados com o auxílio do software MULTIV (Pillar, 2006), que permitiu avaliar a correlação entre todas as variáveis, considerando-se cada unidade como uma unidade amostral, obtendo-se dessa forma um coeficiente de correlação entre variáveis e um valor de λ (lambda) correspondente à probabilidade de a correlação ter ocorrido por fatores aleatórios, o qual foi obtido por meio de reamostragem aleatória realizada 10000 vezes.

Tabela 1 - Quantidade de termos evolutivos e históricos em livros didáticos.

Áreas	livro	Pág. com conteúdo evolutivo/cap	Pág. com conteúdo evolutivo/Pág.	conceitos evolutivos/cap.	conceitos evolutivos/Pág.	Ref. Histórica/Pág.
geral	AM	8	0.44	14	0.78	0.61
	PGM	0	0	0	0	0
	LG	3	0.33	7	0.78	0.22
	PA	2	1	2	1	0
Citologia histologia e embriologia	AM	0.8	0.04	0.8	0.04	0.08
	PGM	0.89	0.13	1.22	0.18	0.16
	LG	0.46	0.06	0.54	0.07	0.17
	PA	0.36	0.09	0.39	0.09	0.08
taxonomia	AM	3.6	0.18	4.93	0.24	0.04
	PGM	2.29	0.24	3.47	0.36	0.06
	LG	1.42	0.18	3.25	0.41	0.15
	PA	0.32	0.07	0.37	0.08	0.06
fisiologia	AM	0.55	0.02	0.55	0.02	0.03
	PGM	0.7	0.08	0.9	0.11	0.07
	LG	0.27	0.03	0.36	0.04	0.08
	PA	0.22	0.05	0.33	0.07	0.05

Áreas	livro	Pág. com conteúdo evolutivo/cap	Pág. com conteúdo evolutivo/Pág.	conceitos evolutivos/cap.	conceitos evolutivos/Pág.	Ref. Histórica/Pág.
genetica	AM	2.5	0.07	3	0.09	0.31
	PGM	4	0.49	5.6	0.68	0.32
	LG	0.14	0.02	0.14	0.02	0.22
	PA	0.1	0.03	0.1	0.03	0.2
evolucao	AM	16.5	0.8	52	2.54	0.37
	PGM	8	0.77	31.7	3.06	0.65
	LG	14.5	0.88	55	3.33	0.97
	PA	2.5	0.75	6.67	2	0.4
ecologia	AM	2	0.1	2	0.1	0.21
	PGM	1.86	0.19	2.29	0.23	0.07
	LG	0.44	0.06	0.44	0.06	0.11
	PA	0.2	0.04	0.2	0.04	0.04
totais	AM	3.31	0.15	6.69	0.31	0.14
	PGM	1.98	0.23	3.82	0.45	0.14
	LG	1.15	0.14	3.13	0.38	0.2
	PA	0.45	0.11	0.77	0.18	0.09

Observação: abreviaturas dos nomes dos livros por nome de autores: Amabis e Martho (AM); Pezzi, Gowdak e Mattos (PGM); Linhares e Gewandsznajder (LG); Paulino (PA)

Resultados quantitativos potenciais

Com base nos dados apresentados na Tabela 1 diversos resultados podem ser inferidos. Um primeiro resultado diz respeito à grande concentração de conceitos evolutivos nas unidades destinadas aos temas taxonomia (10-25% dos termos) e evolução (41-64% dos termos), o que pode ser observado na Figura 1, a qual mostra a freqüência com que os conceitos evolutivos são apresentados dentro de cada temática, mostrando que para a maioria dos livros (exceto em Pezzi, Gowdak e Mattos) mais da metade dos conceitos evolutivos estão restritos à unidade evolução, que abrange pouco mais de 5% de cada livro.

Isso demonstra de modo claro que os conteúdos evolutivos se encontram muito concentrados. Essa concentração não é desejável, pois demonstra que a evolução não está sendo apresentada como um eixo integrador, o que fica evidente na Figura 2, que mostra a soma do número de conceitos por página a cada adição de unidade temática. Caso a evolução fosse o eixo integrador, deveria se aproximar de uma linha ascendente no gráfico.

Essa desarticulação pode ser bem exemplificada por meio de uma citação presente na página 669 do Livro de Amabis e Martho, a citação trata-se de uma releitura da já citada frase de Dobzhansky de que ~~–n~~ada faz sentido em Biologia a não ser à luz da evolução" (DOBZHANSKY, 1973), frase que tem sentido na obra original por ser encontrada já na página 7, indicando que a evolução foi o eixo central do livro de Dobzhansky, mas que perde totalmente o sentido quando apresentada no antepenúltimo capítulo do livro de Amabis e Martho.

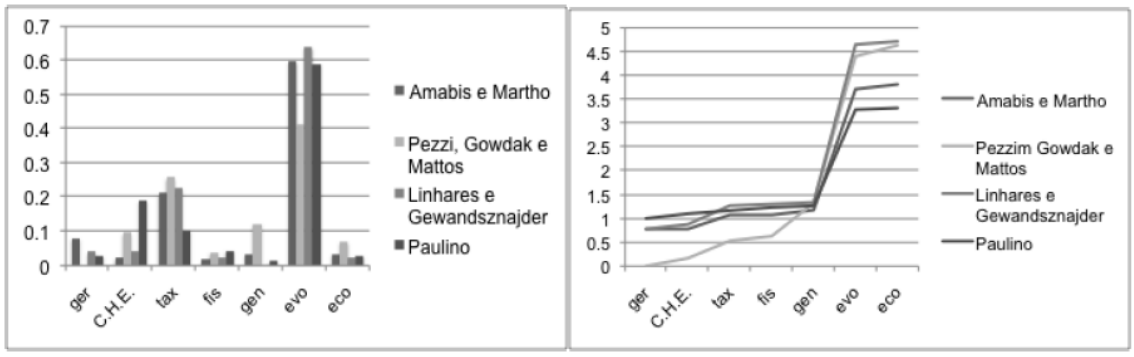


Figura 1 (esquerda) e figura 2 (direita). A figura 1 apresenta a porcentagem de conceitos evolutivos em cada unidade temática dos livros; a figura 2 apresenta a soma do número de conceitos evolutivos por página a cada mudança de unidade temática. Em ambas figuras as unidades são: biologia geral (ger); citologia, histologia e embriologia (C.H.E.); taxonomia (tax); fisiologia (fis);genética (gen); evolução (evo); e ecologia (eco).

Um segundo resultado observável é a forte correlação entre o número de conceitos evolutivos por página com o número de referências históricas por página observados nos livros de Pezzi e colaboradores e Linhares e colaborador, apresentado um coeficiente de correlação de 0,94 e 0,98 respectivamente, sendo que mesmo com um tamanhos amostral muito pequeno (7 unidades) os valores de lambda foram de 0,01 e 0,02, o que indica um altíssimo grau de confiança para essas correlações. Essa correlação torna evidente que, mesmo que a evolução não esteja agindo como eixo integrador, ela é encarada pelos autores como um tema diferenciado e bem consolidado em termos de apoiadores.

Uma terceira análise permite verificar a existência de correlação entre a porcentagem de páginas com referências evolutivas por páginas totais ou por capítulos, ou o número de conceitos evolutivos por página ou capítulo, com a unidade ser ou não a ~~–e~~volução". Os resultados mostraram na maior parte dos casos um correlação entre 0,90-0,95. Porém, no caso

do livro do autor Paulino a correlação com o percentual de páginas com conteúdo evolutivo foi de 0,51, isso devido o autor apresentar relativamente muitos termos evolutivos dentro do único capítulo geral sobre biologia. Apesar dos índices de correlação terem sido altos o valor lambda poderia a principio ser considerado baixo (entre 0,12 e 0,13), levando-se em conta, porém, que foi feita uma análise por esgotamento (usou-se o número máximo de unidades amostrais que a análise suporta). Esse valor alto pode ser atribuído facilmente as limitações impostas pelo número amostral, sendo, portanto, considerados significantes e confiáveis no que diz respeito a dar crédito às correlações.

Uma das limitações desse método quantitativo é o número amostral extremamente baixo (7 unidades), o que pode deixar desconfortável àqueles acostumados a trabalhar com valores de p (ou no caso λ) inferiores a 0,05 ou 0,01. Essa limitação pode ser em parte contornada nos casos em que se deseja extrapolar os resultados para outros livros didáticos, desde que se considerem cada uma das unidades analisadas como sendo uma unidade amostral, dessa forma ao invés de 7 unidades presentes em 4 livros, é possível obterem-se 28 unidades. O que, por sua fez, fornece uma correlação entre conceitos por página de 0,94 quando relacionada a unidade ser ou não –evolução" com um λ de 0,0001 dando uma confiança muitíssimo maior do que o 0,12 dos livros individualizados.

Conclusões

Os livros didáticos analisados ainda estão longe se ter a evolução como eixo integrador, se afastando assim dos desejos apresentados nos documentos normativos da educação básica. O PNLD, porém, pode ser visto como um dos meios pelos quais a evolução pode assumir esse papel centralizador, já que esse programa teria o poder de excluir as obras que não seguissem uma visão evolucionista.

De fato, para que o ensino da evolução ocorra de modo pleno e integrado, diversos desafios devem ser vencidos dentro e fora da escola, entre eles a melhor formação dos professores, o que inclui o aumento da capacidade crítica desses, particularmente no que se refere a escolha e uso que esses fazem dos livros didáticos. Segundo diversas pesquisas, os livros são considerados um instrumento frágil, por apresentarem linguagem complexa, anacronismos históricos, uma grande fragmentação dos conteúdos e, especialmente, dificuldades peculiares em relação ao evolucionismo, em parte por esse assunto ser mal compreendido pela população em geral e ser apresentado de modo simplista nos materiais didáticos.

Em geral as análises evolutivas dos livros didáticos se restringem aos capítulos específicos reservados a esse tema, porém, uma abordagem mais completa se faz necessária a fim de se poder tirar conclusões sobre o uso da evolução como eixo integrador. Nesse sentido, análises semânticas, seguidas de avaliações estatísticas, revelam de modo preliminar que efetivamente a evolução está bem concentrada dentro dos livros didáticos (o que já foi apontados por outros autores). Além disso, percebe-se que em alguns livros há uma correlação entre a ocorrência de conteúdos evolutivos e históricos, demonstrando que o evolucionismo é um assunto diferenciado dos demais assuntos para esses autores.

O baixo número de unidades amostrais geradas durante a leitura dos livros pode ser considerado um fator limitante dentro dessas análises estatísticas, já que diminuem a confiança que pode ser atribuída às correlações, uma análise conjunta dos livros, porém, pode resolver esse problema gerando valores de lambda inferiores a 0,001, o que se traduz em uma confiança superior a 99,9% no que diz respeito às correlações. Tornado esse tipo de análise extremamente promissor e relevante para a análise dos livros didáticos. Sendo relevante lembrar, porém, que apesar da grandeza desses valores analíticos, a fonte desses por mais bem fundamentada que seja estará carregada da bagagem subjetiva do pesquisador que realiza as análises.

Referências

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de biologia no Brasil. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 649–665, 2010.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia moderna: volume único**. 4a edição ed. São Paulo: Editora Moderna, 2006. p. 839

ASGHAR, A.; WILES, J. R.; ALTERS, B. The origin and evolution of life in Pakistani High School Biology. **Journal of Biological Education**, v. 44, n. 2, p. 65–71, 2010.

BELLINI, L. M. Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, p. 7-28, 2006.

BIZZO, N. Charles Darwin in the Andes. **Journal of Biological Education**, v. 40, n. 2, p. 68–73, 2006.

BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. Darwin and Mendel : evolution and genetics. **Journal of Biological Education**, v. 43, n. 3, p. 108–114, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio Parte 3 - Ciências da Natureza , Matemática e suas Tecnologias**. p. 1-58, Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas**. Brasilia: MEC, 2001

BRASIL. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Biologia**. Brasília: MEC. , 2002

BRASIL. **Parecer nº: CNE/CES 0136/2003**. . Brasília: [s.n.]. , 2003

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. **Edital de Convocação PNLD 2012 - Ensino Médio**. Brasília: [s.n.], 2010.

BRASIL. **Guia de Livros Didáticos : PNLD 2012 : Biologia**. Brasília: MEC/SEB, 2011.

COSTA, L. O.; TEIXEIRA, F. M.; MELO, P. L. C. **A**nálise da concepção dos alunos de terceiro ano do ensino médio sobre a origem das espécies em relação aos seus background cultural. **Anais do VI ENPEC**. Florianópolis: [s.n.]. , 2007

DOBZHANSKY, T. **Genética do processo evolutivo**. São Paulo: Polígono, 1973.

ELLIS, M. W.; WOLF, P. G. Teaching –Species". **Evolution: Education and Outreach**, v. 3, n. 1, p. 89-98, 2009.

GOLDSTEIN, A. M. Evolution by example. **Evolution: Education and Outreach**, v. 1, n. 2, p. 165-171, 2008.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. 1a ed. São Paulo: Ática, 2007.

MEIKLE, W. E. Banning evolution. **Evolution: Education and Outreach**, v. 4, n. 3, p. 453-455, 2011.

MILLER, K. R. Evolution—by the (text)book. **Evolution: Education and Outreach**, v. 3, n. 2, p. 225-230, 2010.

NEHM, R. H.; POOLE, T. M.; LYFORD, M. E. *et al.* Does the segregation of evolution in biology textbooks and introductory courses reinforce students' faulty mental models of biology and evolution? **Evolution: Education and Outreach**, v. 2, n. 3, p. 527-532, 2008.

PAULINO, W. R. **Biologia - Volume único**. 9a ed. São Paulo: Ática, 2006.

PEZZI, A. C.; GOWDAK, D.; MATTOS, N. **Biologia: Ensino médio, Volume único**. 1a ed. São Paulo: FTD, 2010.

PILLAR, V. **MULTIV, V. 2.4.2**, Porto Alegre: Departamento de Ecologia, UFRGS, 2006.

PRINOU, L.; HALKIA, L.; SKORDOULIS, C. What conceptions do greek school students form about biological evolution? **Evolution: Education and Outreach**, v. 1, n. 3, p. 312-317, 3 jun 2008.

REES, P. A. The evolution of textbook misconceptions about Darwin. **Journal of Biological Education**, v. 41, n. 1980, p. 53-56, 2007.

ROQUE, I. R. Girafas, mariposas e anacronismos didáticos. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 200, p. 64-67, 2003.

SMITH, M. U. Current status of research in teaching and learning evolution: I. philosophical/epistemological issues. **Science & Education**, v. 19, n. 6-8, p. 523-538, 7 nov 2009a.

SMITH, M. U. Current status of research in teaching and learning evolution: II. pedagogical issues. **Science & Education**, v. 19, n. 6-8, p. 539-571, 12 nov 2009b.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

WILLIAMS, J. D. Creationist teaching in school science: a UK perspective. **Evolution: Education and Outreach**, v. 1, n. 1, p. 87-95, 21 nov 2007.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. O evolucionismo como princípio organizador da biologia. **Temas & Matizes**, n. 15, p. 27-41, 2009.

RADIOATIVIDADE E O CÉSIO-137 EM GOIÂNIA: PROPOSTAS PARA UMA UNIDADE DIDÁTICA

Regiane Delarole[1]
Paulo César Gomes[2]

Resumo

O estudo objetivou discutir contribuições da história da ciência recente ao ensino de química tendo como temática a estruturação de uma unidade didática sobre o acidente do césio-137 em Goiânia - Goiás, Brasil (1987-2007). Tratou-se de uma Pesquisa Qualitativa onde pesquisador e professor adotaram a utilização da metodologia do Ensino por Investigação onde os alunos deveriam buscar informações, organizar dados coletados, estabelecer relações, formular hipóteses e a produção de história em quadrinhos. Os resultados demonstraram que este recurso possibilitou explorar a riqueza de detalhes nas ilustrações utilizadas. A exposição dos cartazes sobre a temática denotou o grande interesse dos alunos em realizar e participar de todas as atividades propostas.

Palavras-chave: História da Ciência. Ensino de Química. Unidade Didática.

Abstract

This study aimed to discuss the history of science contributions to the teaching of chemistry. The theme of the teaching unit was on the accident of cesium-137 in Goiânia – Goiás, Brasil (1987). This was a qualitative study where a researcher and professor used the methodology of teaching on research, where students should seek information, organize the data collected, establish relationships and formulate hypotheses and production of cartoons. Results demonstrated the importance of this resource. It was possible to exploit the wealth of detail and illustrations that students used, what they consider important and which they exploited. The study also revealed the importance of using elements of the History of Science in Chemical Education and its relationship to the daily life of students.

Keywords: History of Science. Chemistry Teaching. Teaching Unit.

Introdução

Poderia a História recente contribuir com a Educação para a Ciência? De acordo com Beltran e Ciscato (2003) aprender noções básicas sobre a Química favorece e instrumentaliza as pessoas a, primeiro, exigir as benfeitorias das inúmeras aplicações do conhecimento químico. Em segundo, justificam os autores, ajudaria os sujeitos a situarem-se acerca dos problemas sócio-ambientais, discutirem os numerosos problemas da vida

[1] Bolsista PROEX - Pró-Reitoria de Extensão Universitária, licencianda do 5.º ano do Curso Ciências Biológicas, UNESP/Campus Botucatu.
[2] Docente do Instituto de Biociências, Departamento de Educação, Universidade Estadual Paulista, UNESP/Campus Botucatu.

contemporânea além de saber relacionar este conhecimento com o cotidiano. Um exemplo destes problemas é o escândalo da contaminação do leite e seus derivados por melamine na China, em 2009. "causou a morte de pelo menos seis crianças e deixou outras 300 mil doentes" (BBC news, 2009). Algo semelhante ocorreu com o leite no Brasil em 2007. São fatores que remetem a juízos e compreensão sobre a química que impulsionam problemas e também soluções em diferentes setores: poluição e produção lixo, segurança ambiental, uso racional de reservas minerais e recursos naturais pela indústria e comunidade, produção de energia, uso da biotecnologia, saúde alimentar e conservação de alimentos, indústria de medicamentos e cosméticos, entre tantos outros usos.

O ano de 2007 foi um ano que teve, especialmente em seu segundo semestre, seus noticiários invadidos por manchetes e reportagens na mídia acerca do 20.º aniversário do primeiro acidente radioativo, na data de 13 de setembro de 1987, em Goiânia – Estado de Goiás, no Brasil. Infelizmente, não há nada para ser comemorado, pelo contrário (Greenpeace, 2010c; Oliveira, 2007; Silva, 2007; Chaves, 2007). Este estudo objetivou investigar possíveis contribuições ao Ensino de Química com base nos eventos ocorridos no incidente de Goiânia.

Referencial Teórico

Contribuições do Episódio em Goiânia ao Ensino de Química

Ao investigar concepções de alunos do Curso da Licenciatura em Química, é ressaltado que os alunos "[...] não podem negligenciar a temática da Química Ambiental na sua profissão, dada a necessidade de educar ambientalmente por meio da química". (Cortes Júnior *et al.*, 2009). Os documentos oficiais ressaltam que...

> As características comuns à Biologia, à Física à Química e à Matemática, recomendam uma articulação didática e pedagógica interna à sua área, na condução do aprendizado, em salas de aula ou em outras atividades dos alunos. Procedimentos metodológicos comuns e linguagens compartilhadas permitem que as competências gerais, traduzidas para a especificidade da área, possam ser desenvolvidas em cada uma das disciplinas científicas e, organicamente, pelo seu conjunto. (MEC, 2006).

Pouco mais de vinte anos da ocorrência do trágico acidente com o radioisótopo do Césio-137 (^{137}Cs), na cidade de Goiânia, Estado de Goiás - Brasil, ainda é preciso discutir suas possíveis contribuições históricas ao Ensino de Biologia e Química no Ensino Médio. Questões como câncer induzido, mutações genéticas, inúmeras doenças decorrentes da

exposição a fontes radioativas, reciclagem do lixo urbano, produção de energia elétrica a partir de fontes radioativas, acúmulo e destino do lixo radioativo provenientes destas. Todos são também temas recorrentes no Ensino de Química (FSN, 2007; MEC, 2007; 2006; 2002; Merçon e Quadrat, 2004; Helene, 1996). Do mesmo modo, em Biologia é maior a possibilidade de ocorrer conexões entre Química e Física, já que temáticas destas áreas do conhecimento são aglutinadas em uma única área na Educação de Ensino Fundamental: Ciências (MEC, 2006).

Leite e Roper (1988) preferem chamar o episódio de 13 de setembro de 1987 em Goiânia – Goiás de "incidente", pois a denominação acidente estaria dirigida aos trabalhadores de áreas de risco iminentes, por exemplo, empregados das Usinas Angra I e II, em Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro ou pesquisadores das Universidades Federais e mesmo profissionais que trabalham diretamente em locais de risco. Os autores ainda prosseguem, o que ocorreu em Goiânia foi uma sequencia de erros desde a abertura da cápsula até a atuação da equipe que atuou na descontaminação da área – para citar algumas, estavam sem uniformes adequados (compraram macacões em tecido e botas no comércio local) (Leite e Roper, 1988). O CNEN denomina o acidente por uma "[...] *contaminação radioativa*, isto é, existência de material radioativo em lugares onde não deveria estar presente" (Cardoso, 2010b).

É relevante discutir com os alunos a questão e historicidade do primeiro acidente radioativo no Brasil em área urbana que envolveu questões de diferentes ordens para sua ocorrência, ganhou dimensões internacionais na mídia e alterou radicalmente o imaginário das pessoas sobre a ciência (Oliveira, 2007). Temas como: o abandono inadequado ou descarte do lixo radioativo no hospital abandonado, o papel social desempenhado pelos catadores de lixo reciclável, as políticas públicas sobre a questão do destino do lixo, a questão da impunidade dos responsáveis envolvidos são pertinentes e relevantes até a presente data.

O caso do acidente do Césio-137 em Goiânia - Goiás, além das inúmeras dicotomias decorrentes do fato: entre o bem e o mal, a ciência e a religião, abastados e miseráveis, inocentes e culpados; é um fato que transcende o espaço-tempo e as fronteiras de questões éticas, conhecimento científico e analfabetismo científico, relações CTSA e ainda do entendimento público de ciência. Gabeira (1987) sintetiza o ocorrido...

> A notícia em sua maior simplicidade era esta: dois catadores de papel recolheram uma bomba de Césio 137, abandonada num terreno baldio. Romperam seu invólucro de chumbo com golpes de marreta e descobriram uma cápsula fluorescente, altamente radioativa, que passou a circular na cidade como se fosse pedra preciosa, como se fosse um pedaço azul do céu, caído, subitamente no Bairro Popular para fazer a felicidade dos pobres do planeta. (Gabeira, 1987, p. 2).

A Linguagem das Histórias em Quadrinhos Como Recurso Didático

Uma foto-charge em uma revista de grande circulação dizia assim, pouco antes do „incidente" em Goiânia – Goiás, Brasil: "Aqui em Chernobyl está tudo bem!". O maior acidente radioativo da história era traduzido com sadismo e sarcasmo no balão da fala inserido em uma imagem do personagem bizarro do Mestre Yoda, da série Star Wars, que teve início no final da década de 70, do diretor e escritor George Lucas. Este exemplo demonstra como as charges e cartuns têm em seu histórico traços de ranços ideológicos, preconceitos, humor negro, sarcasmo, mensagens políticas e noções de moral distorcidas que condenaram seu uso em ambiente escolar (Vergueiro e Ramos, 2009; Gondin *et al.*, 2008).

As histórias em quadrinhos, cartuns e mangás têm sido recursos importantes para o ensino de Ciências, inclusive, Física, Química e Biologia (Gomes, 2009; Pizarro, 2009; Vergueiro e Ramos, 2009; Barbosa *et al.*, 2007; Raboni, 2005), entretanto, é preciso alertar sobre os critérios de utilização e disposição para a crítica que os docentes têm diante de histórias em quadrinhos (cartuns, mangás, etc.) produzidos pelos alunos, selecionados por eles ou mesmo pelo próprio docente. É importante fazer tal ressalva, já que muitos quadrinhos trazem erros conceituais graves em ciências; preconceitos éticos, étnicos, sociais e culturais; esteriótipos; ironias; sarcasmo; ideologias; se faz necessário, segundo estes autores, ter uma perspectiva e análise crítica dos conteúdos, simbologia e temática tratados (Pizarro, 2009; Vergueiro e Ramos, 2009; Kamel e La Rocque; 2006).

Foram objetivos deste estudo: (1) investigar se os alunos conheciam eventos sobre acidentes radioativos no Brasil e no mundo; (2) propiciar aos alunos uma breve investigação sobre eventos que desencadearam o acidente radioativo Brasileiro que marcou a história do Brasil na década de 80; (3) promover discussões que favorecessem a compreensão das causas e consequências do acidente com o rádio-isótopo de Césio-137; (4) favorecer a ocorrência de discussões sobre: (a) o descaso político-social e o preconceito sofrido pelas vítimas do Césio-137; (b) destino do lixo radioativo e consequências sócio-político-ambientais; (c) sintomas, manifestações e consequências às vitimas após a contaminação com o Césio-137; além de incentivar a confecção e exposição de cartazes para a divulgação no ambiente escolar sobre os 20 anos da ocorrência do acidente em Goiânia para demais turmas da escola.

Material e Método

Foi adotada a perspectiva da Pesquisa Qualitativa (Duarte, 2002), pois os dados não são computados em números, mas estão organizados no decorrer das atividades produzidas, entrevistas, muitas vezes dissimulados em palavras ou ideias expressas no texto e, neste caso, também em histórias em quadrinhos. Participaram deste estudo, quatro turmas, em média 60 alunos de 4 turmas de 2.º anos do Ensino Médio e seus professores, provenientes de uma escola pública estadual em área central da cidade, período noturno, com 15 alunos em média por sala de aula, em uma cidade de médio porte do interior de São Paulo.

Pesquisador e professor adotaram a utilização da metodologia do Ensino por Investigação (Campos e Nigro, 1999) onde os alunos deveriam buscar informações, organizar dados coletados, estabelecer relações e formular hipóteses (Pavão, 2008; MEC, 2006; idem, 2002). A produção e organização de história em quadrinhos (Vergueiro, 2004), cartazes e textos poderiam compor uma importante fonte de material didático para explorar concepções alternativas dos alunos, além de avaliar as aprendizagens e explorar as manifestações sobre os conceitos em Química.

As propostas aqui adotadas pressupõem a elaboração de um material didático (cartazes) que fizeram parte de uma exposição. Vergueiro (2004) denota a possibilidade de elaboração de metodologias de trabalho docente [mesmo em química] que apresentem exemplos do como unir as histórias em quadrinhos e mesmo cartazes. Este planejamento evidenciaria estratégias de ensino capazes de propiciar a apreensão de conteúdos de modo atrativo e de produções de atividades que já fazem parte rol de repertórios dos alunos em outras disciplinas.

Quadro 1. Síntese do Procedimento de Coleta de dados:

Etapa 1 – Discussão sobre buscas bibliográficas em livros e sites da internet: os alunos, organizados em equipes de três integrantes, e sob orientação do professor de Química localizaram e selecionaram diferentes textos provenientes de diferentes links da internet e/ou livros didáticos sobre o tema. A adequação destes textos foi verificada pelo docente para cada uma das equipes. Estes foram impressos, lidos e discutidos entre cada um dos grupos de alunos e, em seguida, socializados – isto é, apresentado oralmente – aos demais alunos da sala. De outro modo, cada grupo apresentou aos demais as principais idéias de cada texto que buscaram na internet.

Etapa 2 – Sensibilização – música e videoteipe: em seguida, depois de sintetizar em seus cadernos as idéias centrais de cada texto, os alunos ouviram as músicas-tema de um documentários que veriam a seguir. Elas eram: „Radioactivity‟ (Kraftwerk, 1975) e „Pie Jesu‟ (Webber, 1985). Depois disso, assistiram e, em seguida, a um documentário temático exibido pela Rede Globo de Televisão: „Programa Linha Direta Justiça: Césio-137‟, (Abirached, 2007). Os alunos, nas aulas subseqüentes, discutiram sobre suas leituras e sobre o vídeo acerca do episódio do Césio-137 em Goiânia.

Etapa 3 – Produção de cartazes, divulgação à comunidade escolar dos trabalhos e o filme de Roberto Pires: os alunos foram convidados, como encerramento da Unidade Didática, a duas atividades: (1) confecção de cartazes – com estilo livre (i.e., colagens, desenhos, materiais diversos, etc.) e a realização de uma exposição de cartazes – „Acidente Radioativo do Césio-137 em Goiânia – 20 anos (1987-2007)‟ – objetivando a divulgação do

acidente radioativo ocorrido entre seus pares da unidade escolar – (desde o 6.º ano ao último ano do Ensino Médio) e; (2) assistir ao premiado filme: „*Césio, o Pesadelo de Goiânia'* (Pires, 1990).

Análise e Discussão

Na Etapa 1, o professor iniciou as aulas dialogando com os alunos sobre o assunto radioatividade. Fez questionamentos e, diante das negativas dos alunos, verificou que os alunos nada ou muito pouco conheciam sobre esta temática. O professor desenhou o símbolo da radioatividade na lousa e, depois disso, questionou novamente os alunos. Alguns deles disseram que já haviam visto e disseram qual era o significado – "É o símbolo da radioatividade".

Depois das discussões iniciais, os alunos foram à sala de informática buscaram textos na internet sob as palavras-chaves fornecidas previamente pelo professor: "radioatividade"; "acidentes radioativos"; "Chernobyl"; "Césio-137 Goiânia". Os alunos encontraram diferentes materiais em diferentes na links da internet que passaram pelo critério de adequação do professor da disciplina, isto é, em relação às linguagens dos textos e à compreensão dos alunos diante da complexidade dos diversos materiais encontrados.

Muitos destes textos traziam informações sobre: o acidente em Chernobyl; II Guerra Mundial e as bombas no Japão; acidente do Césio em Goiânia; sobre o acidente em *Three-Mile Island*, entre inúmeros outros. Os alunos realizaram buscas em livros didáticos presentes na biblioteca da escola. O foco dos textos foi novamente denotado pelo professor que seria o acidente radioativo em Goiânia – Goiás. Entretanto, o professor permitiu que alguns dos grupos, em cada uma das salas, fizessem a leitura de textos sobre o acidente em Chernobyl – diante da solicitação de alguns alunos. Isto evidenciou aspectos positivos durante a discussão dos alunos ao estabelecer relações entre o acidente em Goiânia e nos demais locais do mundo.

Depois de impresso os textos, os alunos realizaram leituras em grupos de três alunos, em média. Apresentaram, por escrito em seu caderno de anotações e, depois oralmente, aos demais alunos uma síntese do material lido. Vale ressaltar que o professor revisou alguns conceitos, em aulas expositivas, que considerou importantes antes de avançar sobre a temática radioatividade. Estes conceitos versaram sobre fusão e fissão nuclear, emissão de partículas do núcleo atômico, núcleos instáveis/radioativos, isotopia, entre outros.

Na Etapa 2, os alunos foram convidados a fazer uma atividade que consistia ouvissem as músicas previstas e, registrassem em seguida, quais ideias ou impressões vinham

à cabeça sobre as músicas. Relatassem o que sentiam. Esta atividade não foi bem recebida pelos alunos do Ensino Médio, argumentaram que não havia a necessidade de „fechar os olhos", que isso era „estranho". Ficou a critério dos alunos como eles iriam ficar – de olhos abertos ou não. Com a primeira música, os alunos registraram que se tratava de uma musica „tecno", que lembrava a euforia de festas „raves" e boates – a do grupo Kraftwerk (do alemão, usina de energia). Na segunda música, Pie Jesu, os alunos disseram que lembrava uma oração ou que trazia uma sensação de tristeza ou angústia. Os alunos foram alertados para ver como estas duas músicas foram dispostas no vídeo que assistiriam em seguida.

Depois de assistir ao documentário: „Linha Direta Justiça – Césio 137', os alunos discutiram em grupos e depois com todos os demais colegas e o professor. Das análises, os alunos argumentaram que a música inicial e as imagens (azuis em sua maioria) da abertura do programa eram mesmo para "seduzir o público para o programa", "chamar a atenção do telespectador sobre algo novo". A música final, segundo os alunos, dava mesmo "a impressão de uma oração aos mortos em Goiânia"; "sobre angústia, dor e sofrimento". Associaram esta música ao apedrejamento do caixão no enterro da menina Leide.

Depois de assistir ao documentário, surgiram perguntas dos alunos como estas: "Professor, como eles não sabiam que aquilo era um material radiativo?" E o professor respondeu com outra pergunta. "Vocês saberiam? Coloquem-se na condição dos catadores de lixo recicláveis. Vocês saberiam?" (insistiu o professor). Os alunos retrucaram: "Como deixaram para trás algo tão importante como uma cápsula radioativa?";"Quem foram os responsáveis? Eles foram punidos?";"O que a justiça fez?"

Na Etapa 3, os alunos produziram, em equipes, cartazes sobre o acidente em Goiânia e fizeram uma exposição na escola (Quadro 3). As imagens apresentam alguns destes trabalhos e o cenário da exposição (note que os alunos escolheram o local próximo ao oratório).

Quadro 3: Características dos trabalhos elaborados pelos alunos.

Figura 4. No cartaz explora a imagem da menina Leide (primeira vítima do Césio-137) contemplando o brilho do césio embaixo de sua cama e exclamando: “ - Pai, você é o melhor mágico do mundo”.

Figura 5. “Césio – 137: „Eu me apaixonei pelo brilho da morte”. Há certo humor negro ou sarcasmo com a exposição da imagem do esqueleto recostado sobre a palavra Césio-137 e uso do brilho da cola gliter na palavra “brilho” e na representação de partículas radioativas.

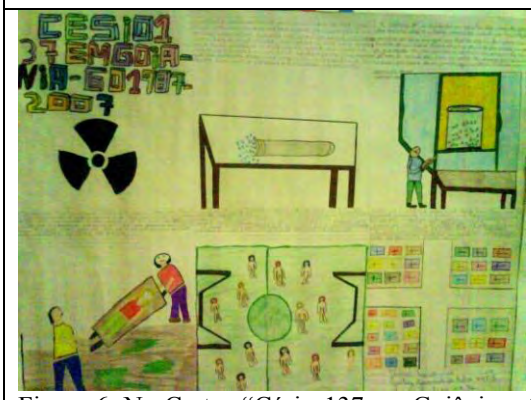


Figura 6. No Cartaz “Césio-137 em Goiânia – Goiás (1987-2007) fez uso das imagens para descrever em sequencia os eventos ocorridos em 1987. Apresentou: (1) o símbolo da radioatividade; (2) a abertura da cápsula de césio no hospital; (3) Os técnicos da CNEM medindo a radiação; (4) O enterro das vítimas do césio; (5) o agrupamento de pessoas contaminadas/expostas à radiação no campo de futebol; (6) O cemitério e a descrição do apedrejamento do caixão de Leide das Neves Ferreira”.

Figura 7. O trabalho explorou colagens de imagens de revistas e letras “Césio-137: o tratamento que era a alegria de uns. Hoje é tristeza para todos! O pesadelo que marcou Goiânia. 20 anos de sofrimento”. No detalhe no centro do cartaz, apresentou-se a cápsula de césio com a inscrição radioatividade.

Figura 8. O trabalho apresentou o quarto da menina Leide com as inscrições “Césio-137” refletidas a partir do brilho do pó de Césio-137 embaixo da cama da garota dormindo. Detalhe para a cápsula de Césio-137 sob uma mesa na lateral da cama e o guarda-roupa evidenciando o ambiente.

Figura 9. O cartaz do quadro deixa a seguinte mensagem “Césio-137 – As pessoas contaminadas ainda sofrem preconceito”. A imagem representada é de um rapaz com uma expressão de tristeza e com os braços cruzados

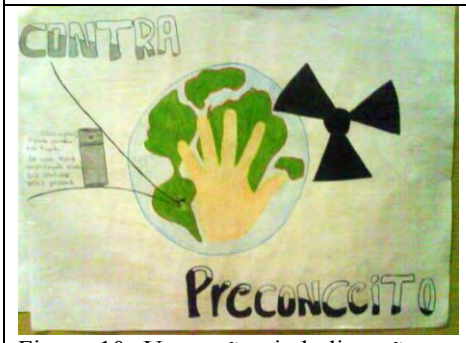


Figura 10. Uma mão simboliza não ao preconceito contra os irradiados pelo Césio-137.

Figura 11. Cenário dos trabalhos.

Os trabalhos acima apresentaram algumas das principais temáticas adotadas pelos alunos nos grupos durante a produção dos cartazes para a exposição. O professor havia alertado os alunos que não poderiam utilizar uma linguagem técnica da química, mas que poderiam explorar imagens e informações para que pudessem ser vista por toda a comunidade escolar. As considerações dos alunos nas discussões durante as aulas e produção dos cartazes versaram principalmente sobre: (a) aspectos sociais (preconceitos em relação às vítimas); (b) educação ambiental (sobre os resíduos radioativos lançados no ambiente, saúde das pessoas e o tempo de meia-vida do Césio-137); (c) descaso da justiça pública e políticas governamentais em relação às vítimas da radiação; (d) apedrejamento do caixão no enterro da criança Leide (primeira vítima) e, sobretudo, (e) sobre o desconhecimento dos envolvidos – catadores de lixo reciclável – acerca da cápsula de césio.

O grande temor demonstrado nos relatos dos alunos foi sobre o despreparo dos médicos em não reconhecer os sintomas, nas vítimas do Césio-137, da contaminação por radiação. Os alunos ressaltaram sobre despreparo dos Governos Federal e Estadual para lidar com a situação, pois localizaram matérias jornais sobre a contratação de trabalhadores braçais para a remoção das mais de 13 toneladas de lixo radioativo, sobre a farsa que sobressaiu na imprensa, o papel da imprensa acerca da discriminação das vítimas do Césio e da situação que permanece sem solução até os dias de hoje.

Considerações Finais

É notório que também histórias em quadrinhos, como toda mercadoria, passam por um processo de produção, há uma demanda, tem um público-alvo e, o mais importante, visa o lucro. Este trabalho não teve o objetivo de introduzir estas histórias em quadrinhos no ensino de química para que fossem analisadas. A proposta aqui foi produzir cartazes que reproduzissem o que foi mais foi importante para os alunos durante a unidade didática, de modo, que outros alunos (públicos de outras faixas etárias) pudessem compreender. Foi intuito neste sentido, a produção de um material inteligível por alunos dos 6.º ao 9.º anos do Ensino Fundamental e pelas séries do Ensino Médio sobre a temática. Não teve como proposta, a exemplo do que propõem Vergueiro & Ramos (2009), inserir os cartoons „de fora para dentro do ambiente escolar", para depois serem analisados. Entretanto, esta também é uma proposta válida para estudos futuros (Pizarro, 2009; Vergueiro *et al.*, 2004; Kamel e La Rocque, 2006) dada a vasta produção, não sobre o césio-137, mas sobre a radioatividade e os acidentes radioativos de modo geral. Uma alternativa foi a proposta do pesquisador Raboni

(2002) onde o próprio pesquisador produziu histórias em quadrinhos para trabalhar com a formação de professores também onde se tornou um excelente recurso instrucional. Histórias como as produzidas por este autor não tem cunho comercial – nem poderia fora do contexto educacional (já que não satiriza ou ironiza os temas), mas que atende o compromisso com a ciência, já que dificilmente produzirá erros conceituais ou induzirá o leitor a erro.

As histórias em quadrinhos com finalidade comercial, especificamente sobre o césio-137 em Goiânia, são sobre o encantamento dos irradiados pelo brilho azul celeste do Césio-137, a deformidade causada pelas doenças, "o fim dos tempos" temido pela era nuclear, tudo isto foi motivo de sátira em cartoons produzidos e mesmo em desenhos na TV. Tanto que Gondin *et al.* (2008) apontam que...

> [...] o que é mais consensual é que essas produções humorísticas relacionadas ao acidente radioativo de Goiânia são específicas do humor na modernidade, uma época que ri de tudo, inclusive de suas catástrofes. As do primeiro grupo são mais ingênuas, mais contidas, mais solidárias; as do segundo, são irônicas, irreverentes e insensíveis. Mas os dois tipos devem ser consideradas – pelos historiadores culturais - narrativas que ajudam a construir um novo olhar sobre o acidente ocorrido em Goiânia. Seja como for, o riso provocado pelo acidente radiológico é uma riso amarelo. Ou seria um riso azul? (Gondin *et al*., 2008).

Entretanto, este deslumbramento com os elementos radioativos não ficou restrito aos moradores de Goiânia, que mostraram o pó do cloreto de Cs-137 aos filhos e vizinhos, deram aos filhos. Este ofuscamento e encantamento pelo brilho dos elementos radioativos também atingiu grandes cientistas Pierre e Marie Curie. Era comum na época Pierre andar com uma amostra de rádio (Ra) no bolso do colete para mostrar aos amigos. Por sua vez, Marie Curie também mantinha sal de rádio em sua cama, pois brilhavam no escuro. Mesmo na festa em homenagem ao doutoramento de Marie, o brilho de elementos radioativos foi exibido aos convidados como se fosse algo „mágico ou surreal". Todos os documentos produzidos que o casal Curie deixou para trás contém traços de radioatividade (Fröman, 1996). Silva (2007) aponta que as comemorações de aniversário geralmente remetem a superação de traumas e celebrações de ocasiões especiais. Infelizmente, completa a autora, não há nada a ser comemorado, pois há muita desinformação e preconceito em relação às vítimas, aos moradores e aos produtos da cidade. Feridas que o tempo não apagará facilmente.

Os alunos tiveram a oportunidade de analisar o vídeo apresentado (Abirached, 2007) e dialogar sobre o uso da imagem e das músicas durante a exibição da matéria, a dramatização e mesmo o depoimento das vítimas. Apesar do curto espaço de tempo para desenvolver trabalhos em sala de aula como este em aulas de química, mesmo no ensino noturno, uma das alunas participantes disse ao professor ao final das aulas: *"Que bom que foram estas aulas! Por que você não trabalha sempre assim?"*

Incentivar e proporcionar aos alunos que compreendam e melhor interpretem a natureza a sua volta é um princípio básico na Educação em Química (MEC, 2002; 2006). A Educação Química – e mesmo o conceito de Educação Ambiental – deve iniciar em casa, com os pais, continuar paralelamente no ambiente escolar e seguir por toda a vida dos indivíduos. Esta compreensão de cidadania certamente ultrapassa os limites dos muros escolares para a vida, na formação da cidadania e respeito para com o próximo. O acidente com o Césio-137 (^{137}Cs) em Goiânia não é apenas uma ferida aberta aos moradores da cidade de Goiânia, mas a todos que se omitem na Educação em CTSA.

Referências Bibliográficas

ABEN. (2010). **Associação brasileira de energia nuclear**. http://www.aben.com.br

ABIRACHED, M. (2007). **Linha direta justiça: césio 137**. [Filme-vídeo]. central globo de jornalismo – central globo de produção. direção geral de Milton Abirached, Rio de Janeiro – RJ, rede globo de televisão – TV aberta pública, exibição em 09/ago/2007. DVD/-RW, 38 min. color. som.

BBC news (2009). China executes two over tainted milk powder scandal: China has executed two people for their role in a scandal involving tainted milk powder that resulted in six children dying, officials have said. Em*:* **BBC News**. http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/8375638.stm

BARBOSA, A.; Ramos, P.; Vilela, T. (2007). Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula. Em: Rama, A.; Vergueiro, W. (Orgs.), **Coleção como usar na sala de aula**, 3.ª Edição, 1.ª reimpressão, São Paulo: Contexto.

BELTRAN, N.O.; Ciscato, C.A.M. (2003). **Química coleção magistério 2.º grau – série formação geral**, São Paulo: Cortez.

BORGES, W. (2007). Perguntas sem respostas. **Revista Universidade Federal de Goiás (UFG) - dossiê césio** *137*. 9, 1, http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/agosto2007/textos/perguntassemrespostas.pdf

CAMPOS, M.C.C.; Nigro, R.G. (1999). **Didática das ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD.
Cardoso, E. M. (2010a). (Org) Aplicações da energia nuclear**. Comissão nacional de energia nuclear**. http://www.cnen.gov.br

CARDOSO, E. M. (2010b). Apostila educativa: radioatividade. **Comissão nacional de energia nuclear**. http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/radio.pdf

CHAVES, E.G. (2007). Goiânia é azul: o acidente com o césio 137. **Revista Universidade Federal de Goiás (UFG) - dossiê césio 137.**
http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/agosto2007/textos/dossieGoianiaAzul.pdf

CORTES JUNIOR, L.P.; CORIO, P.; FERNADEZ, C.; As Representações Sociais de Química Ambiental Dos Alunos Iniciantes na Graduação em Química. **Química Nova Escola**, v. 31, n. 1, p. 46-54, 2009.

DUARTE, R. (2002). Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa,** 15, 1,139-154.

Fiscalização e Segurança Nuclear (FSN) (2007). **Relatório do grupo de trabalho** - Câmara dos Deputados - Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Brasília: FSN.

FRÖMAN, N. (1996). **Marie and Pierre Curie and the discovery of polonium and radium.** Palestra na royal swedish academy of sciences, em Estocolmo, Suécia, http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/articles/curie/index.html

GABEIRA, F. (1987). **Goiânia, rua 57**. Rio de Janeiro: Guanabara.

GONDIN, K.C.P.; Borges, L.B.; Oliveira, E.C. (2008). **Rir da desgraça alheia: o humor em tempos de césio.** http://www.prp.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/inic-cien/eventos/sic2008/fronteira/flashsic/animacao/VISIC/arquivos/resumos/resumo128.pdf

GOMES, P.C. (2009). Orientação sexual: vencendo preconceitos na sala de aula. Em: **IV EIDE – Encontro Ibero-americano em Educação***, CD-Rom.* Universidade Estadual Paulista, UNESP – Campus Araraquara.

Greenpeace (2010a). **Memorial césio-137.** http://www.greenpeace.org.br/nuclear/cesio/flash_cesio.html

HELENE, M. E. M. (1996). **A radioatividade e o lixo nuclear.** São Paulo: Scipione.

KAMEL, C. R. L; La Rocque, L. (2006). As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. Em: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte - MG, 6, 3, 59-76.

KRAFTWERK (1975). **Radio-activity** [1975]. Side-one: "Radioactivity"/ "Radioaktivität" – 6:42, digital, stereo.

LEITE, M.A.S.; Roper, L.D.; (1988). **The Goiânia radiation incident a failure of science and society**. http://arts.bev.net/roperldavid/gri.htm

MME. (2007). Ministério de minas e energia. **Plano nacional de energia 2030.** colaboração empresa de pesquisa energética. Brasília:MME.

MEC. (2006). Ministério da educação e cultura, secretaria de educação básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. volume 2, Brasília:MME.

MEC. (2002). Ministério da educação, secretaria de educação média e tecnológica (Semtec). **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros**

curriculares nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec.

MEC. (1996). Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Lei n° 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília: Imprensa Nacional.

MERÇON, F.; QUADRAT, S.V. (2004). A radioatividade e a história do tempo presente. **Revista Química Nova na Escola**. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a08.pdf

OLIVEIRA, E.C. (2007). **As representações do medo e das catástrofes em Goiás**. Tese de Doutorado, 359 p., Universidade de Brasília.

PAVÃO, A.C. (2008). Ensinar ciências fazendo ciências. Em: Pavão, A.C. & Freitas, D. (Org.), **Quanta Ciência Há no Ensino de Ciências**. (pp. 15-24) São Carlos: EdUFSCar.

PIRES, R.; Carvalho, L.A. (1990). **Césio 137: O pesadelo de Goiânia**. [filme-vídeo]. produção de Luiz Antônio de Carvalho, produção executiva de Laura Carneiro, direção de Roberto Pires. São Paulo – SP, Master Cinevideo Produções Ltda. 1 cassete VHS/PAL-M, 115 min. color. som.

PIZARRO, M.V. (2009). **Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais**. Dissertação de Mestrado, UNESP/Campus de Bauru – SP.

RABONI, P. C. A. (2002). **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais.** Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas.
Silva, T.C. (2007). As celebrações, a memória traumática e os rituais de aniversário. *Revista* **Universidade Federal de Goiás (UFG)-Dossiê Césio-137.**
http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/agosto2007/textos/dossieCelebracoes.pdf

VERGUEIRO, W. *et al.* (2004). **Como usar história em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto.

VERGUEIRO, W.; Ramos, P. (2009). **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. 224p. São Paulo: Contexto.

WEBBER, Andrew Lloyd (1985). **Pie jesu** [1985]. Em: Requiem; Domingo, Placido; Brightman; Sara; Maazel, Lorin – 4:40, digital, stereo.

REFORMAS CURRICULARES, A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DA QUÍMICA

Eva Rita Machado Ferreira[1]
Judite Scherer Wenzel[2]

Resumo

O presente trabalho apresenta compreensões da constituição da química como disciplina escolar e suas modificações no decorrer de diferentes reformas curriculares. Atenção especial para a presença da Interdisciplinaridade em tais contextos de reformulação curricular. O objetivo do trabalho consistiu no entendimento de como e quando a química foi constituindo-se como disciplina de ensino e quando começaram as propostas de um ensino de química interdisciplinar. Para isso, realizamos uma revisão na literatura da área trazendo uma discussão do histórico das reformas curriculares no ensino da educação básica de 1862 até os dias atuais, apoiamo-nos em Schnetzler (2010), Maldaner (2006), Lopes (2007), Dallabrida (2009), Krasilchik (2000) e outros. Os resultados denotam que as diferentes reformas educacionais refletiam uma visão de ciência e ensino de ciência decorrente das condições sociais de cada época. E a presença de uma proposta interdisciplinar de ensino começou a ficar mais explicita em documentos oficiais a partir da LDB/96.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino. Química.

Abstract

This paper presents insights from the chemical constitution as a school subject and its changes during different curricular reforms. Special attention to the Interdisciplinarity presence in such contexts of curriculum reform. The objective of this paper was the understanding of how and when the chemistry was establishing itself as a discipline of teaching and when began the proposals for an interdisciplinary chemistry teaching. For this, we conducted a literature review of the area, bringing a discussion of the history of curriculum reform in the teaching of basic education from 1862 to the present days. We took as reference Schnetzler (2010), Maldaner (2006), Lopes (2007), Dallabrida (2009), Krasilchik (2000) and others. The results show that the different educational reforms reflected a view of science and science teaching resulting from the social conditions of each epoch. And the presence of an interdisciplinary proposal to education began to become more explicit in official documents from the LDB/96.

Keywords: Interdisciplinarity. Education. Chemistry.

Introdução

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa de pós-graduação que está em andamento, cujo tema central é o Ensino da Química e a Interdisciplinaridade, daí justificamos a nossa atenção para a presença ou ausência de propostas interdisciplinares nas

[1] Aluna da Pós-Graduação em Interdisciplinaridade e Práticas Pedagógicas na Educação Básica – Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo–RS– e-mail: evarita.ferreira@hotmail.com
[2] Judite Scherer Wenzel – Professora-Pesquisadora (Orientadora)- Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo–RS- e-mail: juditescherer@uffs.edu.br

diferentes reformas curriculares. Ao iniciar a discussão referente ao ensino de química, especificamente num âmbito interdisciplinar consideramos importante uma revisão acerca da historicidade do Ensino de Química no Brasil, sobre a constituição da química enquanto disciplina escolar na educação brasileira. Nas palavras de Lopes:

> pesquisar a história das disciplinas e a história do currículo no Brasil permite compreender não apenas como as diferentes forças sociais fizeram o currículo, mas, igualmente, possibilita construir princípios teóricos para a compreensão de como esse processo se desenvolve nos dias atuais (LOPES, 2007 p. 100).

Para isso, o aporte teórico consistiu em pesquisadores da área do ensino que vem trabalhando com a temática da constituição curricular e o ensino de química, entre eles, Schnetzler (2010), Maldaner (2006), Lopes (2007), Dallabrida (2009) e Krasilchik (2000), bem como, uma análise de documentos oficiais como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9.394/96 (LDB), Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM).

O foco da nossa análise foi quanto à organização e a afirmação da química como disciplina no contexto escolar com um olhar para o surgimento dos discursos interdisciplinares nas diferentes reformas curriculares que ocorreram no Brasil. Tal discussão foi com o objetivo de entender e identificar diferentes aspectos sociais e históricos que influenciaram e ainda influenciam no processo de ensino aprendizagem de química, segue uma discussão geral sobre tal organização.

Breve contextualização Histórica do Ensino de Química no Brasil

Na história da educação brasileira o Ensino Secundário surgiu em 1862. Já o Ensino de Química no Brasil teve início no ano de 1925, quando houve a separação do ensino de Física proposto pela reforma Rocha Vaz (SCHNETZLER, 2010), pois até então, as aulas de física e química apareciam juntas. Cabe ressaltar o fato de que há indícios de que as disciplinas de química e de física mesmo estando em conjunto, obrigatoriamente não eram utilizadas metodologias de ensino que integrassem as duas disciplinas (LOPES, 2007). Com essa separação das disciplinas, a química tinha um pequeno número de aulas, mais precisamente nos dois últimos anos do Ensino Secundário. O ensino secundário naquela época corresponde ao atual Ensino Médio.

As poucas aulas naquela época destinadas à ciência química devem-se ao fato de que nossa educação vem historicamente marcada pela herança da educação jesuítica, que se caracterizava por ser mais escolástica e literária, não apresentava interesses pelas pesquisas científicas, e assim, reduziam-se as horas de aula dessa área. Uma hipótese para esse fato foi levantada nos trabalhos de Lopes (2007, p.82), a autora ressalta que historicamente as Ciências foram associadas à ideia de "fazer" e não ao de "pensar" e possuíam o papel de preparadoras para o trabalho, já o saber letrado possuía o papel de preparador do espírito. Essa concepção, segundo a autora, pode ter conferido as Ciências um caráter descritivo (descritivismo), ensinar ciências seria ensinar fatos e princípios de utilidade prática. Vale ressaltar, ainda que as aulas eram ministradas por um único professor de uma única disciplina, o que também veio a contribuir para o espírito literário e humanístico em detrimento às especificidades da Ciência. Como afirma Schnetzler (2010) "no período de 1875-1930 o Ensino Secundário de Química não mereceu a atenção dos educadores da época, na medida em que a influência humanística e literária na nossa educação secundária mostrou-se sempre marcante" (p.55).

Conforme dados levantados pelos trabalhos de Schnetzler (2010), durante o período de 1879 a 1930, o Brasil passou por seis reformas educacionais, mas nenhuma delas deu importância ao Ensino de Ciências, e nem ao Ensino de Química. Essa situação só começou a ser reformulada de maneira significativa pela Reforma de Francisco Campos no período de 1931 a 1941.

Nessa reforma foi implantada a seriação anual das disciplinas a serem ministradas, e o ensino secundário subdividido em dois ciclos. O primeiro ciclo o "fundamental" consistia num curso comum a todos os estudantes secundaristas e conferia formação geral, distribuído em cinco anos (1ª a 5ª séries). As disciplinas de português, matemática, história da civilização, geografia e desenho estavam seriadas em todos os cinco anos. Já para as disciplinas de Ciências Físicas e Naturais havia uma seriação diferente, estavam previstas apenas nas 1ª e 2ª séries. As disciplinas de Física, Química e História Natural estavam presentes nas três últimas séries do primeiro ciclo.

O segundo ciclo consistia nos "cursos complementares" formado por duas séries, com disciplinas obrigatórias para cada curso, cuja finalidade consistia em encaminhar os estudantes para o curso superior de ensino. Apresentava três opções de matrículas, que proporcionavam encaminhamentos mais específicos: para o curso jurídico, para os cursos de medicina, de farmácia e de odontologia e para os cursos de engenharia ou arquitetura, assim, as disciplinas-chave de cada ramo específico de ensino também estavam presentes nas suas

duas séries. Dessa forma, Física, Química e História Natural eram vistas como condição para o ingresso em Medicina, Farmácia e Odontologia, conforme Lopes (2007), a importância dada a essas disciplinas era devido a sua utilidade nesses cursos muito mais do que por seu aspecto formativo. Predominava assim uma visão utilitarista do ensino de tais disciplinas bem como a sua aplicabilidade.

Nesse período permeava a visão de ciência positivista, no caso da disciplina de química, os alunos estudando os fenômenos químicos deveriam se convencer pela observação e experimentação de que as leis e teorias estavam corretas (LOPES, 2007). Além disso, a autora destaca resquícios do descritivismo, pois "ensinar Química era descrever características e propriedades das substâncias mais utilizadas" (p.96), remetendo para aplicabilidade dos conteúdos.

Ainda sobre a Reforma Francisco Campos Dallabrida (2009) destaca que a mesma "redefiniu, os saberes a serem ensinados nos colégios de ensino secundário, fortalecendo as Ciências Físicas e Naturais, o que também expressa uma perspectiva burguesa" (p.189), o objetivo não era somente o encaminhamento aos cursos superiores, mas a formação do homem para todos os grandes setores da atividade nacional. Nesse sentido, a reforma do ensino secundário, inscreve-se em tal configuração histórica, embalada pela Revolução de 30, que propôs oficializar em nível nacional, a cultura escolar educativa, disciplinar e moderna, já presenciada em boa parte dos ginásios e grupos escolares desde o final do século XIX.

A Reforma Francisco Campos é sucedida por várias reformas e Leis como: a Reforma de Gustavo Capanema de 1942 a 1960 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024 entre 1961 a 1970. A Reforma Capanema estabeleceu o ciclo ginasial de quatro anos e o ciclo colegial de três anos. Essa divisão permaneceu na educação brasileira até início da década de 1970, quando surgiu o 1º grau (fusão do curso primário com o ciclo ginasial), e o ciclo colegial que passou a ser o 2º grau (DALLABRIDA, 2009). Nessa época a ciência era considerada neutra, acima de credos e partidos, entendia-se que a ciência era incapaz de desenvolver o civismo, os valores tradicionais, e que possuía objetivos mais utilitários, espírito científico e experimental, o que ainda correspondeu a pouca valorização das disciplinas de ciências no ensino brasileiro nesse período (LOPES, 2007). Vale ressaltar que essa concepção de ciência, apesar de criticada, ainda é percebida em alguns discursos educacionais e ainda se acredita em propagandas por serem "cientificamente comprovadas", por exemplo.

Conforme Krasilchik (2000) na medida em que o Brasil foi passando por transformações, sucedidas pela 2ª Guerra Mundial, o país buscava superar a dependência e se

tornar autossuficiente. Nesse período pós-guerra, iniciou-se a valorização do ensino de ciências, na medida em que a formação técnica profissional, o saber fazer, era considerado como campo científico (LOPES, 2007). Assim, em um breve período de eleições livres, houve uma mudança na concepção que se tinha, até então, sobre o papel da escola, que passava a ser vista como responsável pela formação de todos os cidadãos e não mais, somente de uma minoria privilegiada. Além da mudança na concepção do papel da escola, a Lei nº 4.024, ampliou a participação das ciências no currículo escolar, que passou a estar presente desde o 1º ano do curso ginasial, hoje atual Ensino Fundamental. No curso colegial (atual Ensino Médio), houve também significativo aumento nas cargas horárias de Física, Química e Biologia. E a função de tais disciplinas, conforme Krasilchik consistia em desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados (KRASILCHIK, 2000, p.86).

A aprendizagem com o uso do método científico consistia em o aluno aprender através da resolução de problemas, numa extensão do senso comum. Dessa forma, os conteúdos da ciência eram abordados com base na observação, e os problemas eram explicados pelo raciocínio lógico e comprovados pela experimentação. Nessa perspectiva de ensino LOPES (2007) destaca que "a experimentação garantia também a descoberta de novos fatos, de forma que o ciclo se fecha: volta-se à observação, depois o raciocínio e em seguida a experimentação" (p. 98).

Posteriormente a esse período o país novamente passou por transformações políticas pela Ditadura Militar em 1964 (Krasilchik, 2000). Nessa época novamente o papel da escola modificou-se, passou-se a enfatizar o papel do trabalhador, que passou a ser peça fundamental para o desenvolvimento econômico do país. Passa a vigorar então, a Lei de Diretrizes e Bases nº 5.692 de 1971 a 1995, e mais uma vez as disciplinas científicas foram afetadas, bem como, o ensino das mesmas, ocorrendo o inverso proposto até então, pois passaram a ter caráter profissionalizante.

Com o passar do tempo o sistema educacional foi se reajustando, sendo que em 1982, pela Lei nº 7.044 descaracterizou-se a obrigatoriedade profissionalizante no 2º Grau. Sendo então, renomeado para Ensino Médio pela Lei 9.394 de 1996, a qual estabeleceu em seu 2º parágrafo que "a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social", ampliando-se a perspectiva de ensino em tal nível.

Assim novos enfoques, novos modelos de ensino ganham forma e nesse contexto surgem no Brasil propostas de um ensino interdisciplinar em decorrência das pesquisas em

nível mundial na área do ensino de Ciências. Segundo Ivani Fazenda (2011) a interdisciplinaridade surgiu na França e na Itália na década de 60 em função do movimento estudantil realizado para reivindicar um ensino sintonizado com o cotidiano da época. Defendia-se que os problemas não poderiam ser resolvidos por uma única área do saber e sim por várias áreas do conhecimento.

Tal repercussão influenciou aqui no Brasil na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases Curriculares Nacionais – LDB nº 5.692/71. Desde então a interdisciplinaridade tem estado presente nas diversas discussões no âmbito da educação brasileira e teve sua contribuição no texto da Nova Lei de Diretrizes e Bases – LDB n° 9.394/96 e também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Segue agora uma abordagem mais voltada para questões da interdisciplinaridade nos documentos oficiais de ensino após LDB/71.

A Interdisciplinaridade e o Ensino da Química

Segundo Lopes (1998), a defesa de maior diálogo entre as disciplinas, de currículos integrados é consenso defendido a bastante tempo por pesquisadores da área de ensino, o que denota a importância de investigações sobre tal temática, daí a necessidade de olharmos como a interdisciplinaridade está descrita em documentos oficiais que de alguma maneira constituem o currículo escolar.

O artigo 26 da Lei 9.394/96 estabelece que "os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a serem complementados pelos demais conteúdos curriculares especificados nesta Lei e em cada sistema de ensino". Em 1998, através da Resolução CEB nº 3, o governo institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), que complementam princípios de organização curricular, já expressos na Lei 9.394/96.

As novas diretrizes dividiram as disciplinas do Ensino Médio em dois blocos de conhecimentos, um bloco formado pelas disciplinas que compõem a base comum, e outro bloco formado pelas disciplinas que compõem a parte diversificada. A base diversificada, segundo o texto do documento, deve ter caráter interdisciplinar e deve levar em conta o contexto e o mundo produtivo do estudante. Já a base nacional comum foi organizada em áreas do conhecimento (art.10): a área I corresponde às áreas das Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, a área II, corresponde as Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e a área III é formada pelas Ciências Humanas e suas Tecnologias.

É nas DCNEM que a interdisciplinaridade aparece descrita como um dos princípios de organização curricular: "os princípios pedagógicos de Identidade, Diversidade e Autonomia, da Interdisciplinaridade e da Contextualização, serão adotados como estruturadores dos currículos do ensino médio" (BRASIL, 1998, art.6), aí percebemos a importância dada pelas diretrizes para a proposta de implementar um ensino interdisciplinar.

Ainda em seu artigo 8, as DCNEM (1998), especificam que ao terem presentes a Interdisciplinaridade as escolas deverão observar aos princípios que regem essa proposta: de que todo conhecimento mantém diálogo permanente com outros conhecimentos, sendo as disciplinas escolares recortes das áreas de conhecimentos que representam, estas devem buscar entre si interações que possibilitem os alunos compreenderem a realidade de forma mais ampla. Nesse âmbito o documento em sua afirmação supera a organização da divisão em disciplinas que, apesar de serem de áreas afins não mostram aproximações ao estudante.

Ainda em seu art. 10, as DCNEM propõem que "a base nacional comum dos currículos do ensino médio deverá contemplar as três áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a interdisciplinaridade e a contextualização".

A partir da lei (LDB 9.394/96), tenta-se colocar em prática essas orientações legais por meio de políticas centralizadas no MEC (Ministério de Educação), as orientações são detalhadas e especificadas em diferentes documentos oficiais, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais e nas Orientações Curriculares Nacionais.

Quanto aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs, 1999) tal documento foi elaborado a pedido do Ministério da Educação, por especialistas das áreas de ensino, com o objetivo de orientar a reconstrução curricular e as práticas pedagógicas nas escolas.

No que diz respeito à área das Ciências Naturais e Matemática, os PCNs, segundo Nunes (2007) apresentam uma maior responsabilidade a de responder às demandas diversificadas inerentes a tal área. Para a área da Química, por exemplo, é esperado que os alunos adquiram habilidades neste campo do saber como: decodificação da linguagem científica, valorização do conhecimento científico, compreensão dos mecanismos pelos quais a ciência produz conhecimento. Tais habilidades muitas vezes não são alcançadas no nível de ensino médio, daí a importância de tal documento para uma reorganização do ensino.

Em 2006, foram publicadas também as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) que consistem em propostas de organização curricular que visam organizar o currículo do Ensino Médio por áreas de estudo. Essa forma de organizar grupos de disciplinas

por áreas do conhecimento tem como objeto de estudo permitir ações interdisciplinares, transdisciplinares com relação ao currículo (BRASIL, 2006, p. 101).

As OCNEM argumentam que a área do conhecimento Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias é considerada importante para o ensino médio, pois abrange grande qualidade e quantidade de conceitos que buscam dar significado para as disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática. Nas OCNEM está descrito que:

> as ciências que compõem a área têm em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, e que é com elas que a escola, compartilhando e articulando linguagens e modelos que compõem cada cultura científica, estabelece mediações capazes de produzir o conhecimento escolar, na inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e científicos diversificados, que incluem o universo da ciência Química. (BRASIL, 2006, p. 103).

Também, com a organização curricular por área de conhecimentos objetiva-se que a educação no Ensino Médio promova conhecimentos interdisciplinares, intercomplementares e transdisciplinares com outras áreas, para que a Química possa contribuir no desenvolvimento da sociedade. Ao alcançar esse objetivo, as OCNEM defendem que haverá à superação do atual ensino tradicional, que de maneira conteudista e fragmentada não possibilita tal formação.

As OCNEM defendem que se o ensino for organizado por áreas do conhecimento será possível à significação do conteúdo e a aprendizagem mais sólida, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Também no documento é explicitado de que é fundamental, para um trabalho interdisciplinar que as escolas promovam o diálogo entre professores das diferentes disciplinas e que juntos construam uma proposta pedagógica que tenha como objetivo a contextualização interdisciplinar dos conhecimentos dessas áreas. (BRASIL, 2006, p. 105). Tal visão corrobora com a defesa de que "o conhecimento químico escolar possui inúmeras interfaces com as demais ciências, não podendo assim se furtar ao diálogo constante com os outros saberes" (ABREU e LOPES, 2010, p.83).

Nesse entendimento de diálogo entre as disciplinas, em relação à interdisciplinaridade podemos dizer que a mesma:

> se apresenta como uma metodologia em que se respeita a especificidade de cada área, procurando estabelecer e compreender as relações entre os conhecimentos sistematizados, ampliando o espaço de dialogo na direção da negociação de idéias e da aceitação de outras visões (WEIGERT, VILLANI, FREITAS, 2005. p.148).

Conforme Fazenda (2011, p.79) para que seja possível realizar um trabalho interdisciplinar é necessária a possibilidade de trocas subjetivas. O professor que procurar

promover um trabalho interdisciplinar, uma intervenção junto com outros professores, deverá promover esse espaço de trocas, estimulo ao autoconhecimento sobre a prática de cada um, contribuindo através dessa troca de experiências para uma visão mais ampla de aspectos antes não vistos das práticas cotidianas. Daí a necessidade de espaços que possibilitem essa troca entre os professores nas escolas, como fica subentendido nas OCNEM.

Além disso, as OCNEM trazem na sua descrição a importância de haver uma revisão dos atuais conteúdos de Química trabalhados no ensino médio, para isso, está proposta uma organização do conhecimento químico que estrutura-se como um conhecimento que se estabelece mediante estruturas complexas e dinâmicas, que envolvem um tripé a partir de três eixos constitutivos fundamentais: as transformações químicas, os materiais e suas propriedades e os modelos explicativos, ou seja, uma ciência cujas investigações e estudos focam nas propriedades, na constituição e nas transformações dos materiais e substâncias, em situações do cotidiano (2006, p.110). Além dessa base para o currículo, no documento há a defesa da abordagem de temas sociais relacionados principalmente as áreas ambientais, que oportunizam ao aluno o desenvolvimento de valores indispensáveis ao exercício da cidadania.

Nesse sentido a interdisciplinaridade surge de um movimento que trabalha na perspectiva do diálogo e na integração das ciências e do conhecimento, visando romper com a especialização e com a fragmentação dos campos do saber. Conforme Fazenda (2011) a interdisciplinaridade é uma exigência natural e interna das ciências, proporciona uma melhor compreensão da realidade que nos cerca. A interdisciplinaridade parte da dúvida, da pergunta, do diálogo, da reciprocidade, da troca. Percebemos que a perspectiva interdisciplinar que está descrita nos documentos oficiais vai ao encontro do que é defendido pelos pesquisadores que estudam tal temática.

Considerações Finais

Pela analise das diferentes reformas de ensino, podemos afirmar que as concepções sobre o ensinar Ciências presentes nas escolas decorrem de diferentes condições sociais, ou seja, há uma multiplicidade de fatores que constituem o currículo escolar, e da mesma forma as visões de Ciências. Entre 1960 e 1980, os problemas ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e os movimentos sociais, determinaram profundas transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis do ensino. Começou-se admitir conexões entre a ciência e a sociedade. Tendo-se uma visão mais ampla de que o ensino de

ciências não se limitasse à investigação científica. Mas, defendia-se a importância de relacionar o ensino com a política, com a economia e com a cultura.

Apesar das várias reformas de ensino no Brasil, pelas quais, também o Ensino de Química foi sendo reformulado, reconstruído, e pelas diferentes pesquisas na área do ensino de Ciências/Química o que hoje ainda encontramos na maioria das nossas escolas, são práticas de um ensino tradicional caracterizado como teórico, conteudista, fragmentado, distante da sua natureza experimental, investigativa, bem como, dos fatos reais, cotidianos. Para muitos alunos as aulas de química pouco contribuem para a sua formação e para o seu entendimento químico, pois apenas decoram algumas regras e as reproduzem nas provas. E assim, de fato, não percebem a importante contribuição dos conhecimentos químicos para a sociedade e para o seu dia a dia. Nas palavras de Maldaner:

> o atual Ensino de Química nas escolas não oportuniza ao estudante um aprendizado que possibilite a compreensão dos processos químicos em si e a construção de um conhecimento químico, relacionando-o com o meio cultural e natural, com questões ambientais, sociais, econômicas, científicas e tecnológicas (MALDANER, 2006, p.61-62).

Observa-se que, apesar dos atuais documentos oficiais (Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares Nacionais e Lei 9.394/96), inserirem nas suas propostas a necessidade da abordagem de algumas temáticas, como História e Filosofia das Ciências, Interdisciplinaridade, CTS, o que temos observado, é que tais mudanças não ocorrem, não atingem, de fato, a realidade escolar, a dinâmica da sala de aula, o currículo real da sala de aula. Aventamos que isso ocorre devido à distância entre o professor da escola, o professor universitário, as pesquisas educacionais e os administradores, nos dizeres de Maldaner:

> os debates buscados entre administradores educacionais, professores universitários, e professores de escolas, quando acontecem, como na elaboração dos parâmetros curriculares nacionais, muitas vezes são apenas para referendar aquilo que foi produzido por outros. Isso é histórico nas reformas educacionais no Brasil e, ao manter-se essa prática – não é preciso ser profeta para prever – pouca coisa vai mudar nas salas de aula (MALDANER, 2006, p. 22).

Afirmamos que não adianta termos relatórios bem produzidos, propostas bem fundamentadas, se essas pesquisas, se esses debates, efetivamente não chegarem às nossas escolas, ou melhor, se o professor da escola não for convidado a participar dessas construções. É preciso uma relação de trocas de saberes, levando as pesquisas do ensino de química, os debates educacionais para dentro das escolas de ensino básico, bem como, trazer a realidade do ensino básico para as pesquisas. E também, o repensar a formação inicial, continuada e

permanente de nossos professores, bem como, a sua participação nas elaborações de diretrizes, parâmetros curriculares, nas pesquisas educacionais para que ocorra uma contribuição favorável no ensino de química.

Referências

ABREU, Rozana Gomes de; LOPES, Alice Casimiro. **A Interdisciplinaridade e o Ensino de Química: Uma leitura a partir das políticas de currículo.** In: SANTOS, W. P. e MALDANER, O. A. (orgs). Química em Foco. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

BRASIL, Lei **de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB Nº 9394/96**. De 20 de dezembro de 1996. Brasília.

_____, **Resolução CEB Nº 3,** de 26 de Junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília:1999.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Pcn+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: 2002.

_____, Ministério da Educação/MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: 2006. 135 p.

FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18 ed. Campinas: Papirus, 2011.

LOPES, Alice C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. 232 p.

LOPES, Alice C. **O Ensino Médio em Questão**. Revista Química Nova na Escola, nº 7, Maio, 1998. p.11-14.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí:Ed. Unijuí, 2006.

NUNES, Albino Oliveira e NUNES, Albano Oliveira. **PCN – CONHECIMENTOS DE QUÍMICA, UM OLHAR SOBRE AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS** - Holos, Ano 23, Vol. 2 – 2007.

SCHNETZLER, R. P. **Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil**.In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. L. (Org.) **Ensino de química em foco**. Ijuí:Editora Ijuí, 2010, p. 51-75.

WEIGERT, Célia. VILLANI, Alberto. FREITAS, Denise de. **A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: Análise de um planejamento interdisciplinar.** Ciência & Educação, UNESP, v. 11, n. 1, p. 145-164, 2005.

TRABALHANDO COM PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA BREVE EXPERIÊNCIA

Maria Cecília Madruga Monteiro[1]

Resumo

Este estudo é fruto de um Projeto de Trabalho realizado com turmas do segundo ano do Ensino Médio, no Instituto Federal Sul-Rio-grandense, Campus Visconde da Graça, RS. Partindo de estudos que apontaram ineficácia da didática tradicional aplicada ao ensino de Biologia, optou-se repensar e reformular os recursos didáticos utilizados. A metodologia de projetos aparece como uma alternativa onde o aluno aprende no processo de produzir, incentivando novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento. Buscou-se como opção metodológica de pesquisa a abordagem qualitativa utilizando dados quantitativos, quando necessários. As informações foram processadas a partir de Análise de Conteúdo. Participaram efetivamente do projeto 116 alunos, estes discutiram e analisaram 63 notícias diferentes trazidas por eles à sala de aula. A maioria das notícias foram provenientes da internet e estavam relacionadas aos temas de Saúde e Meio Ambiente. Quando evidenciaram quais as notícias mais interessantes, além das já citadas, o tema Droga apareceu em terceiro lugar. Foi comprovado que os alunos ainda não tinham se apropriado de conceitos biológicos básicos, reforçando a necessidade de mudanças pedagógicas. O projeto teve ótima participação e envolvimento ativo dos alunos, sugerindo ser uma boa opção como recurso didático no ensino de Biologia.

Palavras-chave: Metodologia de projetos. Ensino de Biologia.

Abstrat

This study is the result of a Working Draft with classes of the second year of secondary education, in Instituto Federal Sul-Rio-grandense, Campus Visconde da Graça, RS. Based on studies that showed ineffectiveness of traditional didactics applied to teaching of Biology, we choose rethink and reformulate the teaching resources used. The methodology of projects appears as an alternative where the student learns in the process of producing, by encouraging new searches, discoveries, comprehensions and reconstructions of knowledge. Sought as methodological option search the qualitative approach using quantitative data, when needed. The information was processed from Content Analysis. Effectively participated in the project 116 students, they have discussed and analyzed 63 different news brought by them to the classroom. Most news reports have been coming from the internet and were related to the topics of Health and Environment. When showed what the news more interesting, besides the already mentioned, the theme Drugs appeared in third place. It has been proven that the students had not yet if appropriate concepts of basic biological, reinforcing the need for pedagogical changes. The project had great participation and active involvement of students, suggesting that it is a good option as teaching resource in the teaching of Biology.

Keywords: Pedagogy Project. Biology Teaching.

[1] Aluna especial em Nível de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPel, e do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da FURG.

Introdução

Existem, atualmente, várias dificuldades no ensino de Ciências no Brasil. Segundo Krasilchik (1987), os principais problemas são: a necessidade de memorização de muitos fatos que são apresentados como produtos finais da investigação científica, a falta de vínculo com a realidade dos alunos, a falta de coordenação com as outras disciplinas, o despreparo dos professores que se reflete em aulas mal ministradas e na passividade dos alunos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, expressa a urgência de reorganização da Educação Básica, a fim de dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais na área das ciências biológicas. Mas o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagens e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade (BORGES & LIMA, 2007).

O ensino de Biologia é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Ensino Médio (1999) e complementado nos PCN+ Ensino Médio (2002), nestes está explicitada a intenção de orientar a construção de currículos levando em conta questões atuais decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas.

> Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente (MEC, 1999, p. 15).

Conforme Schwartzman e Christophe (2009), existe uma grande distância entre o que ocorre hoje na educação brasileira e estes ideais dos parâmetros curriculares: existem graves problemas de qualidade no ensino fundamental e o ensino médio ainda está longe de ser universalizado como deveria.

Borges e Lima (2007) analisando as tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil, observaram que as demandas da sociedade requerem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa pela reorganização dos conteúdos trabalhados elegendo um conjunto de temas relevantes no sentido de contribuir para o aumento da qualidade de vida e para ampliar as possibilidades do aluno interferir positivamente na comunidade da qual faz parte.

A didática tradicional, na visão de Silva Junior e Barbosa (2009), especialmente na área biológica, com técnicas pouco ou totalmente ineficazes, torna o ensino monótono,

desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno. Geram-se, dessa forma, conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas, tendo por consequência um ensino pouco eficaz, que por vezes pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno já possui.

O estudo de Pedracini et al (2007) conclui que, apesar de os alunos terem estudado os conceitos básicos referentes à estrutura e fisiologia dos seres vivos nos seus vários níveis de organização, ainda apresentam ideias espontâneas, destituídas de significados sobre estes conteúdos, refletindo que, talvez, isso se deva ao fato de que o ensino não lhes tenha propiciado as atividades necessárias para que o desenvolvimento dos conceitos científicos.

Atualmente é de extrema importância que o professor de Biologia esteja atento e atualizado com todos os novos acontecimentos científicos que seus alunos tomam conhecimento através da mídia, porém sem se desvincular dos conceitos mais básicos inerentes a sua disciplina, e a formação de um cidadão consciente. Esta conclusão é um dos pontos centrais das mudanças didáticas necessárias ao ensino da Biologia. A mídia e o senso comum influenciam os alunos com uma força muito maior do que a influência escolar e os professores não conseguem desmistificar e retirar completamente os equívocos que esses conceitos populares podem conter (SILVA JUNIOR e BARBOSA, 2009).

O que deve ser a escola em face dessas novas realidades? A escola precisa deixar de ser meramente uma agência transmissora de informação e transformar-se num lugar onde o conhecimento possibilita a atribuição de significado à informação. Nessa escola, os alunos aprendem a buscar a informação (nas aulas, no livro didático, na TV, no rádio, no jornal, nos vídeos, no computador etc.) e os elementos cognitivos para analisá-la criticamente e darem a ela um significado pessoal (LIBANEO, 2007).

Nessa escola haverá lugar para o professor? Libaneo (2007) nos diz que não só o professor tem o seu lugar, como sua presença torna-se indispensável para a criação das condições cognitivas e afetivas que ajudarão o aluno a atribuir significados às mensagens e informações recebidas das mídias, das multimídias e formas variadas de intervenção educativa urbana a valor da aprendizagem escolar.

Dentre os recursos didáticos que contribuem para a eficácia no ensino de Ciências e mais especificadamente no ensino de Biologia encontra-se a Metodologia de Projetos. Duso e Borges (2010) explanam que os projetos utilizam como estratégia de ensino a pesquisa e a reflexão, com o intuito de alcançar uma aprendizagem de qualidade, que possibilite ao aprendente construir e associar os conceitos que vivencia no seu dia-a-dia.

Referencial Teórico

A discussão sobre pedagogia de projetos não é nova. Ela surge no início do século, com John Dewey e outros representantes da chamada" Pedagogia Ativa". Alves e Oliveira (2008), nos remetem ao pensamento de Dewey, quando afirmam que a educação é o único meio realmente efetivo para a construção de uma sociedade democrática; capaz de formar o homem democraticamente. Para isso, é necessário que se coloque no centro de formação intelectual e moral o método da ciência, e caracterizado pela pesquisa livre e pela verificação intersubjetiva dos resultados da própria pesquisa.

A metodologia de projetos surge como uma mudança de postura pedagógica fundamentada na concepção de que a aprendizagem ocorre a partir da resolução de situações didáticas significativas para aluno, aproximando-o ao máximo do seu contexto social, através do desenvolvimento do senso crítico, da pesquisa e da resolução do problema (ALVES e OLIVEIRA, 2008).

Segundo Morin (2004), a estratégia de projetos é um caminho para a transformação dos espaços e das relações interpessoais dentro da sala de aula. Envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já possuem e os que são investigados.

Como o uso de projetos o aluno aprende no processo de produzir, de levantar dúvidas, de pesquisar e de criar relações, que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento. E, portanto, o papel do professor deixa de ser aquele que ensina por meio da transmissão de informações para criar situações de aprendizagem cujo foco incide sobre as relações que se estabelecem neste processo (PRADO, 2003).

O trabalho por projetos requer mudanças na concepção de ensino e aprendizagem e na postura do professor. Hernández (1988) enfatiza que o trabalho por projeto "não deve ser visto como uma opção puramente metodológica, mas como uma maneira de repensar a função da escola".

Projetos de aprendizagem e pesquisa proporcionam um aprender que tem relação com a vida dos alunos e professores, exigindo do professor uma postura diferenciada, a de orientador e mediador da aprendizagem (NICOLINI & MORAES, 2005).

De acordo com Silva e Cicillini (2010), não há uma única maneira de pensar a proposta de projetos no ensino de Ciências, contudo, o consenso que existe é o de que o projeto pressupõe a investigação, a eleição de uma questão ou situação problemática a ser

estudada. Então, o que mobilizará essa abordagem sempre será uma pergunta e nunca afirmações fechadas sobre os conteúdos. Defendem a ideia de que, mediante a realização de projetos, é possível revitalizar a importância do diálogo e dos espaços coletivos de produção do conhecimento e de processos formativos.

Material e Métodos

Este artigo teve como base o projeto "Biologia no Dia a Dia" apresentado e aprovado pela Coordenação de Ensino do Instituto Federal Sul-Rio-grandense (IFSul)– Campus Visconde da Graça, Pelotas, RS, no primeiro semestre de 2011.

O referido projeto envolveu 116 alunos de seis turmas do segundo ano do Ensino Médio Técnico Integrado. Uma turma do curso Técnico em Vestuário, três turmas do curso Técnico em Agropecuária e duas turmas do curso Técnico em Agroindústria. Em um primeiro momento, todas as turmas foram apresentadas ao projeto e foi questionada a intenção ou não de participar do mesmo.

A proposta de Projeto de Trabalho consistiu basicamente em:

1- Os alunos (no máximo em dupla) deveriam procurar as notícias apresentadas nas mídias (jornais, revistas, internet, etc.) que se relacionassem à Biologia, não seria necessário que pautassem exclusivamente sobre os assuntos estudados em sala de aula no momento, mas sim nos conteúdos que seriam tratados ao longo do ano letivo.

2- As notícias que mais chamassem a atenção deveriam ser anotadas, juntamente com a fonte e a data das informações.

3- Caso alguma notícia fosse extremamente relevante ou os alunos achassem muito importante comunicá-la aos colegas, seria disponibilizado alguns minutos do horário de aula para pequenos comentários.

4- Em ciclos de 30 a 40 dias seriam disponibilizados dois períodos contínuos de 45 minutos cada, para a exposição das notícias. Tal reunião seria conduzida da seguinte maneira- cada notícia seria exposta à turma, os colegas poderiam se manifestar sobre a mesma e a professora além de se manifestar, explicaria a referida notícia levantando pontos interessantes para debate entre os alunos, dirimindo as dúvidas.

5- Depois de que todas as notícias fossem divulgadas e comentadas cada um dos alunos deveria responder e entregar no próximo encontro as seguintes perguntas:

I- Entre as notícias trazidas pelos colegas qual foi a que te chamou mais a atenção? Por quê? II- Salienta os aspectos ligados à Biologia desta notícia. III- Um projeto ligando as

notícias diárias à Biologia pode auxiliar e ampliar teus conhecimentos sobre os aspectos biológicos dos fatos?

6- Haveria um encontro de um período para entrega dos questionários e para comentar sobre o projeto, sua continuidade e possibilidades de ampliação.

7- Depois de avaliadas as questões entregues, as notícias que chamaram mais a atenção dos alunos seriam catalogadas para divulgação às demais turmas no final no ano letivo.

Todas as notícias foram entregues de forma escrita e identificadas com nome do aluno, turma e data em que foi publicada. O número de alunos, efetivamente comprometidos com o projeto, foi obtido a partir das questões devolvidas à professora e não pelo total de alunos das turmas.

Buscou-se como opção metodológica de pesquisa a abordagem qualitativa, salienta-se, porém, que dados quantitativos, quando necessários para uma melhor apresentação e clareza dos dados, foram utilizados. Minayo e Sanches (1993) consideram que a relação quanti-qualitativa em pesquisa é coerente quando apontam que:

> se a relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade não se reduz a um *continuum*, ela não pode ser pensada como oposição contraditória. Pelo contrário, é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais "ecológicos" e "concretos" e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e viceversa (p. 247).

O objetivo dos investigadores qualitativos é compreender as experiências humanas, construindo significados e descrevendo em que consistem esses significados, procurando compreender as complexas inter-relações que se projetam nestas realidades investigadas. Nessa perspectiva metodológica, este estudo foi desenvolvido, inicialmente, pela compilação das notícias. Para facilitar a análise estas foram classificadas em seis grandes grupos: Saúde, Meio Ambiente, Drogas, Animais, Genética e Variadas.

Neste estudo os dados foram processados a partir de Análise de Conteúdo, esta segundo Moraes (1999), constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.

O processo de análise de conteúdos tem início com a escolha de uma unidade de análise. Há dois tipos de unidade: a de registro e a de contexto. Ainda que distintos autores proponham diversificadas descrições do processo da análise de conteúdo, Moraes (1999) a concebe como constituída de cinco etapas: preparação das informações; unitarização ou

transformação do conteúdo em unidades; categorização ou classificação das unidades em categorias; descrição e interpretação.

Análise e Discussão

Estiveram efetivamente envolvidos no projeto, 116 alunos (60 do sexo feminino e 56 do sexo masculino). A faixa etária dos alunos estava situada entre 16 e 19 anos, 4 alunos tinham idade superior. Como se trata de uma escola que possui internato cerca de 25% dos alunos residiam na escola e eram oriundos de cidades da região de Pelotas, RS. A escola localiza-se em uma área afastada do centro da cidade e as aulas eram realizadas em dois turnos, por esta razão a quase totalidade dos alunos não internos passava o dia inteiro na escola, fazendo, inclusive, sua alimentação no refeitório da mesma.

Foram trabalhadas 63 notícias diferentes, as turmas trouxeram notícias repetidas ao debate, estas foram desconsideradas na contagem. Para efeito de análise todas as notícias e os questionários foram unidos, não distinguindo as turmas.

As notícias tiveram a seguinte procedência: 68,3% (43) da internet, 19% (12) de jornais e 12,7% (8) de revistas, sendo divididas em seis grandes grupos temáticos, conforme Tabela 1.

Tabela 1- Total das notícias apresentadas pelos alunos do segundo ano do Ensino MédioTécnico Integrado do Instituto Federal Sul-Rio-grandense- Campus Visconde da Graça, Pelotas, RS, no projeto "Biologia no Dia a Dia", separadas em grupos temáticos.

GRUPO DE NOTÍCIAS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Animais	06	9,5%
Drogas	04	6,4%
Genética	05	7,9%
Meio Ambiente	21	33,3%
Saúde	22	35%
Variadas	05	7,9%
TOTAL	63	100%

Podemos observar que os alunos vincularam saúde e meio ambiente à Biologia, pois 43 notícias (68,3%) eram prioritariamente ligadas a estes assuntos. Convém salientar que, embora fosse necessário classificar as notícias, algumas estavam incluídas nos dois tópicos. Mohr e Schall (1992) afirmam que com a crescente preocupação do homem em relação às questões ecológicas e aos graves efeitos de sua ação predatória sobre o planeta e sobre a

própria espécie, a atenção à saúde se volta para um contexto mais amplo. Portanto, não é possível falar de meio ambiente sem pensar em saúde.

É relevante que as notícias ligadas à saúde e ao ambiente tenham sido maioria, pois, de acordo com o trabalho de Martins, Santos e El-Hani (2012) o estabelecimento de pontes de comunicação entre educação e saúde pode ter consequências importantes na vida dos alunos e das comunidades nas quais vivem, na medida em que, de posse de um conhecimento mais integral sobre a saúde, eles podem ser agentes de promoção da saúde em seus domicílios e comunidades.

Dentre as notícias discutidas, separadas por grupo, os alunos acharam mais interessantes as relacionadas na Tabela 2. Na Tabela 3 encontram-se explicitadas as sete notícias que mais chamaram a atenção dos estudantes.

Tabela 2- Notícias apresentadas no projeto "Biologia no Dia a Dia", que chamaram mais a atenção dos alunos do segundo ano do Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto Federal Sul-Rio-grandense- Campus Visconde da Graça, divididas por grupos temáticos.

GRUPOS TEMÁTICOS	QUANTIDADE DE ALUNOS	PORCENTAGEM
Animais	08	7%
Drogas	22	19,3%
Genética	15	13,2%
Meio Ambiente	26	22,8%
Saúde	36	31,6%
Variadas	07	6,1%
TOTAL*	114	100%

* Dois alunos não acharam nenhuma notícia que lhes chamasse a atenção, por esta razão o total é 114 e não 116 alunos.

Tabela 3- Notícias consideradas mais interessantes entre as apresentadas no projeto "Biologia no Dia a Dia", pelos alunos do segundo ano do Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto Federal Sul-Rio-grandense- Campus Visconde da Graça.

NOTÍCIA	QUANTIDADE DE ALUNOS	PORCENTAGEM
O uso do celular pode causar câncer	19	16,7%
Vaca clonada para produzir leite humano	11	9,6%
Vulcão entra em erupção no Chile.	08	7%
Vacina contra drogas	07	6,1%
Surgimento de novas drogas	07	6,1%
Enchente em São Lourenço do Sul, RS	06	5,3%
Energia elétrica proveniente de bactérias	06	5,3%
TOTAL DAS SETE NOTÍCIAS	64	56,1%

Observa-se que, mesmo havendo uma variedade considerável de notícias, sete delas despertaram grande interesse nos alunos. Salienta-se novamente a importância dada à saúde observando também que, mesmo tendo sido trazidas à sala de aula quatro notícias sobre drogas, um número maior de alunos (22) as acharam interessantes. Acrescento que somente duas turmas discutiram sobre drogas, mas foi um assunto muito debatido, onde vários pontos de vista foram abordados.

Os alunos ao responderem a questão I (Entre as notícias trazidas pelos colegas qual foi a que te chamou mais a atenção? Por quê?) demonstraram estes interesses claramente.

Em relação às drogas:

"Acho que mais me chamou atenção foi a do efeito da maconha, porque a maconha é uma coisa que a gente ouve falar quase todos os dias, e eu gostei de saber as consequências."

"A que mais me chamou a atenção foi sobre vacina contra vícios. Porque hoje em dia existe muitos jovens usando drogas. Acho que seria uma boa a vacina para quem realmente quer."

"Foi o assunto sobre as drogas, pois gerou bastante debates, todos tínhamos ideias, opiniões diferentes. O que me chamou atenção foi o jeito dessa nova droga que pode matar uma pessoa em três dias e ainda existe muita gente que não acredita e quer "espermentar".

"A notícia que mais me chamou a atenção foi em relação as drogas em geral, pois cada vez mais estão atingindo a população de todas as idades e classes sociais. Cada vez mais baratas e letais, estão acabando com diversas famílias.".

"Novas drogas, porque foi a mais discutida, com isso dando mais informação."

Em relação à saúde os alunos mostraram maior preocupação com o que é diretamente ligado ao seu dia a dia:

"A do estudo do câncer relacionado ao uso do celular, porque nunca imaginei que o uso do celular podia nos deixar com câncer..."

"O câncer relacionado ao celular foi que me chamou mais atenção, pois muitas pessoas utilizam o aparelho e nem desconfiam de seus riscos."

Mesmo tendo sido trazidas 21 notícias ligadas ao meio ambiente, os alunos não apresentaram muito interesse em discutir. Travassos (2001) nos diz que, em muitos projetos escolares, a Educação Ambiental não passa de atividades sobre a dinâmica da reciclagem de lixo, de papel, de plástico, etc. A forma holística pela qual deveria ser tratada a educação ambiental fica esquecida ou ainda não foi compreendida pela escola e pelos educadores.

Ao responderem a questão II (Salienta os aspectos ligados à Biologia desta notícia), alguns alunos demonstraram dúvidas e conceitos equivocados sobre estes aspectos.

"Não sei mesmo, só que a vacina é colocar algo no sangue em alguma função. NÃO SEI E GOSTARIA DE SABER."

"O fato do câncer ser causado por uma bactéria, vírus, sei lá."

"Porque os cromossomos não param de se reproduzir em portadores de câncer."

"Destrói toda a fauna e a flora na volta quando o vulcão entra em erupção."

"As cinzas podem levar bactérias, protozoários e vírus para os locais onde as cinzas se dirigem."

"Podemos sofrer danos relacionados à saúde, fora que são eventos biológicos que afetam não só o ser humano como o meio onde vivemos.".

" O aspecto mais relevante é que, com a utilização das bactérias para transformar em energia elétrica, os estudos biológicos e científicos sobre esse ser vivo, que de certa forma é meio inútil na natureza se elevariam e além desse fim, ele poderia ter outros fins."

Quanto ao entendimento sobre a validade do projeto e a influencia deste tipo de trabalho na ampliação de seus conhecimentos, a maioria dos alunos afirmou ser positivo ao responderem a questão III (Um projeto ligando as notícias diárias à Biologia pode auxiliar e ampliar teus conhecimentos sobre os aspectos biológicos dos fatos?).

"Sim. Amplia alem dos estudos normais, com estas noticias já me preocupo um pouco mais com o mundo."

"Claro que sim, porque a gente aprende trocando conhecimentos do dia a dia. Torna-se mais fácil e interessante."

"Na verdade ampliaria se eu tivesse me esforçado em achar notícia."

"Sim, pois a biologia trabalhada com descontração ajuda os alunos a ficarem informados com as notícias do mundo e a fixar as matérias."

Esta abordagem de trabalho com projetos contempla uma relação diferente com o conteúdo: em vez de partir dele, parte-se de um desafio, o qual, para ser resolvido, exige a incorporação de novos conteúdos pelos alunos. Estes saem da posição de "sujeitos ditos passivos" e se colocam como sujeitos que querem participar, criar, modificar. E o professor também transita do transmissor, centralizador, para facilitador (OLIVEIRA, 2006).

Considerações Finais

O projeto foi interrompido depois da primeira rodada de notícias, em virtude do término antecipado do contrato de professora substituta de Biologia e da falta de interesse da professora concursada em continuá-lo.

Mesmo não sendo possível levar a diante o projeto, os encontros que tivemos, a participação e o entusiasmo dos alunos foi suficiente para indicar este caminho como promissor. Alguns alunos deram ideias para ampliação do projeto como a criação de blogs, palestras para maiores esclarecimentos sobre algumas notícias, criação de um jornal interno na escola, entre outras. Observei que eles sentiram-se parte integrante daqueles encontros e não meros espectadores.

No mundo atual, as mudanças são muito rápidas, o volume de informações é cada vez maior, as novas tecnologias invadem nossas vidas, o que tem exigido dos alunos um novo perfil. Continuar o ensino de Biologia sem levar em conta todas as mudanças que estão

ocorrendo, sem contextualizar, sem fazer do aluno, um participante na sala de aula, certamente não trará benefícios à educação e a formação do estudante.

As conclusões deste estudo vão de acordo com a pesquisa realizada por Duso e Borges (2010) quando afirmam que envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já possuem e os que são investigados, despertando ainda mais a curiosidade por outros.

Referências

ALVES, Maria Cristina Santos de Oliveira; OLIVEIRA Sandra Maria de. A (re) significação do aprender-e-ensinar: a pedagogia de projetos como uma proposta interdisciplinar no contexto da escola pública. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 2, p. 19 - 29, 2008.

BRASIL. PCN Ensino Médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: < **http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf** > Acesso em 30 jul 2012.

_____. PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <**http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf** > Acesso em: 30 jul.. 2012.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA Valderez Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v**. 6, n.1, 2007.

DUSO, Leandro; BORGES, Regina Maria Rabello. Mudança de Atitude de Estudantes do Ensino Médio a Partir de Um Projeto Interdisciplinar Sobre Temática Ambiental. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.3, n.1, p.51-76, 2010.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** São Paulo: Cortez. 10ª ed. 2007.

MARTINS, Liziane; SANTOS, Girlene Silva dos; EL-HANI Charbel Niño. Abordagens de saúde em um livro didático de Biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro **Investigações em Ensino de Ciências**. v.17(1), p. 249-283, 2012.

MOHR, Adriana; SCHALL, Virginia T. Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental. Cadernos de Saúde Pública, v.8, n.2, p.199-203, 1992.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

MINAYO Maria Cecilia de S.; SANCHES Odécio Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/set, 1993.

NICOLINI, Cristiane Antonia Hauschild; MORAES, Roque. Educar pela pesquisa com projetos de aprendizagem: algumas experiências.In. **Encontro Ibero- Americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola**, 4., Lajeado - RS, 2005. Anais... Lajeado: UNIVATES, p. 1 – 8, 2005.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. **Significado e contribuições da afetividade,no contexto da Metodologia de Projetos,na Educação Básica**. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/CEFETMG, Belo Horizonte, 2006.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Pedagogia de Projetos. Série "Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias" - Programa Salto para o Futuro, Setembro, 2003. Disponível em: < **www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos.../texto18.pdf**> Acesso em:26 de jul. 2012.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 6, n. 2, p 299-309, 2007.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. A educação em ciências no Brasil Preparado por solicitação da Academia Brasileira de Ciências, Versão 30 de outubro de2009. Disponível em: <**eventos.unesco.org.br/diadaciencia/.../ed.%20cientfica%20no%20bra**.> Acesso em : 28 de jul. 2012.

SILVA, Elenita Pinheiro de Queiroz; CICILLINI Graça Aparecida. Metodologias e Atividades de Ensino. In. **Anais do I Seminário Nacional: currículo em movimento** – Perspectivas Atuais. Belo Horizonte, novembro de 2010.

SILVA JUNIOR Arildo Nerys da BARBOSA Jane Alves Rangel. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. **Democratizar,** v . III, n. 1 , 2009.

TRAVASSOS, Edson Gomes. A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios**. Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.1, n. 2, 2001.

UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE BIOLOGIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE PORTO VELHO / RO

Naillin Ramie Rodrigues Ruiz
Claudinei Xavier de Souza
Leonir Santos de Souza

Resumo

A importância do jogo na infância e na adolescência apresenta-se como a forma mais completa de ensino e de aprendizagem, pois o indivíduo estimula diversas áreas como: comunicação, cognição, audição, atenção, raciocínio lógico, memorização e fixação de determinados termos ou exemplos. Por isso, está sendo realizada em uma escola publica da rede estadual de Rondônia na capital Porto Velho tendo como público alvo alunos da 3ª Série do ensino Médio, a utilização de jogos como ferramenta de ensino nas duas turmas pertencentes à mesma escola. Utilizamos uma metodologia simples para determinar o tipo de jogo. Foram aplicados questionários com 54 alunos, onde eles tiveram a oportunidade de escolher e indicar o seu tipo de jogo preferido, a partir desses dados foi elaborado um jogo que trata do assunto classificação das plantas, pois segundo a experiência do professor da escola este é um assunto em que os alunos apresentam maior dificuldade na aprendizagem. Temos como resultado preliminar os questionamentos que os alunos levantaram a partir do jogo realizado. O objetivo deste estudo é demonstrar que a utilização de metodologias alternativas como os jogos podem gerar resultados fantásticos no ensino de Ciências e, em especial no ensino de biologia, pois o aluno consegue memorizar e inserir em seu cotidiano palavras novas oriundas de conceitos definidos com a biologia, facilitando assim a compreensão do mesmo.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Metodologias alternativas. Jogos no ensino.

Abstract

The importance of playing in childhood and adolescence have been shown as the most complete form of teaching and learning, that's because the player improves diverse areas such as communication, cognition, hearing, attention, logical reasoning, memorization and retention of certain terms or examples. So, in this intent, have being held in a public school of the state of Rondônia in the capital Porto Velho, and which public target were students of the 3rd series oh middle school, the experience of using games as a teaching tool . We used in this project a simple methodology to determine the type of game to be used. Approached questionnaires were administered to 54 students, where they had the opportunity to choose their preferred kind of game; from this information we designed a game, which subject was the botanical classification of plants, that's because according to the school's teacher this is a subject that students have more difficulty in learning. We have as preliminary results the questions and discussion that students raised from their experience playing the game. The objective of this study is to demonstrate that the use of alternative methods such as playing, generate wonderful results in science teaching, and in particular in the teaching of biology, because the act of playing helps the students memorize and stay familiarized with new terms that comes from biology.

Keywords: Teaching of biology. Alternative methods. Game as a teaching tool.

Introdução

A importância do jogo na infância e na adolescência apresenta-se como a forma mais completa de ensino e de aprendizagem, pois o indivíduo estimula diversas áreas como: comunicação, cognição, audição, atenção, raciocínio lógico, memorização e fixação de determinados termos ou exemplos. Pois aprendemos: 10% do que lemos; 20% do que ouvimos; 30% do que vemos; 40% do que vemos e ouvimos; 70% do que discutimos com outros; 80% do que experimentamos pessoalmente e 95% do que ensinamos a alguém (DORMAN, J. C. 2003).

> "... implementar atividades que tratem de temas diversos que possam auxiliar os estudantes a opinar e tomar decisões que se apresentam em suas vidas diárias com fundamentação e visão ampla de cada caso. Onde cada exemplo apresenta uma estrutura padrão dividido em: tema, modalidade, locais, tempo, áreas de conhecimento envolvidas, objetivo, justificativa, metodologia.
> Desfazendo as rígidas fronteiras que separam componentes curriculares proporcionando o participante a vivenciar situações reais e profundas, levando estes a uma sensibilização, avaliação e ação. "Estas atividades podem ser também realizadas em outros contextos buscando promover a alfabetização cientifica no seu sentido amplo." (KRASILCHIK 2007).

O jogo se encaixa perfeitamente nesses quesitos citados por Krasilchik ajudando o estudante a opinar, tomar decisões, vivenciar situações reais e profundas, além de promover a interação dos alunos entre si e com o professor, ainda mais se o professor realiza a atividade junto deles se propondo a jogar, enfrentar as dificuldades, a perder ou a vencer. E quando se trata do ensino de Biologia, encontra-se logo a dificuldade de tornar esse estudo atraente e empolgante, conquistar o aluno com conteúdos sobre fisiologia, citologia ou ecologia é um problema, que, com a utilização de jogos rapidamente seria solucionado segundo PLIESSNIG, KOVALICZN da UEPG (2008). Borges e Morais (1998) afirmam que "Aprender ciências é aprender a ler o mundo",

e o estudo da Biologia contribui diretamente com essa leitura do mundo, uma vez que o aluno compreende o ecossistema, o meio ambiente e entende que faz parte dele, surge então o seu papel diante dessa interação biológica e até social, pois o jogo é um fenômeno antropológico, esteve sempre unido à cultura dos povos, sua história, ao mágico ao sagrado, ao amor, à arte, à língua, à literatura, aos costumes, à guerra. A identidade de um povo está fielmente ligada ao desenvolvimento do jogo, que, por sua vez, é gerador de cultura (ORTIZ).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) a respeito dos jogos, temos:

> "o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos."

E como disse Jean Piaget a respeito da educação, “Cada vez que ensinamos algo a uma criança estamos impedindo que ela descubra por si mesmo, por outro lado aquilo que permitimos que ela descubra por si mesmo , permanecerá com ela”. Essa é a grande vantagem do jogo, pois com ele a criança ou o jovem descobre por si mesmo experimentando, perguntando e fazendo.

Referencial Teórico

“O jogo é uma palavra, uma maneira de expressar o mundo e, portanto, de interpretá-lo” (BROUGÈRE, 1998). Segundo o dicionário básico de filosofia jogo significa:

> “**Jogo** (lat. jocus: brincadeira) **1.** Em seu sentido geral, o jogo é uma atividade física ou mental que, não possuindo um objetivo imediatamente útil ou definido, encontra sua razão de ser no prazer mesmo que proporciona. Esta atividade, começando na criança ou no pequeno animal como gasto de energia, tendo valor de treinamento ou de aprendizagem, muda de natureza com o desenvolvimento do subjetivo humano: jogos de imitação, nos quais a criança projeta seus desejos (bonecas etc.); jogos com regras ou socializados, nos quais o prazer se vincula ao respeito às regras, às dificuldades de vencer uma competição”. (Japiassú, Marcondes, 1996: 150)

O jogo proporciona ao indivíduo que ele tome iniciativa diante da dificuldade, estimula o seu raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade, cognição e interesse espontâneo para a atividade desenvolvida (FORTUNA, 2003). Podemos observar ainda outros benefícios promovidos pelo jogo durante a aprendizagem tais como:

> “Fixação de conceitos já aprendidos pelo aluno de uma forma motivadora; Introdução e desenvolvimento de conceitos de difíceis compreensões; Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas próprios dos jogos; Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; Propicia a interdisciplinaridade; O jogo requer a participação ativa do aluno na construção de seu próprio conhecimento; favorece a sociabilizarão entre os alunos e a consciência do trabalho em equipe; Além de motivação, o jogo proporciona o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição saudável, da observação, das varias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender e ainda permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos”. (Grando, 2001)

Diante do exposto, está sendo realizada uma pesquisa que utiliza jogos como ferramenta de ensino em uma escola pública estadual em Rondônia na capital Porto-velho com 2 turmas da 3ª série do ensino médio, os resultados que serão apresentados neste artigo são preliminares de uma pesquisa com duração de um ano, subsidiado pelo projeto PIBID(Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência) onde a discente do curso de Ciências Biológicas utilizará os dados levantados para a elaboração do TCC (Trabalho de conclusão de curso).

Material e Métodos

A pesquisa está sendo realizada em uma escola pública da rede estadual de ensino em Rondônia na capital Porto Velho, tendo como público-alvo alunos de duas turmas da 3ª Série do ensino médio, sendo utilizados jogos como ferramenta de ensino.

O primeiro passo foi determinar o tipo de jogo que seria utilizado, para isso foi aplicado um questionário de 11 questões, 5 questões de múltipla escolha e 6 livres, para 26 alunos doa turma A e 28 da turma B, onde os alunos tiveram a opção de escolher e indicar seu jogo preferido. Em seguida utilizando a lista de conteúdo do livro didático, foram escolhidos os assuntos que seriam trabalhados com jogos. Até o momento foi feita a elaboração de um jogo, que é uma adaptação de um jogo popular, onde o tema seria a classificação e origem das plantas terrestres. Nesse processo teve-se a elaboração das regras do jogo, também a preparação do material necessário, como cartões de identificação, coloridos, de 4 cores diferentes, grandes e bem visíveis, que seriam fixados com fita adesiva na camisa ou onde o aluno desejasse desde que fosse bem visível. Houve a aplicação desse jogo no dia 14/06/2012/, onde os alunos foram deslocados até a quadra de esportes da escola, cada um recebeu um cartão que continha o nome de uma planta ou grupo de plantas, podendo este ser nome popular ou científico. Foram orientados todo o tempo pela bolsista do PIBID, que possui um caderno de campo para reflexões posteriores, identificada por um cartão verde escrito a palavra “algas”, a mesma é responsável pelo desenvolvimento desta pesquisa, os alunos foram orientados por ela a fixarem o cartão em sua roupa em um local bem visível, após isso, usando a delimitação esportiva da quadra de esportes, no centro fizeram uma roda e no centro da roda posicionou-se a instrutora que explicou as regras do jogo, dizendo que tratava-se de um jogo onde abordar-se-ia o tema classificação das plantas e que cada pessoa representa uma planta ou um grupo de plantas, onde foi chamado no centro somente os indivíduos que representavam os grupos de plantas.

Em seguida, sendo ela a única “alga” presente, esclareceu que o nome da brincadeira era Jogo da extinção, e que ela iniciaria a brincadeira, pois as algas verdes foram quem deram origem as plantas terrestres, ela iniciaria dizendo: “Algas declara a extinção de...” Podendo ser qualquer indivíduo presente na roda e representado pelos cartões que recebeu.

O indivíduo chamado deve se dirigir ao centro da roda e gritar a palavra “mutação”, enquanto os outros que não foram chamados pela representante das “Algas” já estão correndo o mais distante possível do centro da roda, desde o momento em que a coordenadora do jogo declarou extinção. Porém, quando for pronunciada a palavra mutação, todos devem parar de

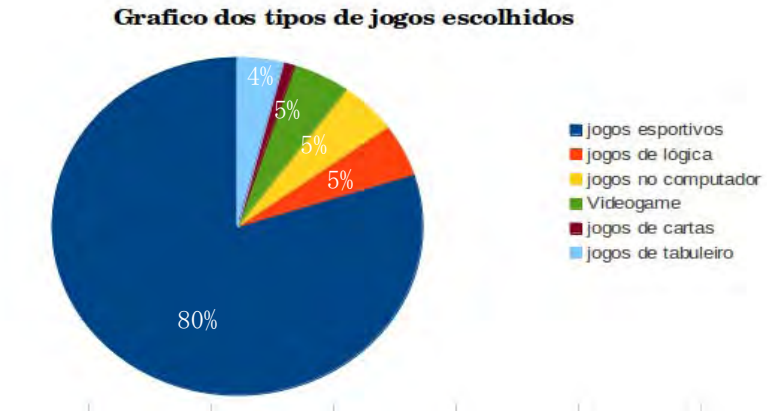
correr instantaneamente, o indivíduo que gritou “mutação” permanece parado no centro da roda e deve tentar capturar alguma outra planta que tentou fugir dando no máximo 3 passos. Se este conseguir capturar qualquer planta, não será extinto, dando a vez para a planta capturada de declarar extinção contra outro participante, se ele não capturar nenhuma planta será extinto ficando fora da brincadeira.

Se o indivíduo chamado para gritar mutação for representante de um grupo de plantas e ele não conseguir capturar nenhuma planta, ele e todos os que pertencerem a esse grupo de plantas serão extintos da brincadeira também. A cada Três partidas aparecerá uma dificuldade diferente, a primeira seria declarar extinção contra os representantes dos grupos, a segunda capturar plantas que não sejam do seu grupo e a terceira dar apenas 2 passos para capturar a planta.

No final da brincadeira, houve um tempo para discussão, onde os alunos puderam fazer as perguntas que quisessem sobre o conteúdo, sendo este melhor explanado. No fim, os alunos responderam outro questionário relacionado ao tipo de ensino diferenciado que tiveram durante o ano e quais as implicações desses métodos em suas vidas.

Análise e Discussão

A aplicação do questionário foi válida porque os alunos tiveram a liberdade de se expressar e determinar o tipo de jogo de sua preferência, a estagiária sentiu-se segura e confiante sabendo o que chamaria mais atenção dos alunos, conseguindo assim alcançar o objetivo proposto de ensinar e tornar atraente um conteúdo difícil. A partir dos questionários foi feito a análise estatística de quais jogos foram escolhidos pelos alunos. Veja no gráfico:



Como mostra o resultado, os jogos esportivos são mais atraentes para os alunos. Partindo deste resultado, passou-se para a escolha do tema, que de acordo com o professor, a maior dificuldade é no aprendizado do reino das plantas, este foi um dos fatores para escolha do tema do jogo.

Durante a elaboração do jogo e das regras, foi definido que a quadra de esportes seria o melhor local para o desenvolvimento do jogo**,** pois esta é ampla, e os alunos podem correr livremente e sentirem-se menos inibidos, além de sair da rotina sala de aula.

Então o jogo foi adaptado para que fosse realizado na quadra de esportes utilizando as delimitações da mesma. De início, foi apenas explicado as regras básicas do jogo, para incentivar os alunos a questionarem ou descobrirem por si mesmo. Baseadas nas observações dos alunos no final da atividade surgiram perguntas como: Por que havia números diferentes de integrantes em cada grupo de plantas? Por que quando extinguia o nome de um grupo saia todas as pessoas que possuíam um cartão da mesma cor? Por que as algas não podem ser extintas? Houve muitas perguntas no fim da brincadeira e grande parte saiu sabendo responder as principais famílias das plantas e dar um exemplo de quais indivíduos fazem parte dessas famílias. O desempenho dos alunos sobre o entendimento do conteúdo abordado no jogo será avaliada em provas específicas.

Considerações Finais

Apesar dos resultados apresentados serem preliminares da pesquisa que está sendo realizada durante o ano de 2012, pode-se afirmar que o jogo é um método bom para se estudar a Biologia pois ela possui muitos detalhes e palavras que não fazem parte do cotidiano do aluno, e que são fundamentais para a compreensão não apenas do conteúdo proposto, mas também da própria vida.

A escola é um bom lugar para se desenvolver atividades lúdicas, especialmente os jogos, pois proporciona a interação social entre os alunos, a consciência de cidadania, solidariedade, parceria e trabalho em equipe. Além de propiciar uma melhor relação entre o professor e o aluno deixando-os mais próximos, ajudando o professor a conhecer melhor seus alunos, num momento mais descontraído.

É da natureza humana utilizar o lúdico para o enfrentamento de problemas, observa-se este comportamento nas crianças e nos adolescentes , e refletindo sobre a utilização desta estratégia no ensino, percebe-seque é pouco explorada, dessa forma é comum

ouvirmos nos corredores das escolas e nas conversas entre alunos que estudar é chato e desmotivante. Então, tornar o estudo atraente, legal e prazeroso acaba sendo um grande desafio, ainda mais quando o profissional não disponibiliza tempo necessário para o planejamento de atividades tão significantes como essas.

A atividade desenvolvida veio como apoio ao professor que muitas vezes possui seu tempo sobrecarregado, além de mostrar na prática aos futuros profissionais como lhe dar com as situações reais das escolas, do ensino-aprendizagem, da falta de apoio e infra-estrutura para realização de atividades diversas.

A frase de Paulo Freire: “Me movo como educador, porque primeiro me movo como gente”. Evoca ao sentido de que somos todos humanos e que necessitamos além dos livros e quadros, manter nossas necessidades biológicas pelo lúdico, pela emoção, pela curiosidade, pelas interações tão presentes em atividades realizadas com os jogos.

Referências Bibliográficas

CANTO ,A. R. & ZACARIASB ,M.A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros, Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CFIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fpepsic.bvsalud.org%2Fpdf%2Fcc%2Fv14n1%2Fv14n1a09.pdf&ei=AH39T_X2Naa36wGSzYjVBg&usg=AFQjCNHm3U2EmLqkm95Y1jUanETXYfSfuw&sig2=FRRJ8v2xS7eDwqQWRw-rtg acesso em: 15/05/2012

MAIA ,D. P. Diferenciando a aprendizagem da biologia no ensino Médio, através de recursos tecnológicos ,Universidade do Estado do Amazonas .Disponível em: www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.senept.cefetmg.br%2Fgalerias%2FArquivos_senept%2Fanais%2Fterca_tema5%2FTerxaTema5Poster4.pdf&ei=gX_9T_DRMYnq6wHJwbj9Bg&usg=AFQjCNHpLaZ2KHFrN-2jvKiOBZMSb0QhAQ&sig2=505QGuzLzEmt8LdbPv2JFg acesso em: 15/05/2012

GALLEGO ,J.P. A utilização dos jogos como recurso didático no ensino-aprendizagem da matemática , Faculdade de Ciências Campus de Bauru , 2007. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fc.unesp.br%2Fupload%2Fpedagogia%2FTCC%2520Julia%2520Perruchetti%2520-%2520Final.pdf&ei=qY39T7HTCsno6wHA6ZTzBg&usg=AFQjCNH6yBCA8zf82y-_kz_9PjgktiB1dw&sig2=RQfnexEP2-JCxe3taV5b5Q acesso em: 15/05/2012

Sá, N. A. Universidade Federal Fluminense/UFF CAPES/PIBID “caminhos da digestão”: avaliando o impacto da aprendizagem por meio de uma atividade lúdica ,

2011. Disponível em: www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.uel.br%2Fccb%2Fbiologiageral%2Feventos%2Ferebio%2Fcomunicacoes%2FT94.pdf&ei=ApH9T5XvH-Tr0gGSwZ3DBg&usg=AFQjCNEuW5xHZoeBJEiD4qxAokCmm8Q4Xg&sig2=PpJ940mY5pccRpnOUCH7tw acesso em: *20/05/2011*

SILVA, E. M. A. ARAÚJO, C. M. Reflexão em Paulo Freire:uma contribuição para a formação continuada de professores. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/Enpacs/pesquisaArtigos/reflexao_em_paulo_freire_2005.pdf
acesso em: 25/05/2012

GIOCA , M.I. O jogo e a aprendizagem na criança de 0 a 6 anos , Belém – Pará. Universidade da Amazônia, 2001.Disponível em acesso em 13/05/2012: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.nead.unama.br%2Fsite%2Fbibdigital%2Fmonografias%2FO_JOGO_E_A_APRENDIZAGEM.pdf&ei=GXv9T9r5H8ST6wGxpLznBg&usg=AFQjCNG15SgGoZSfSpkvGVGGSOBG_vchgQ&sig2=1ft5YKfBjTUIGY8jX75SWA *acesso em: 13/05/2012*

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CE4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unisalesiano.edu.br%2Fencontro2007%2Ftrabalho%2Faceitos%2FPO22703273819.pdf&ei=iIIBUKfHMYeS6wGRpuXGBg&usg=AFQjCNHLHGEM1VBPZ3kTkK5gMpVMizYeJA&sig2=L4buxljgf4v8VgLRyWb0Pg Acesso em: 10/07/2012

COSTA, W. DA C. PINHO, K. E.P. A importância e a contribuição do lúdico no processo Educacional 2008.Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CE8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.diaadiaeducacao.pr.gov.br%2Fportals%2Fpde%2Farquivos%2F1681-8.pdf&ei=VYQBUIr8D4HH6wGhkoH1Bg&usg=AFQjCNFC2Jhdz59Bs03_kcYfPlOYGBXqrg&sig2=7IOBPaalLSxOnxXrSU_4UA Acesso em 10/07/2012

PEDROSO, Carla Vargas. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CE0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.isad.br%2Feventos%2Feducere%2Feducere2009%2Fanais%2Fpdf%2F2944_1408.pdf&ei=ZIUBUISrCarb6wGy7LiABw&usg=AFQjCNEg5mAII_XIBoDfhbxXDtWXqyp-4A&sig2=cyIjzVG7D7XnIfWKR0m4Qw Acesso em 10/07/2012

SERRÃO,M. CARVALHO,C. O que dizem os educadores de infância sobre o jogo Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.rieoei.org%2Fdeloslectores%2F3824Serrao.pdf&ei=2oUBUIvRJ-HH6gGgo7zdBg&usg=AFQjCNFY5k9fkyvg6a3GSq3-5rmZGg__zA&sig2=77n6UV-zRUVIkmbuF4t6Dw Acesso em 10/07/2012

ORTIZ, Renato. Notas sobre Gramsci e as ciências sociais. REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS SOCIAIS - VOL. 21 No 62, outubro de 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-69092006000300007&script=sci_arttext Acesso em:10/07/2012

SAVIANI,Dermeval. Educação: do senso comum à consciência filosófica . 11ª Edição, EDITORA AUTORES ASSOCIADOS, 1996.

CAMPOS,Luciana Maria Lunardi. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma Proposta para favorecer a aprendizagem Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CFAQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.unesp.br%2Fprograd%2FPDFNE2002%2Faproducaodejogos.pdf&ei=MokBUKznAoK46wGUmKn_Bg&usg=AFQjCNHmZoaz_lK6wpF9j4GspM7Y5rwuag&sig2=IoNcd45cA8RPPsz8A-AQrw Acesso em: 10/07/2012

PIAGET, J. Seis estudos de psicologia. Trad. Maria A.M. D'Amorim; Paulo S.L. Silva. Rio de Janeiro: Forense, 1967.

KRASILCHIK,Maryam; MARANDINO,Martha. Ensino de ciências e cidadania. São Paulo:Editora Moderna,2007.

BORGES;Regina Maria Rabelo, MORAES;Roque. Educação em ciências nas séries iniciais , Porto Alegre, Rio grande do Sul, editora Sagra Luzzatto, 1998.

Grando, R.C. (2001). O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cempem.fae.unicamp.br%2Flapemmec%2Fcursos%2Fep155_2002%2Fep155%2Fg7%2Fep155%2Fresenha1.doc&ei=FIsBUOz6Gavp6QHi_-zpBg&usg=AFQjCNHteUTWjzNmBxVd4WQNsJfGwzIv0g&sig2=c9qc7utbvzpOQTurf576gA Acesso em:10/07/2012

http://educacaocomjogos.blogspot.com.br/2010/06/dinamizando-aprendizagem-atraves-de.html

http://www.profala.com/artpsico38.htm

http://apaepequenospassos.blogspot.com.br/2012/04/aprendendo-atraves-da-musica.html

http://www.abq.org.br/simpequi/2011/trabalhos/20-7274.htm

http://www.recantodasletras.com.br/artigos/2577300

http://www.pedagogia.com.br/artigos/usodejogosnaaprendizagem/

http://pt.scribd.com/doc/15055505/Novas-Praticas-na-educacaoo-uso-de-jogos-digitais-para-fortalecer-a-aprendigem

XAMPU SEM SAL? PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Daniele Correia[1]
Ciléia Rodrigues[2]
Sinara München[3]

Resumo

Este trabalho explora a temática xampu nas aulas de Química seguindo uma sequência didática implementada numa escola pública com a participação de 48 estudantes do Ensino Médio. As atividades desenvolvidas incluíram exposição de conceitos, aplicação de questionários, exibição de vídeo e atividade experimental para avaliar a qualidade dos xampus através da formação de espuma. Os resultados evidenciaram que a proposta contribuiu para a (re)construção do conhecimento químico, inclusive, desmistificou algumas concepções em relação à formação de espuma e a presença de sal na formulação do xampu. Ainda, o tema favoreceu a motivação, o interesse e a discussão acerca de denominações comerciais apelativas envolvidas na propaganda do xampu sem sal.

Palavras-chave: Xampu. Ensino Médio. Ensino de Química.

Abstract

This work explores the thematic shampoo in Chemistry classes by presenting a didactic sequence that was implemented at a public school with participation of 48 high school students. The activities included the discussion of concepts, questionnaires, a video and an experimental activity in order to assess the quality of the shampoo by formation of foam. The results have shown that the proposal contributed to the (re) construction of chemistry knowledge. It also has demystified certain conceptions regarding to foaming and presence of salt in the formulation of shampoos. Furthermore the thematic favored the motivation, the interest and the discussions about advertising of shampoos without salt.

Keywords: Shampoo. High School. Teaching chemistry.

Introdução

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio apontam temas do cotidiano como relevantes para este nível de ensino, especificamente na disciplina de Química ao mencionar que:

> Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes (BRASIL, 2006, p.117).

[1] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/UFSM. E-mail: daninhacorreia@gmail
[2] Professora da rede estadual de ensino. E-mail: cileiarodrigues@yahoo.com.br
[3] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/UFSM. E-mail: sinaramunchen@yahoo.com.br

Um trabalho que envolva um tema considerando as vivências comuns dos estudantes torna-se uma maneira de proporcionar visões menos restritas no modo de conhecer o mundo, possibilitando assim observar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos (BRASIL, 1999).

De acordo com Moraes (2008) a contextualização precisa superar a ideia de mera aproximação entre a aula e o cotidiano dos alunos:

> Contextualizar os currículos é integrá-los nas realidades em que as escolas se inserem, é derivá-los da cultura e dos conhecimentos populares dos alunos. É encadeá-los nos discursos já dominados pelos alunos e comunidades escolares (MORAES, 2008, p. 20)

Partindo-se de temas do cotidiano do aluno e de seus saberes pode-se construir o conhecimento científico, baseando-se em suas vivências e discursos. Um dos assuntos de interesse, e rico conceitualmente, especialmente nos últimos anos, se refere ao consumo de produtos cosméticos e de higiene pessoal.

No Brasil, o uso de cosméticos faz parte do cotidiano da população tanto para fins estéticos como medicinais (GUEDES et al., 2008). O aumento no consumo de produtos cosméticos, especialmente pela população brasileira, tem como causas o apelo à beleza e o aumento do poder aquisitivo de muitas pessoas, levando a um crescente uso destes itens. Em vista que o cosmético é um produto usado tanto para limpeza, conservação, proteção ou maquiagem do corpo, é de suma importância sua relação com o dia a dia, tornando o tema relevante para abordagem no contexto educacional.

Um dos produtos consumidos por diferentes gêneros e classes sociais, é o xampu. Os consumidores, cada vez mais exigentes, desejam que estes não apenas limpem, mas também embelezem, demanda que conduziu o mercado de cosméticos capilar a criar uma grande variedade de fórmulas de xampus (SCHWARCZ, 2009). Assim, estamos tão habituados em nosso dia a dia com vários tipos de xampus desenvolvidos com o decorrer dos anos, que sequer paramos para pensar: *como os xampus removem a sujeira do cabelo? Qual é a diferença entre xampu com ou sem sal?*

Dentro desta perspectiva, ao utilizar a temática em nossa intervenção, buscamos situar o aluno num contexto real, para que ele possa relacionar os conhecimentos químicos com os de seu cotidiano e, também refletir sobre o uso de determinado produto de beleza.

Xampus: Uso e Mecanismo de Ação

Desde a Antiguidade os cabelos têm atenção especial, e um dos fatos registrados é o encontro de pentes e navalhas de pedra da pré-história. Entretanto foi no Egito que o cuidado com os cabelos foi elevado. Até a metade da década de 30 do século XX, o sabão em barra era utilizado para lavarem-se os cabelos (DRAELOS, 1999).

Os sabões e xampus apresentam a mesma finalidade, que é a remoção de sujeira, entretanto os sabões são mais agressivos aos cabelos, e por isso a formulação dos xampus foi criada especialmente para tal. A sujeira, objeto de ação dos xampus, é constituída por sebo, poeira, poluição, entre outros que vão acumulando-se nos fios e no couro cabeludo. A gordura aparece na forma de sebo, que envolve a cutícula (camada mais externa do cabelo) impedindo a perda de água, mantendo o cabelo macio e brilhante. Entretanto o acúmulo deste sebo dá uma aparência gordurosa ao cabelo, facilitando assim o acúmulo de poeira (BARBOSA e SILVA, 1995).

Quando lavamos nossos cabelos para remover sujeira (removendo também, componentes do suor, células mortas descamadas, resíduos de cosméticos, aderidos no sebo), com a adição do xampu e água, formam-se as micelas (ver figura 1). A parte interna da micela contém a extremidade apolar, hidrofóbica, consequentemente, nela só se dissolvem materiais oleosos e, na parte externa da micela, que contém a extremidade polar, hidrofílica, interage fortemente com as moléculas de água, e por isso é facilmente dissolvida pela água, tornando possível, portanto, a remoção de sujeiras e gorduras (aprisionadas nas micelas) (BITTENCOURT FILHA, COSTA e BIZZO, 1999). Apesar de apresentarem uma composição química muito variável, os tensoativos possuem características comuns: o fato de sua molécula conter um componente hidrofóbico e outro hidrofílico e o modo de atuação na remoção da gordura e/ou sebo dos sabões, detergentes e xampus é o mesmo (formação de micelas).

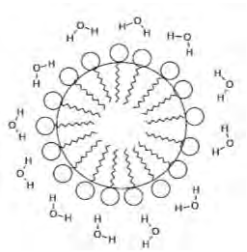


Figura 1- Representação da Micela[4].

[4] Fonte: BITTENCOURT FILHA, A. M. B.; COSTA V. G.; BIZZO H. R. Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado. Química Nova na Escola, n.9, p.43-45,1999.

Os xampus apresentam em suas composições detergentes, substâncias espumantes, espessantes, fragrâncias, conservantes e aditivos especiais (DRAELOS, 1999). Seu poder de limpeza é atribuído ao detergente (tensoativo aniônico) que tem a capacidade para remover gordura, sujeira e matéria estranha do cabelo e do couro cabeludo (BARBOSA e SILVA, 1995). Porém, a remoção de todo sebo acaba deixando o cabelo com aspecto opaco, áspero ao toque, sujeito a eletricidade estática, sendo mais difícil de pentear (DRAELOS, 1999). Por esse motivo é necessário utilizar o condicionador capilar (tensoativo catiônico), que tem a função de diminuir o efeito estático nos cabelos melhorando a penteabilidade e deixando-os macios.

De um modo geral, os consumidores associam a facilidade de limpeza à formação de espuma, entretanto não há relação entre a capacidade de formação de espuma e a detergência (DRAELOS, 1999; BITTENCOURT FILHA, COSTA, BIZZO, 1999; HALAL, 2011). Atendendo a solicitação dos consumidores por xampus que produzam espuma abundante e duradoura, muitos fabricantes incorporaram à formulação de seus produtos substâncias promotoras da formação de espuma, como a cocamida monoetanolamina, no entanto, cabe ressaltar que a habilidade de limpar não tem relação com a facilidade de fazer espuma. Pois, o cabelo pode ser limpo sem qualquer espuma, mas ela vende o produto (SCHWARCZ, 2009).

O Mito do Xampu Sem Sal

O cloreto de sódio (NaCl) é um sal comumente empregado para o ajuste da viscosidade do xampu na indústria cosmética. A interação do tensoativo presente na formulação desse tipo de produto com o cloreto de sódio favorece o aumento da viscosidade do xampu (SILVA et al., 2011).

No entanto, a presença desse sal em xampus tem causado polêmica e tem sido considerada uma influência negativa nos atributos sensoriais do cabelo (por exemplo, o ressecamento do cabelo), pelos consumidores, indústrias cosméticas e profissionais da área capilar.

Neste contexto, o paradigma da associação do cloreto de sódio com o ressecamento das fibras capilares quando o cabelo é exposto à água do mar tem sido discutido e, muitas vezes aceito, porém não leva em consideração a quantidade desse sal presente na água do mar nem a influência das condições ambientais, como a radiação solar, vento e umidade (SILVA et al., 2011). Somando-se a esse equívoco temos o crescimento de produtos cosméticos capilares no mercado com apelo mercadológico “xampu sem sal”, ainda, em muitos casos,

profissionais da área capilar associam o uso do "xampu sem sal" a durabilidade dos tratamentos químicos capilares, relacionando o uso do "xampu sem sal" a atributos como maciez, brilho, volume e facilidade de pentear.

Neste sentido, de acordo com pesquisa recente (SILVA et al., 2011), não há influência do xampu normal e "sem sal" nas propriedades sensoriais de cabelos naturais e quimicamente modificados. Além do mais, conforme descrito anteriormente, a presença de cloreto de sódio na composição do xampu está atrelada ao ajuste da viscosidade do produto. Ainda, mesmo os produtos "sem adição de sal" (NaCl) contém em sua formulação outros sais, como o lauril sulfato de sódio, um sal, que é um dos tensoativos comumente utilizados na fabricação do xampu.

A Proposta e a Implementação das Atividades Didáticas

O trabalho de forma geral consistiu em elaborar, implementar e avaliar uma sequência didática sobre o tema xampu normal e sem sal. As atividades didáticas foram implementadas ao longo de três semanas (totalizando seis horas/aula), na disciplina de Química, no Ensino Médio (EM), em uma escola da rede pública de ensino no município de Nova Esperança do Sul/RS.

A sequência didática foi dividida em três momentos: a) Aplicação do Questionário Inicial (levantamento das concepções dos alunos acerca da temática), aula expositiva e dialogada (abordagem dos conceitos químicos necessários ao entendimento da temática), neste momento utilizou-se recursos didáticos como imagens e vídeos; b) Por meio de atividade experimental, os grupos de alunos, avaliaram a quantidade espuma formada por xampus de diferentes marcas (normal e sem sal); c) Aplicação do Questionário Final.

Aspectos Metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem predominantemente qualitativa ou naturalística. Os dados foram obtidos dentro de seu ambiente natural, a sala de aula, através do constante acompanhamento dos alunos e de suas atitudes dentro da escola. Segundo Bogdan e Biklen (1982) apud Lüdke e André:

> A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. […] a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que esta sendo investigada […] (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.11).

Assim, em uma pesquisa com abordagem qualitativa o pesquisador participa ativamente do processo investigativo.

A utilização de uma abordagem qualitativa na presente pesquisa é justificada pelos objetivos principais desta, que são investigar as concepções dos alunos sobre o tema xampu normal e sem sal e, avaliar a evolução dos alunos no entendimento desta temática a partir da sequência didática proposta.

O Contexto da Pesquisa

A pesquisa envolveu 48 estudantes de três turmas do 3º ano do EM de uma escola da rede pública de ensino do município de Nova Esperança do Sul/RS.

Os alunos participantes da pesquisa estavam estudando na disciplina de Química o conteúdo de funções orgânicas, mais especificamente a função éster. Percebendo-se a curiosidade a respeito do xampu sem sal, surgiu o interesse da docente desta disciplina em parceria com as demais autoras deste artigo em desenvolver uma sequência didática que comtemplasse a abordagem dos conteúdos químicos necessários ao entendimento do tema proposto.

Instrumentos e Procedimentos de Coleta dos Dados

Os dados foram obtidos por meio de dois questionários, um inicial aplicado na primeira aula e outro final realizado na última aula. Sendo que dos 48 estudantes que participaram de todas as atividades, 8 estudantes deixaram de realizar o questionário inicial ou final. Os questionários inicial e final totalizaram 10 questões.

Estes questionários eram constituídos de questões abertas, que ao serem respondidas, possibilitaram identificar os conhecimentos prévios do aluno acerca da temática proposta, assim como avaliar a evolução da aprendizagem dos estudantes após a implementação da sequência didática. Neste artigo discutiremos 2 questões do questionário inicial e 2 questões do questionário final, que estão descritas junto de seus resultados.

Análise e Discussão dos Dados

Para a análise dos dados consideramos somente as respostas dos 40 estudantes (que serão identificados por números) que responderam os questionários inicial e final. A identificação numerada se refere à preservação da identidade dos alunos participantes.

Consideraram-se o questionário inicial, que permitiu conhecer as concepções dos estudantes acerca da temática “xampu sem sal”; o acompanhamento da produção dos alunos,

que demonstrou o processo de construção dos conhecimentos ao longo da sequência de aulas propostas; o questionário final, cujas respostas permitiram constatar os processos de (re)construção do conhecimento dos educandos a respeito dos conteúdos de Química trabalhados. Com base na análise das respostas obtidas pelos questionários foi possível avaliar a evolução conceitual dos conteúdos de química apreendidos pelos estudantes.

As respostas dos alunos, para esta análise, foram transcritas da forma original. Há erros de português que propositadamente não foram corrigidos.

Análise do Questionário Inicial

O objetivo do questionário inicial foi identificar as concepções dos estudantes a respeito do tema "xampu normal e sem sal" bem como sua relação com a Química estudada em sala de aula.

Questão 1 : Que tipo de xampu (normal ou sem sal) você usa? Por que escolheu este produto?

O objetivo desta questão foi verificar se os alunos eram consumidores do xampu sem sal e detectar quais as expectativas em relação ao uso deste produto.

A maioria dos alunos (63%) utiliza xampu sem sal, algumas respostas e justificativas estão descritas a seguir:

> Geralmente uso xampu sem sal. Porque [...] o sal danifica o cabelo. (estudante 21)
> Utilizo os xampus sem sal porque segundo o rótulo de alguns xampus, não danifica o cabelo. (estudante 19)
> Xampu sem sal, pois prejudica menos o cabelo. (estudante 2)
> Xampu sem sal. Escolhi porque me disseram que para cabelo com progressiva é melhor sem sal.(estudante 10)

Observa-se que para os alunos o xampu sem sal não danifica o cabelo. Segundo SILVA et al. (2011), não há influência do xampu normal e "sem sal" nos atributos sensoriais de cabelos naturais e quimicamente modificados. Além disso, a presença do sal (NaCl) na formulação do xampu está condicionada ao ajuste da viscosidade do produto. Ainda, mesmo os produtos "sem adição de sal" contêm outros sais em sua formulação.

Questão 2: A quantidade de espuma formada durante a lavagem dos cabelos indica a eficiência do xampu?

O objetivo desta questão foi verificar se os alunos atribuíam o poder de limpeza do xampu a sua habilidade de fazer espuma. Algumas respostas são mostradas a seguir:

> Eu acho que indica. Acho que se faz bastante espuma limpa melhor. (estudante 10)
> Sim, porque quanto mais espuma significa que o xampu é bom. (estudante 11)
> Eu acho que sim, pois o xampu que produz mais espuma rende muito mais. (estudante 3)
> Acho que sim, pois, quanto mais espuma mais limpa o cabelo. (estudante 5)

Analisando as respostas percebe-se que na concepção dos alunos a eficiência do xampu na limpeza do cabelo está associada à capacidade de fazer espuma. De acordo com Draelos (1999), muitos consumidores relacionam a facilidade de limpeza à formação de espuma, entretanto não há relação entre a capacidade de formação de espuma e a detergência (BITTENCOURT FILHA, COSTA, BIZZO, 1999; HALAL, 2011).

Solomon (2008) coloca que o indivíduo como consumidor, sofre influências pessoais, sociais e culturais, e que o processo de consumo inicia-se no momento que o consumidor reconhece a necessidade de alguma coisa e a transforma em desejo. No caso da relação equivocada entre espuma e eficiência do xampu, percebe-se que diversos anúncios comerciais, amplamente divulgados pela mídia, mostram uma grande quantidade de espuma no uso de determinado produto anunciado, essa propaganda acaba favorecendo essa associação errônea na mente das pessoas.

Análise do Questionário Final

Uma semana após terem sido realizadas as atividades teórico/experimentais do planejamento didático, o questionário final foi aplicado aos alunos. Este teve o intuito de averiguar se houve uma evolução da aprendizagem dos estudantes com relação a alguns conceitos químicos.

Questão1: Faça uma relação entre eficiência do xampu e quantidade de espuma formada.

Para corroborar e/ou observar mudanças nas afirmativas dos estudantes, que no questionário inicial afirmaram, em sua maioria, que faziam relação entre a eficiência do xampu e a quantidade de espuma formada foi feita a mesma pergunta. Algumas respostas são evidenciadas a seguir:

> A quantidade de espuma não quer dizer que um shampoo é mais eficaz [...]. (estudante 28)
> Nenhuma, a espuma só dá a sensação de limpeza, tudo não passa de Marketing. (estudante 31)
> Espuma não é o que limpa o cabelo. Existe uma substância que é colocada nos shampus somente com a finalidade de fazer espuma e não de limpar [...]. (estudante 27)

Podemos afirmar com base na análise das respostas dos estudantes que houve uma evolução no entendimento da temática por meio dos conceitos químicos abordados. Pois, percebe-se que os alunos deixaram de relacionar o poder de limpeza do xampu com a quantidade de espuma formada durante a lavagem dos cabelos.

Questão 2: *O tema "xampu normal e sem sal" contribuiu na sua compreensão dos conteúdos químicos?*

O objetivo da questão foi verificar se a temática favoreceu o entendimento dos conceitos químicos abordados. Os estudantes responderam afirmativamente a essa questão, conforme as respostas transcritas a seguir:

> Sim, pois além de esclarecer sobre o funcionamento do shampoo no nosso cabelo, veio desmistificar vários tabus nos quais acreditávamos. (estudante 9)
> Sim, pois com ele aprendi muitas coisas que eu não sabia e pude perceber que o preço, pH, e a quantidade de espuma não influência no poder de limpeza do xampu. (estudante 1)
> Sim, deixou claro que o preço e a espuma não influenciam na limpeza e que não existe shampoo sem sal. (estudante 11)
> Sim, pois os conteúdos abordados além de serem do cotidiano apresentam relações com o conteúdo de química [...]. (estudante 31)
> Sim, pois muitas vezes fomos enganados por rótulos de xampus e com essas aulas podemos compreender alguns mitos e verdades a respeito do xampu.(estudante 23)

Podemos dizer com base na análise das respostas dos estudantes que houve uma evolução no entendimento da temática por meio dos conceitos de químicos abordados. Neste sentido, para estas turmas a aprendizagem significativa, que segundo Ausubel (1978 *apud* LEMOS, 2005) ocorre quando o indivíduo consegue relacionar, de forma não arbitrária e não literal, o conteúdo a ser aprendido com aquilo que ele já sabe, conseguindo, assim, generalizar e expressar esse conteúdo com sua própria linguagem foi alcançada.

Assim, é possível perceber a importância da utilização de temas que estejam relacionados às vivências dos alunos, visto que questões como a presença do cloreto de sódio na composição dos xampus, bem como, a associação errônea entre a capacidade de fazer espuma e a detergência do xampu, era algo que a maior parte deles, naquele contexto, não tinha devido esclarecimento. Esta compreensão ultrapassa o conhecimento químico, pois poderá fazer parte das próprias escolhas cotidianas desses estudantes.

Considerações Finais

Com a abordagem do conhecimento químico através da temática xampu normal e sem sal, foi possível observar que os estudantes modificaram suas percepções sobre o modo de ação e composição destes produtos ao longo do desenvolvimento das atividades propostas. Especificamente referente à presença, de sal (segundo o conhecimento químico), na formulação do xampu. Assim, desmistificaram-se muitas propagandas equivocadas que são exaustivamente disseminadas pela mídia e por profissionais da beleza, com o interesse de aumentar a venda do enganoso “xampu sem sal”.

No decorrer das aulas foi possível perceber o interesse dos estudantes em relação ao tema, certamente, pelo fato de problematizar questões pertinentes e presentes nas suas vivências, que por sua vez estão relacionadas às suas opções de vida e consumo. Partir de

temas significativos possibilita ações e explicações, pois o mundo em que a vida se dá é ponto de partida e chegada dos conhecimentos científicos, sendo que este aparece como uma das formas de atuar e explicar (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p. 154).

Os resultados evidenciam que houve uma (re)construção dos conceitos de química, trabalhados a partir da aproximação da química trabalhada em sala de aula com a química vivenciada pelo estudante em seu cotidiano, através da temática xampu normal e sem sal. Esta afirmação vai ao encontro do que Chassot (1990) afirma, de que a química ensinada deve estar relacionada com a realidade dos estudantes.

A contribuição desta proposta destaca-se por buscar no dia a dia dos estudantes, temas que possam mediar o processo de construção do conhecimento científico, visto que o conhecimento químico não se encontra distanciado do cotidiano, ele é intrínseco às ações cotidianas.

Por fim, destaca-se também a preocupação com a aprendizagem significativa, pois ao longo da sequência didática proposta, buscou-se relembrar os conteúdos de Química vistos em séries anteriores, assim como, tomou-se como base o conhecimento prévio do aluno acerca da temática na aquisição de novos conhecimentos. Isso vai ao encontro da teoria ausubeliana, que define a aprendizagem significativa como um processo por meio do qual o novo conhecimento vem da interação com o conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 2008).

Referências

BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. da. Xampus. *Química Nova na Escola*, n.2, 1995.

BITTENCOURT FILHA, A. M. B.; COSTA V. G.; BIZZO H. R. Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado. *Química Nova na Escola,* n.9, p.43-45,1999.

BRASIL. Ministério da Educação, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: Semtec.Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 10 out. 2010.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006. 135 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 10 out. 2010.

CHASSOT, A. I. *A educação no ensino da Química*. Ijuí: Unijuí, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências:*

fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. 365 p.

DRAELOS, Z. D. *Cosméticos em Dermatologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999. 329 p.

GUEDES, J. M.; FREITAS, J. C. R.; SILVA, L. P.; SILVA, R. R.T. da; FILHO, J. R. de Freitas; BEZERRA, M. Utilização da Temática Cosméticos na Construção de Conceitos Químicos. *Química no Brasil.* Campinas, v. 2, n.1, p. 55 – 60, 2008.

HALAL, J. *Tricologia e a Química cosmética capilar*. 5 ed. Trad. Ez2translate. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LEMOS, E. S. (Re) Situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na Prática Docente, na Formação de Professores e nas Investigações Educativas em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)*. v. 5 n.3 p. 38-51. 2005.

MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org*) Aprender em rede na Educação em Ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

MOREIRA, M. A. A Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: E.F S. Massini e M. A. Moreira (orgs). *Aprendizagem Significativa:* condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*.* 1 ed. 295p. São Paulo: Vetor, 2008.

SCHWARCZ, J. *Barbies, Bambolês e Bolas de Bilhar*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

SILVA et al. Influência do cloreto de sódio em shampoos. *Cosmetics & Toiletries (Brasil),* v.23, n.4. Disponível em: <http://www.cosmeticsonline.com.br/ct/ed.php?edicao=Julho/Agosto_2011>. Acesso em: 03 jul. 2012.

SOLOMON, M. R. *O comportamento do consumidor:* comprando, possuindo e sendo**.** 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

6. Ensino de Física e Matemática

A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA COMO ELEMENTO DESENCADEADOR DE AFETOS: UM ESTUDO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Amanda Marina Andrade Medeiros

Resumo

Este estudo tem como objetivo analisar como o tipo de avaliação influencia a relação afetiva que o aluno estabelece com o conhecimento matemático. Levando em consideração a complexidade do objeto de pesquisa, foi necessária uma pesquisa que interpretasse a realidade e o contexto onde ocorre esse fenômeno, por isso utilizou-se a Epistemologia Qualitativa. A pesquisa participante também é utilizada em todo o processo de pesquisa. O estudo foi realizado em uma sala de aula do quarto ano do ensino fundamental em uma escola pública de Brasília. Os principais instrumentos utilizados para a construção dos dados foram o caderno de campo e entrevista não-diretiva com a professora da turma. A pesquisa mostrou a necessidade do professor considerar o aluno como um todo, não apenas como um ser cognitivo, mas também como um ser que manifesta afetos na aprendizagem matemática. A prática do professor precisa estar em consonância com as necessidades afetivas, sociais e cognitivas do aluno. As observações mostraram que os alunos manifestam afetos nos momentos avaliativos em matemática e que a avaliação formal em matemática revela-se como fonte de estresse no estudante levando o aluno a uma relação afetiva negativa com a matemática, pois leva à manifestação de afetos negativos, tais como a angústia e o medo.

Palavras-chave: Afetividade. Avaliação. Ensino-aprendizagem de matemática. Educação Matemática.

Abstract

This research wants to examine the influences of the math evaluation in the affective relationship that the students has with the math knowledge. For this, it was done an analysis in a classroom of primary education in a public school in Brasilia, Brazil. Considering the complexity of the research object, it was used, in this study, the Qualitative Epistemology. The participant research is also used in all process. The main instruments used were the field book and non-directive interview with the teacher. The research shown it is important that the teachers consider the student as an undivided, not just a cognitive person, but also as someone who expresses emotions and feelings in mathematics learning. The observations showed that students express emotions in math evaluation and that the formal math evaluation is a source of stress on the student and leads to a negative emotional relationship between the student and mathematics.

Keywords: Affectivity. Evaluation. Teaching and learning math. Mathematics Education.

Introdução

Vivemos um momento em que os professores e pesquisadores têm se perguntado muito sobre os diferentes tipos de avaliações trabalhadas pelos professores em sala de aula, além de como estas influenciam a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, os atuais estudos devem, também, destacar a importância da afetividade nesse contexto, principalmente no que diz respeito a aprendizagem matemática.

Que influência tem a avaliação na relação afetiva que o aluno estabelece com a matemática? Essa é uma pergunta instigante, pois o que leva alguns sujeitos a terem uma relação ruim com a matemática pode ser o tipo de avaliação que esse vivenciou em sua vida escolar. Decorar fórmulas, algoritmos e tabelas parecem ser pré-requisitos para realização de uma avaliação em matemática, já que a maior parte dos professores de matemática têm a prova como forma de avaliação. Mas esse tipo de avaliação provoca afetos positivos ou negativos nos estudantes em relação ao conhecimento matemático? Quais sãos os afetos que os alunos têm diante de uma avaliação que, na maior parte das vezes, não tem como objetivo a aprendizagem, mas sim a punição, impondo o poder que o professor tem de reprovar?

Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo analisar como o tipo de avaliação influencia a relação afetiva que o aluno estabelece com a matemática.

Referencial Teórico

Os aspectos afetivos dos alunos muitas vezes não são conhecidos pelos professores. "Os educadores esquecem que a afetividade permeia todo processo educacional e, muitas vezes, preocupam-se apenas com o conteúdo e com metodologias modernas" (PESSOA, 2000, p. 98). Preocupam-se com o conhecimento produzido pelo aluno no aqui e no agora, muitas vezes não levando em consideração as experiências anteriores, o que forma o aluno em sua complexidade. Porém, na atual conjuntura educacional, não se pode descartar a dimensão afetiva no processo de ensino-aprendizagem. Cada um com suas experiências, crenças e concepções têm afetos manifestados nas diversas atividades matemáticas.

Uma dessas atividades matemáticas, apresentando-se com muito destaque, é a avaliação.

Um estudo de De Sordi (apud FREITAS, 1995) aponta características que representam a postura do aluno diante de um processo de avaliação, no qual destaca-se: "Experimenta

sentimentos aversivos diante da avaliação: medo, ansiedade, frustração, injustiça, indiferença, descrença" (p. 221).

Pode-se verificar na pesquisa de De Sordi que a avaliação tem grande influência na relação que o aluno estabelece com a matemática e geralmente aparece como estímulo a uma reação emocional negativa diante dessa.

Gómez-Chacón (2003) destaca que os afetos em relação à matemática podem ser tanto positivos quanto negativos. Sendo que os afetos positivos são caracterizados pelo desejo de um contato mais duradouro e mais profundo com o objeto de conhecimento. Já os afetos negativos associam-se à aversão ao objeto de conhecimento, ou seja, o aluno tende a evitar o contato com esse objeto, e quando ele é obrigado a realizar esse contato, ele é superficial e o mais curto possível.

O medo é uma das emoções presentes na avaliação em matemática. Mas que tipo de avaliação é essa que pode causar medo? Que tipo de avaliação se realiza nas escolas, que faz com que os alunos apresentem sentimentos de injustiça, indiferença e descrença? Que experiência esses alunos tiveram tanto com a avaliação quanto com a matemática?

Deve-se destacar aqui a forte influência que a escola tem na formação das crenças, concepções e atitudes de cada aluno. O professor e a escola influenciam diretamente os alunos em relação às emoções que exteriorizam e ao tipo de afeto que estabelecem com o conhecimento matemático.

Nesse sentido, destaca-se a influência da avaliação em matemática no que diz respeito aos afetos dos alunos em relação a ela. O que afeta o aluno na aprendizagem matemática?

Segundo Freitas (1995), de acordo com diversos estudos, existe um tripé avaliativo, com forte visão punitiva, estabelecido pelas avaliações instrucional, disciplinar e de valores. "É sobre esse tripé que se ergue o poder do professor no interior da sala de aula e se dá a sustentação interna à atual organização do trabalho pedagógico" (FREITAS, 1995, p. 225). Ou seja, o objetivo da sala de aula gira em torno da avaliação, enquanto poderia visar a aprendizagem e, principalmente, a formação do cidadão.

O advento das provas externas, como Prova Brasil, ENEM, vestibular, entre outras, vem ratificar o novo objetivo da escola, passar em uma prova. A escola já perdeu há muito tempo o seu objetivo primeiro, a aprendizagem. Hoje a escola está voltada para a aprovação em provas institucionais que mais do que ranquear os alunos, favorecem a exclusão. Baixa autoestima é um dos resultados desse tipo de avaliação.

"A categoria avaliação, na disciplina de matemática, em situação de prova e nota, pode ser considerada uma fonte de estresse para o aluno (...)" (DAL VESCO, 2002, p. 81). Enquanto a avaliação continuar com seu caráter punitivo, onde se estuda para obter uma nota, a avaliação será geradora de emoções negativas.

"A expressão final mais visível do tripé avaliativo aprendizagem/disciplina/ valores é a nota ou conceito" (FREITAS, 1995, 229). O aluno que está em constante pressão, pois precisa tirar uma nota boa para passar de ano, pode desenvolver afetos negativos em relação à matemática. O sistema escolar precisa desenvolver uma nova concepção do que é avaliação, pois se ela continuar com um conceito em que o aluno tem que provar para o professor que sabe os modelos que ele transmitiu, a escola continuará formando pessoas frustradas e traumatizadas com o acesso ao conhecimento matemático.

"As condições emocionais presentes do instante da avaliação determinam fortemente a qualidade da produção matemática do aluno" (MUNIZ, 2001, p. 91). E o que determina as condições emocionais do aluno no momento da avaliação? É exatamente a forma como se apresenta a avaliação. A avaliação é vista pelos professores de matemática, muitas vezes, como forma de punição, já que o aluno não aprendeu então ele vai ganhar uma nota baixa e ser reprovado, enquanto a avaliação poderia ser mais um instrumento de aprendizagem. Que relação afetiva o aluno terá com uma matéria cujo caráter da avaliação é apenas punitivo?

O caráter punitivo de uma avaliação pode gerar estresse no aluno, que pode desencadear diversas emoções negativas. Sobre a temática, Witter (apud DAL VESCO, 2002) verificou que:

> o sistema de avaliação também pode parecer ao aluno uma ameaça e gerar estresse, cabendo à escola e ao professor a análise de quando a avaliação está gerando comportamentos adequados e inadequados e redirecioná-la para que atinja o melhor desempenho acadêmico esperado (p. 83).

A escola é um espaço de aprendizagem, sendo assim, a avaliação deve oportunizar a aprendizagem. A avaliação em matemática geralmente causa sentimentos de tensão, angústia, devido ao seu caráter punitivo. Uma das emoções trazidas por esse tipo de avaliação é o bloqueio. Em sua pesquisa, Gómez-Chacón (2003) destaca que este estado apresenta-se quando os alunos revisam um processo sem sucesso e "quando o afeto faz com que essa informação não se torne disponível de forma imediata para o sujeito. O desânimo e a frustração codificam a falta de progresso" (p. 139). Mas o bloqueio surge não só no momento da avaliação, pois esta pode trazer sequelas para o resto da vida. Alunos que recebem apenas notas baixas em matemática tendem a estabelecer uma relação de medo com a matemática, dificultando sua aprendizagem. "Não podemos mais aceitar que no momento da avaliação

formal o aluno seja tomado de medo, de sentimento de insegurança e de incapacidade de reproduzir conceitos e teoremas que ele julga necessário para obter o sucesso escolar" (MUNIZ, 2001, p. 92).

A escola não deve estimular sentimentos de aversão à matemática, o que acontece na maior parte das vezes. O objetivo da escola deve girar em torno da aprendizagem. Nesse sentido, Gimeno-Sacristán (2007) destaca que:

> A aprendizagem de qualidade é uma meta que implica a necessidade de partir de um conteúdo relevante para incorporá-lo ao sujeito como saber significativo em sua capacitação, pois somente passando a ser conteúdo de seu sistema de pensamento alcança seu valor e poder como ferramenta do mesmo. Assim será de utilidade a longo prazo para desenvolver a potencialidade analítica e captar o mundo de uma rede mais complexa de significados. Para que isso ocorra, é necessário considerar o seguinte: estimular e não entorpecer a aprendizagem para que supere a "decoreba" para passar nas provas. Para favorecer uma aprendizagem "mais duradoura" e construtora de competências mentais com os conteúdos que se aprendem, devem ser estimulados os processos de elaboração possíveis: sínteses, extrapolações, interpretações, aplicações, etc. O que poderíamos chamar de "colocar os conhecimentos em ação" (p. 184).

Gimeno-Sacristán (2007) ainda destaca que a aprendizagem deverá ser motivada, pois assim ela dará energia à ação. A aprendizagem terá qualidade se essa for aprendida por interesse do aluno, porém tal interesse nem sempre é inerente ao conteúdo em si, mas deve ser provocada pelas formas de sua apresentação.

A motivação, a vontade, o desejo são elementos essenciais na aprendizagem matemática. Porém esses são elementos que diferem de sujeito para sujeito. O que é estimulante para um pode não ser para outro. Os sentimentos são diversos de sujeito para sujeito, ressaltando a importância de respeitar e considerar a subjetividade de cada um.

A escola deve motivar o aluno à aprendizagem e transformar o conhecimento em fonte de desejo do aluno. Somente haverá aprendizagem de qualidade quando o aluno sentir que o seu conhecimento é parte integrante dele como sujeito. Quando o aluno tomar o conhecimento para si, quando deixar de aprender para o professor e começar a aprender para si, para a vida, a aprendizagem começará a fazer sentido. Nesse contexto, é importante que repensemos algumas práticas avaliativas que constituem nossa escola.

Metodologia

A pesquisa tratou-se de estudo de uma sala de aula do quarto ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal.

Para compreender os significados existentes no fenômeno e no objeto de pesquisa, utilizou-se a Epistemologia Qualitativa no presente estudo, pois esta está de acordo com as características do objeto de pesquisa.

> A Epistemologia Qualitativa defende o caráter construtivo interpretativo do conhecimento, o que de fato implica compreender o conhecimento como produção e não como apropriação linear de uma realidade que se apresenta (GONZÁLEZ-REY, 2005, p. 5).

A realidade está posta, mas, a partir do momento que o pesquisador se insere nessa realidade, ela passa a ter outra nuance, por isso não há uma apropriação da realidade, mas sim uma construção. A realidade também não é descrita tal como é; o pesquisador, por ser um sujeito único, com uma subjetividade também única, irá interpretar essa realidade de acordo com suas concepções sobre o fenômeno. Dessa forma, pode-se conceber o caráter construtivo-interpretativo do conhecimento, como sugere González-Rey (2005b):

> A realidade é um domínio infinito de campos inter-relacionados independente de nossas práticas; no entanto, quando nos aproximamos desse complexo sistema por meio de nossas práticas, as quais, nesse caso, concernem à pesquisa científica, formamos um novo campo da realidade em que as práticas são inseparáveis dos aspectos sensíveis dessa realidade (p. 5).

Quando González-Rey (2005) afirma o caráter construtivo-interpretativo do conhecimento, construído durante a pesquisa, ele deseja ressaltar que o conhecimento é uma construção, uma produção humana, e não algo que está pronto para conhecer uma realidade ordenada de acordo com categorias universais do conhecimento.

Sendo o conhecimento uma produção humana, deve-se destacar a importância da relação entre a subjetividade do sujeito e a construção do conhecimento. "A subjetividade legitima-se por ser uma produção de sentidos subjetivos que transcende toda a influência linear e direta de outros sistemas da realidade, quaisquer que estes sejam" (GONZÁLEZ-REY, 2005, p. 22). A realidade está dada, mas o sujeito traz consigo experiências que o transformam em sujeito único em sua subjetividade, suas experiências permitiram que construísse sentidos subjetivos que o permite interpretar uma realidade dada de forma diversa de um outro sujeito. Assim sendo, ele constrói conhecimento, não apenas descreve uma realidade.

Para a compreensão de um fenômeno e a construção de conhecimento é necessária a inserção do pesquisador no campo, em especial quando se procura significados, e este será o espaço social concreto que o sujeito irá construir o conhecimento por meio da investigação. Nesse contexto González-Rey (2005) expõe:

> A pesquisa qualitativa também envolve a imersão do pesquisador no campo de pesquisa, considerando este como o cenário social em que tem lugar o fenômeno estudado em todo

> o conjunto de elementos que o constitui, e que, por sua vez, está constituído por ele. O pesquisador vai construindo, de forma progressiva e sem seguir nenhum outro critério que não seja o de sua própria reflexão teórica, os distintos elementos relevantes que irão se configurar no modelo do problema estudado (p. 81).

O fenômeno pesquisado estava inserido no contexto escolar. Foi, assim, necessária a imersão do pesquisador em uma escola, mais especificamente em uma sala de aula.

A pesquisa realizou-se no ano de 2008 (dois mil e oito), em uma turma de quarto ano do ensino fundamental de uma escola pública de Brasília, Distrito Federal, onde há quatro anos a Faculdade de Educação da Universidade de Brasília realizava um Projeto de Pesquisa-ação. O Projeto, intitulado Mediação do conhecimento matemático: (re) educação matemática, era coordenado por um professor da Universidade de Brasília e contava com a participação de alunos de graduação e pós-graduação da instituição. Tendo como base a pesquisa–ação, o Projeto prioriza *"a relação entre pesquisa social e ação que consiste em obter informações e conhecimentos selecionados em função de uma determinação de caráter social"* (THIOLLENT, 2004, p. 39-40). Ou seja, o Projeto tem o objetivo de pesquisar e ao mesmo tempo contribuir com a comunidade, objetivando a melhoria do ensino por meio da participação dos professores no processo de pesquisa. Nesse sentido, o objetivo do Projeto de Pesquisa-ação é "estudar as possibilidades de mudar o quadro de situações de dificuldade na aprendizagem da matemática nos anos iniciais a partir de mudanças no processo de intervenção didática, ou seja, realizando novas formas de mediação do conhecimento matemático" (MUNIZ, 2004, p.3).

Por ter um Projeto que visa o avanço metodológico da mediação do conhecimento matemático, a escola apresenta aspectos diferenciados. A práxis dos professores tende a uma práxis reflexiva, devido a inserção do Projeto no âmbito escolar.

Tendo como campo o contexto exposto, a pesquisa participante foi eleita como procedimento central. Segundo Hall (apud, DEMO, 2004), "a pesquisa participante é descrita de modo mais comum como atividade integrada que combina investigação social, trabalho educacional e ação" (p. 93).

Por ser uma pesquisa participante, foi importante a imersão no contexto escolar. Por isso, um dos importantes instrumentos utilizados na pesquisa foi a observação participante, registrada em um caderno de campo, onde foram descritas as atividades ocorridas em aula, algumas falas da professora e a descrição de manifestação de afetos pelos alunos em situação de aprendizagem matemática ou na realização de atividades matemáticas. Foram observadas

vinte e uma aulas durante dois semestres letivos. A professora Bruna[1] era a professora oficial do quarto ano matutino, turma pesquisada, porém foram observadas outras professoras que entravam eventualmente para dar aula durante os dias em que a professora Bruna estava de licença médica.

Após as observações em sala de aula, foi feita uma entrevista aberta, com a professora da turma, tendo como base o caderno de campo. Essa entrevista teve como objetivo entender algumas concepções da professora da turma sobre a manifestação de afetos pelos alunos na aprendizagem matemática. A entrevista realizada foi a entrevista não diretiva, pois revelou-se a mais apropriada para revelar o real sentimento dos alunos em relação à matemática.

Os dados construídos no campo descrito, foram analisados e tabulados, surgindo, assim, dentro do material coletado, a categoria desejo pelo conhecimento matemático. Para Mayring (apud FLICK, 2004), o procedimento da análise qualitativa do conteúdo consistirá, primeiramente, "em definir o material, selecionar as entrevistas ou aquelas partes que sejam relevantes na solução da questão de pesquisa" (p. 202). Então retirou-se do material coletado os dados relevantes para a solução do objetivo de pesquisa, como será observado na próxima seção.

Discussão dos Resultados

Dois tipos de avaliação se fizeram presentes na sala de aula pesquisada, a avaliação formal e a avaliação informal. Para Freitas (1995)

> Avaliação formal são aquelas práticas que envolvem o uso de instrumentos explícitos de avaliação, cujos resultados podem ser examinados objetivamente pelo aluno, à luz de um procedimento claro. Por contraposição, a avaliação informal é a construção, por parte do professor, de juízos gerais sobre o aluno, cujo processo de constituição está encoberto e é aparentemente assistemático (p. 145).

O principal instrumento de uma avaliação formal é a prova, mesmo que nomeando-a como uma atividade de verificação ou de aferimento, os alunos percebem que é uma prova. Nesse sentido, os alunos se sentem obrigados a provar ao professor que dominam o conteúdo. Porém, muitas vezes, o aluno não domina o conteúdo a ser abordado, levando-o a uma nota baixa, gerando afetos negativos em relação ao instrumento avaliativo e ao conhecimento matemático. No presente estudo, a prova de matemática provocou afetos negativos nos alunos em relação ao instrumento e consequentemente em relação ao conhecimento matemático, tais

[1] Todos os nomes aqui mencionados são fictícios.

como estresse, medo, angústia, como pode ser verificado no trecho do caderno de campo que se segue:

> *Henrique olhou com atenção sua avaliação, fez cara de dúvida, suas expressões eram de quem dizia: "Ah não! Me dei mal". Também fazia uma cara de preocupação (C. C. 05 de maio de 2008[2]).*

Aqui Henrique estava realizando uma avaliação individual de matemática. As expressões de Henrique, que demonstravam preocupação, mostram seu medo em tirar nota baixa em matemática, porém em nenhum momento a professora disse que a avaliação valeria nota. A crença de que a matemática é difícil e de que geralmente tira-se nota baixa, gera preocupações, estresse e medo. É estressante para o aluno pensar na possibilidade de não corresponder às expectativas do professor, pois nesse tipo de avaliação o sujeito central é o professor, não o aluno.

Em outro trecho, também com Henrique, pode-se verificar a presença da avaliação informal:

> *A professora Bruna foi corrigir o dever de casa, onde eles deveriam confeccionar uma árvore genealógica. Henrique levanta a mão demonstrando seu interesse em responder à pergunta, é um dos que mais pede. Mas seu pedido não é correspondido, pois a professora pede para Charles responder (C.C. 05 de maio de 2008).*

Mesmo sem uma avaliação formal em suas aulas, ela julga que Charles sabe mais do que Henrique, por isso o chama, mesmo sabendo que é o que menos precisa de mediação para efetivar uma aprendizagem. Outro trecho do caderno de campo pode nos ajudar nessa análise.

> *A professora Bruna disse que os alunos que têm mais dificuldade em matemática são o Ronaldo, o Henrique e a Ana (C.C. 19 de março de 2008).*

A professora falou antes de fazer uma avaliação formal, no início do ano letivo. O Henrique é pequeno, fala baixo e às vezes é difícil entender o que ele diz, pois tem uma dicção ruim. Talvez por sua postura encolhida, que parece sempre estar com medo de algo, a professora não o enxerga, ou não o vê como capaz de produzir uma resposta correta.

A observação participante permitiu que o pesquisador percebesse que a professora geralmente chama para responder as questões no quadro os alunos que ela julga saber mais, e o Henrique é um dos que menos sabe, o que mais tem dificuldade em matemática, segundo a professora, por isso raramente ele é chamado para resolver um problema no quadro. Porém, foi possível observar que Henrique é ótimo em cálculos. Ele faz diversos cálculos de cabeça, sem precisar de calculadora, lápis ou tabuada, faz toda a conta de cabeça, mas tem dificuldade

[2] Os dados obtidos por meio do Caderno de Campo serão identificados como C.C. seguido da data de coleta dos dados, os dados obtidos por meio de Entrevista serão identificados como Ent. seguido da data de coleta dos dados e do nome do sujeito que foi entrevistado.

em representar seu raciocínio no papel. Henrique domina mais o conhecimento matemática do que muitos que a professora julga saber mais.

Quando Henrique deseja o conhecimento matemático, evidenciada pela vontade demonstrada de resolver o problema no quadro, e não é correspondido, ele se frustra e a vontade de ir ao quadro responder um problema vai sumindo, pois raramente é correspondido. Isso pode fazer com que o desejo pelo conhecimento matemático também diminua.

A necessidade que a professora tem de se auto-afirmar como boa professora a faz chamar ao quadro os alunos que responderão corretamente, pois assim ela estará confirmando o sucesso do seu ensino por meio da aprendizagem dos alunos.

No dia 1 de julho de 2008, a professora Bruna aplicou uma avaliação formal de matemática para seus alunos, uma espécie de prova, mas em nenhum momento mencionou a palavra prova, falou que era uma atividade individual e que eles deveriam fazê-la sozinhos, sem ajuda de ninguém. Apesar de não ter mencionado a palavra "prova" Leonardo perguntou se era prova, pois apesar de darem outro nome a esse tipo de avaliação, o sentimento que as crianças têm em relação a essa atividade é o mesmo de uma prova, como evidencia o trecho a seguir:

Enzo diz: - Eu tô com medo de tirar zero, zero (C.C. 01 de julho de 2008).

Em nenhum momento a professora falou que a atividade valeria nota, mas Enzo estava com medo de tirar zero. Esse medo é um agente estressor e pode trazer prejuízos na resolução dos problemas contidos na atividade.

Para Dal Vesco (2002), em sua pesquisa,

> a avaliação ao invés de motivar no aluno o compreender espontâneo, criativo e apropriado de um conhecimento que possibilite a transformação, a resolução de problemas e a formação de um estudante dinâmico e crítico, parece causar-lhe tensão, preocupação, insegurança e medo em relação ao seu desempenho, pois só a aprovação possibilitaria o seu ingresso na série seguinte (p. 79).

Na fala de Enzo podemos destacar o sentimento de medo durante uma atividade avaliativa. O sistema avaliativo da Secretaria de Educação do Distrito Federal é o relatório, não é a menção. Mesmo assim os alunos associam a atividade avaliativa com uma nota. A relação que Enzo fez da atividade avaliativa com a possível menção zero gerou nele o sentimento de medo. Sentimento esse que pode provocar um bloqueio na hora de realizar a atividade.

Dentre as emoções causadas pelo estresse podemos destacar: medo, inquietação, insegurança, aversão.

Dal Vesco (2002) destaca algumas emoções relacionadas com o estresse como: "timidez; ansiedade; terror noturno; pesadelos; dificuldades interpessoais; introversão; desânimo; insegurança; agressividade; choro excessivo; angústia; hipersensibilidade; birra; apatia; depressão" (p. 40).

A autora também destaca que existem alguns estressores internos: "a autodúvida quanto a própria inteligência; o padrão tipo A de comportamento; as crenças irracionais, quando se trata das expectativas impossíveis de serem satisfeitas pelo caminho da lógica e da razão" (p. 40). Esses estressores podem gerar as emoções mencionadas anteriormente. Tais emoções geram aversão ao conhecimento matemático. Geram afetos negativos em relação a esse conhecimento.

São vários os fatores que geram estresse nos alunos e interfere na aprendizagem matemática desses. Assim observou-se que o estresse em relação ao conhecimento matemático pode causar bloqueios e traumas nos alunos.

Outro trecho mostra que a avaliação é realmente um estressor:

> *Nicole batia a caneta na carteira, olhava para os lados, olhava para mim, só depois de certo tempo que ela começou a resolver os problemas (C.C. 01 de julho de 2008).*

As manifestações de Nicole demonstram ansiedade, que é uma das características do estresse. Bate a caneta na carteira para aliviar o estresse, olha para os lados para tentar fugir daquela situação geradora de estresse.

A professora Bruna ressalta que essa ansiedade e angústia podem ser positivas, como demonstrado em sua entrevista:

> *Eu chamo de avaliação (...) Tem meninos que falam prova, como a Nicole: "É prova? É prova? É prova?". Aquela angústia, porque isso gera uma certa angústia. Mas novamente, até que ponto essa angústia ela é o não é... Ela é positiva ou é negativa? Eu penso assim, a partir do momento que a criança foi prepara da pra ter um mínimo de confiança, um mínimo pelo menos de confiança de que ela é capaz, que a autoestima dela tá bem, né. Olhando a turma como um todo, se essas crianças foram bem trabalhadas nesse sentido e ficou bem claro pra elas, "olha a avaliação acontece no recreio, o tempo todo a professora tá olhando vocês, porque eu sou a professora, adulta" (Ent. 4 de dezembro de 2008, Bruna).*

Ela destaca que a criança deve ser preparada para ter um mínimo de confiança. Isso pode sim interferir nos afetos das crianças, se ela tem confiança em seu potencial, provavelmente ela não sentirá afetos negativos em relação a uma atividade avaliativa em matemática. Mas as crianças podem ter em seu curso de vida experiências negativas com esse tipo de avaliação, suas experiências podem estar relacionadas a notas baixas, como trabalhar a confiança em um potencial que a criança não acredita ter, pois sua experiências com as avaliações em matemática são negativas? O caso de Nicole, por exemplo. Por que ela ficou

tão ansiosa ao realizar aquele tipo de avaliação. Será que ela tem uma boa relação com o conhecimento matemático? Não, ela tem uma relação de ansiedade e medo, revelada pelo seu comportamento. Diferente do pensamento da professora Bruna, a investigação evidencia que por falta de confiança em seu conhecimento, a criança se sente ansiosa e angustiada em momentos avaliativos, como demonstrou Nicole, e isso pode ser um gerador de estresse que imobiliza a criança diante de uma atividade matemática proposta.

Considerações Finais

A pesquisa evidenciou que a avaliação formal em matemática revela-se como fonte de estresse no estudante e leva a uma relação afetiva negativa entre o aluno e a matemática, pois leva à manifestação de afetos negativos, tais como a angústia e o medo. Além disso, a avaliação informal revelou-se como geradora de frustrações no aluno.

Nesse sentido, é relevante destacar a importância da avaliação no processo de desenvolvimento do aluno, onde ele pode estabelecer diferentes tipos de afetos com o conhecimento matemático, afetos positivos ou negativos. O que nós queremos dos nossos alunos é que eles tenham uma boa relação com a matemática, que esta não seja motivo de medos e angústias para o resto de suas vidas. É evidente que os professores devem analisar suas práticas e avaliarem que tipo de avaliação estão trabalhando com seus alunos, seja esta formal ou informal. Analisar a prática para favorecer uma relação afetiva positiva entre seus alunos e o conhecimento matemático.

Referências Bibliográficas

DAL VESCO, Álida Argenta. **Alfabetização matemática e as fontes de estresse no estudante.** Passo Fundo: UPF, 2002.

DEMO, Pedro. **Pesquisa participante:** saber e intervir juntos. Brasília: Líber Livro, 2004.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREITAS, Luiz Carlos de. **Ciclos, seriação e avaliação:** confronto de lógicas. São Paulo: Moderna, 2003.

_____. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática.** Campinas: Papirus, 1995.

GIMENO-SACRISTÁN, José. **A educação que ainda é possível.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

GÓMEZ-CHACÓN, Inés Maria. **Matemática emocional:** os afetos na aprendizagem matemática. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GONZÁLEZ-REY, Fernando. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade:** os processos de construção da informação. São Paulo: Thomson, 2005.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Avaliação em educação matemática. In*:* UnB. **Curso de pedagogia para professores em exercício no início de escolarização (PIE)** – módulo I, vol. 2. Brasília: FE/SEDF, 2001. p. 81-94.

_____. **Elementos importantes da avaliação.** Goiânia, palestra em 01/02/2007.

PESSOA, Vilmarise Sabim. A afetividade sob a ótica psicanalítica e piagetiana. **Publicatio:** ciências humanas. Ponta Grossa: UEPG, v. 8, n. 1, 2000. p. 97-107.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2004.

A FÍSICA EM ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO FUNDAMENTAL DE CIÊNCIAS

Jocielli Maria Tolomini[1]
Luís Fernando Gastaldo[2]

Resumo

Tendo como premissa as pesquisas já realizadas na área do ensino de física e de ciências, propôs-se uma revisão de literatura de artigos em periódicos nacionais do triênio de 2008/2009/2010 com temáticas das ciências abordadas de forma interdisciplinar com a física, com o propósito de subsidiar possíveis práticas pedagógicas no ensino fundamental. Os resultados obtidos dentre os principais periódicos brasileiros de ensino de ciências e de física, mostraram uma a baixa produção de estudos interdisciplinares na área do ensino de física e ciências, tornando-se assim um indicativo da necessidade de um aprofundamento nessas questões. Realizou-se também a verificação em livros didáticos utilizados pela rede municipal de ensino no sentido de ratificar a possibilidade de abordagens interdisciplinares no ensino de ciências do ensino fundamental.

Palavras-chave: Ensino de física. Ensino de ciências. Interdisciplinaridade.

Abstract

Having premised the studies already conducted in the area of teaching physics and science, it was proposed a literature review of articles in national journals from the years of 2008/2009/2010 dealt with themes of science in an interdisciplinary way with physics, with the purpose of subsidizing possible teaching practices in elementary school. The results from the major Brazilian journals teaching science and physics, showed a low production of interdisciplinary studies in the area of teaching physics and science, making it an indication of a need to deepen these issues. There was also checking in textbooks used by the municipal education to ratify the possibility of interdisciplinary approaches in science education of elementary school.

Keywords: Physical Education, Teaching Science, Interdisciplinary.

[1] Universidade Federal da Fronteira Sul – jocielli_12_@hotmail.com
[2] Universidade Federal da Fronteira Sul – lfgastaldo@uffs.edu.br
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPEPG)-UFFS
CNPq

Abordagens conceituais interdisciplinares no Ensino de Ciências

Mesmo antes do ensino formal na escola, as crianças já possuem concepções próprias sobre o mundo físico. Foram criadas a partir da interação com o meio, da observação dos fenômenos e transformações da natureza. As concepções alternativas são estudadas há mais de 40 anos e os trabalhos decorrentes deste movimento, têm contribuído para questionar fortemente a forma de ensino ainda preponderante nas escolas de ensino médio, ou seja, o ensino baseado na transmissão de conhecimentos elaborados (Gil-Perez, 1994). Essas concepções são vistas por Moreira e Driver (apud OSTERMANN e MOREIRA, 1999), como contextualmente errôneas, pois, normalmente não coincidem com o conhecimento científico aceito.

A desenvolvimento de conceitos científicos no âmbito escolar e a relação destes com os conhecimentos quotidianos foram estudados por Vigotski e é ele que afirma que os conhecimentos científicos originam-se de forma diferente dos conceitos espontâneos. A escola é o local de sistematização do conhecimento e ela começa acontecer, segundo os estudos de Vigotski (2011), "através do contato que esta [a criança] estabelece com os conceitos científicos, sendo depois transferidos para os conceitos quotidianos, alterando toda a sua estrutura psicológica de cima até baixo". A partir deste entendimento, pode-se entender a importância do trabalho com conceitos científicos desde o ensino fundamental para o ensino de física. Cabe à escola fazer com que estes conceitos científicos, em geral trabalhados de forma acrítica nas aulas de ciências (quando trabalhados), sejam objetos de ensino muito mais explicitados. Desta forma é possível (e mais provável) que os alunos possam reformular algumas concepções errôneas que se mantém fortalecidas até o momento em que o estudante toma contato com o ensino formal da física. Por vezes estas concepções tornam-se tão fortalecidas que persistem mesmo após os três anos de ensino de física na escola média.

Reafirma-se que algumas vezes, mesmo após ter entrado em contato com o conhecimento científico, o aluno não o relaciona com o seu cotidiano. Os conceitos transmitidos pelo professor divergem de suas ideias prévias, o que acaba tornando para os alunos algo, pouco ou nada significativo, sem valor e, muitas vezes, rapidamente esquecido ou utilizado apenas quando exigido pela escola. Entretanto quando há uma interação entre as disciplinas, o entendimento por parte do aluno sobre o que realmente trata a ciência, pode ser facilitado. Também pode vir a ocorrer uma possível mudança nos conceitos construídos pelos mesmos. Moran (apud CORREIA et al, 2008) afirma que para que haja certo entendimento

dos processos observados na natureza é necessário que exista uma leitura baseada nas diversas áreas do conhecimento interligadas, de forma que se comuniquem entre si.

Em relação a esse tipo de interação, Japiassú apresenta o seu entendimento:

> Podemos dizer que nos reconhecemos diante de um empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo à outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados (1976, p. 74 e 75 apud ZIMMERMANN, 2005).

Assim, deve haver uma comunicação entre as disciplinas, uma suposta troca de conhecimento, com o intuito de que haja enriquecimento mútuo.

A partir do momento em que há um envolvimento, entre áreas distintas em torno de um mesmo conceito, é possível uma visão mais ampla do mesmo, uma maior compreensão, possibilitando no aprendiz uma maior significação dos conhecimentos científicos em detrimentos das ideias anteriores que poderiam estar incorretas. Segundo Piaget (apud. ROCHA, 2001) a comunicação e a devida reciprocidade entre os conhecimentos permite uma ideia diferenciada do mundo, facilitando o entendimento e dando uma maior abrangência ao assunto. Assim a interação entre as áreas é importante para que haja uma comunicação entre os conhecimentos de cada especialidade, levando em consideração "o princípio integrativo da teoria dos sistemas de que o todo é maior do que a soma das partes" (ROCHA FILHO, 2006).

Na reforma da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1971, onde a Ciência é introduzida no currículo do Ensino Fundamental, os programas de ensino de ciências deram maior ênfase ao ensino de Ciências Biológicas sem haver uma relação com as outras áreas científicas que poderiam estar inseridas neste componente curricular. Conforme recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o ensino de física, química e biologia, podem ser trabalhados de forma integrada para assim compor o ensino na área das ciências naturais. É uma forma de superar a fragmentação do ensino e do conhecimento (MORAN; KLEIN, apud CORREIA et al, 2008).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +) de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias faz referência a essa questão da integração disciplinar:

> A necessária articulação entre as disciplinas da área de conhecimento, para a promoção das competências gerais, certamente inclui o desenvolvimento de instrumentos de investigação comuns, como conceitos e procedimentos partilhados pelas várias ciências, na investigação e compreensão de diferentes processos naturais. (BRASIL, 2002, p.28)

No ensino de física o conceito de energia, por exemplo, possui diferentes aplicações em diversos contextos, porém, estes nem sempre são trabalhados de forma integrada. Ainda no PCN + pode ser observado que não há uma visão limitante desse conceito, ele traz uma discussão, não só para a física, mas para outras disciplinas, evidenciando a questão interdisciplinar.

> Na Biologia e na Química, as energias não são menos importantes e nem menos variadas em suas designações e, no fundo, se trata da mesma energia da Física. (...) É preciso um esforço consciente dos professores das três disciplinas, para que o aluno não tenha de fazer sozinho a tradução dos discursos disciplinares ou, o que é pior, concluir que uma energia não tem nada a ver com a outra."(p.31)

Não basta apresentar aos alunos os conceitos relacionados à energia, ou a qualquer outro assunto, é necessário que o aluno compreenda esses conceitos para que ele possa articular uma relação entre os mesmo. O professor é o mediador dando condições para que o educando faça uma ponte entre um conhecimento e outro, nas diversas áreas e disciplinas.

A partir desta mesma visão, entende-se que os conteúdos curriculares destas três áreas possam ser trabalhados de forma interdisciplinar a partir do início das séries finais do ensino fundamental. Este procedimento permite que os educando deste nível de ensino, possam buscar a compreensão dos fenômenos da natureza, não apenas centralizado no enfoque dos conhecimentos e conceitos da biologia, mas também a partir dos conhecimentos e conceitos da física e da química.

A maneira encontrada para levar uma *modificação* neste cenário é uma reflexão dessas realidades verificando os estudos já existentes. Uma possibilidade de levar à escola o que circula na comunidade acadêmica. Para isso, propôs-se uma revisão de literatura de artigos em periódicos nacionais do triênio de 2008/2009/2010, com temáticas das ciências abordadas de forma interdisciplinar com o ensino de física, com o propósito de subsidiar possíveis práticas pedagógicas no ensino fundamental.

O contexto que motivou a realização desse trabalho ocorreu junto ao curso de Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo/RS. Este que possui como um de seus objetos principais uma proposta que busca a integração dessas três áreas de conhecimento que compõe o ensino de ciências da natureza.

Metodologia e Resultados

Tendo em vista a questão da interdisciplinaridade no ensino fundamental, buscou-se nos periódicos brasileiros, as produções relativas ao ensino de física e de ciências elaboradas com alguma abordagem integradora entre estes componentes curriculares.

Em um primeiro momento ocorreu a seleção dos periódicos do triênio considerado, para isso foram utilizados como critérios: (1) ser um periódico de publicação nacional e (2) possuir o estrato mais qualificado no Sistema de Avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Qualis. Os cinco periódicos selecionados para a revisão de literatura foram: Ciência e Educação, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em ensino de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e Revista Brasileira de Ensino de Física. A tabela 1 mostra os estratos de três áreas de avaliação das cinco revistas selecionadas para revisão dos artigos.

TÍTULO	ISSN	ÁREA DE AVALIAÇÃO	ESTRATO
Ciência e Educação	1516-7313	Ensino	A1
		Educação	A1
		Interdisciplinar	B1
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	1415-2150	Ensino	A2
		Educação	B2
		Interdisciplinar	B1
Investigações em ensino de Ciências	1518-8795	Ensino	A2
		Educação	A2
		Interdisciplinar	B1
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	1806-5104	Ensino	A2
		Educação	A2
		Interdisciplinar	B1
Revista Brasileira de Ensino de Física	1806-1117	Ensino	B1
		Educação	B2
		Interdisciplinar	B1

Tabela 1: Qualis CAPES dos periódicos selecionados
Fonte Webqualis - http://qualis.capes.gov.br/webqualis/ConsultaPeriodicos.faces Acesso: 31/03/2012

Após a seleção dos periódicos nacionais de relevância na área de ensino de ciências e física, foram acervadas as edições doa anos de 2009, 2010 e 2011. Em seguida, buscou-se a revisão de aproximadamente quinhentos artigos, com o objetivo de fazer uma análise crítica daqueles em que se percebesse uma abordagem interdisciplinar[3] de ensino de ciências. Em uma primeira seleção foram observados os resumos e palavras-chave. Após esta verificação inicial, nos casos em que os indícios de uma abordagem interdisciplinar permaneciam

[3] Nessa pesquisa foi utilizado o conceito de abordagem interdisciplinar definido por Piaget onde diz que "a cooperação entre várias disciplinas provoca intercâmbios e, consequentemente, enriquecimentos mútuos" (PIAGET, 1979 apud. CHINELLI et al, 2010).

duvidosos, também foram observados o corpo do texto dos artigos, buscando uma melhor caracterização.

Revista Brasileira de Ensino de Física			
Ano	**Número de artigos considerados com abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Número de artigos considerados sem abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Total de artigos publicados**
2008	3	63	63
2009	2	61	63
2010	4	61	65
			191
Investigações no Ensino de Ciências			
Ano	**Número de artigos considerados com abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Número de artigos considerados sem abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Total de artigos publicados**
2008	3	15	18
2009	0	24	24
2010	0	24	24
			66
Ciência e Educação			
Ano	**Número de artigos considerados com abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Número de artigos considerados sem abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Total de artigos publicados**
2008	0	39	39
2009	1	38	39
2010	1	44	45
			123
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências			
Ano	**Número de artigos considerados com abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Número de artigos considerados sem abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Total de artigos publicados**
2008	0	18	18
2009	0	18	18
2010	0	27	27
			63
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências			
Ano	**Número de artigos considerados com abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Número de artigos considerados sem abordagem interdisciplinar de ensino de ciências e física**	**Total de artigos publicados**
2008	0	18	18
2009	1	19	20
2010	0	15	15
			53

Tabela 2: Número de artigos de ensino de ciências considerados com/sem abordagem interdisciplinar nos periódicos selecionados.

Em virtude dos resultados obtidos com a revisão dos periódicos, ampliou-se a pesquisa para além dos objetivos iniciais, incluindo a análise dos livros didáticos de ciências do ensino fundamental adotados pela rede municipal de educação de Cerro Largo/RS. Esta escolha ocorreu com a colaboração dos professores da rede municipal integrantes do Grupo de

Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática - GEPECIEM vinculado a Universidade Federal da Fronteira Sul. A coleção de livros escolhida referente ao 6º, 7º, 8º e 9º anos do ensino fundamental, foi a intitulada *Ciências – O Planeta Terra*, do autor: Fernando Gewandsznajder. Segundo as professoras participantes do grupo, por opção dos professores municipais de ciências, o livro referido foi adotado no ano de 2011 em todas as escolas de ensino fundamental do município de cerro Largo. Observa-se também que esta opção deve-se ao fato de que o livro é integrante do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Este programa mantido pelo Ministério da Educação (MEC) objetiva o subsídio ao trabalho pedagógico dos professores da escola básica por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos.

Definido o livro didático a ser analisado, estabeleceu-se um novo objetivo. Verificar junto aos conteúdos editados nesses livros de ciências, a possibilidade didático-pedagógica de produzir abordagens dos conceitos de física de uma forma interdisciplinar, visando à aproximação de áreas distintas. Nessa análise procurou-se por conceitos específicos da área de física abordados de forma explícita (por citação direta) ou mesmo de forma implícita (quando o conceito não era citado diretamente).

Para exemplificar, na tabela 3 são apresentados alguns conceitos físicos que poderiam ser abordados em meio aos conteúdos trabalhados no livro do 8º ano (7ª série) da coleção selecionada.

Assunto	Página	Título	Conceitos físicos que poderiam ser abordados
microscópios	13 - 15	células, a unidade da vida	lentes - óptica - energia
alimentação	30 -32	as funções dos alimentos	energia - trabalho
conservação dos alimentos	66	a conservação dos alimentos	radioatividade
	67	aprenda a ler os rótulos dos alimentos	energia - trabalho
	70 - 71	a respiração libera energia do alimento	energia - trabalho [imagem: radioatividade
voz - som	72 - 73	a voz	ondas - som - frequência - intensidade - comprimento de onda
	74	a difusão	transferência de calor (condução)
sangue	84 - 86	o caminho do sangue	fluidos
	89	sinais elétricos e batimentos cardíacos	eletricidade - pressão
	92 - 93	a pressão arterial	pressão
sangue	cap. 8		fluidos
ultrassom	115	imagem	radioatividade
	121 - 122	o suor e o equilíbrio da temperatura	temperatura

	124	os perigos do sol	luz, freq. Comp. De onda
	142 - 143	como os músculos funcionam	alavanca
olhos	147 - 152	a visão	lentes - óptica
ouvidos	152 - 153	a audição	som - intensidade (dB) - comp. De onda - freq. / ondas - pressão
neurônios	167	a comunicação entre os neurônios	eletricidade - corrente elétrica (impulsos elétricos)
ultrassom	206		radioatividade
músculos	22 - 24	tecido muscular	força
	154	o equilíbrio do corpo	equilíbrio

Tabela 3: Relação de assuntos do livro didático analisado e dos conceitos físicos que poderiam ser abordados

Discussão dos Resultados

As políticas públicas da educação brasileira há muito tempo fazem referência a necessidade de um trabalho mais interdisciplinar em nossas escolas. Tais afirmações já eram sustentadas por Fazenda (2008), Japiassú (1979) e se mantém em discussão até hoje nas pesquisas com a temática da interdisciplinaridade. Em contrapartida ao grande número de produções versando sobre teorias e propostas interdisciplinares, o número encontrado de artigos com propostas de abordagens interdisciplinares nos periódicos selecionados, mostrou-se preocupantemente irrisório. Do total de 496 artigos que foram observados, em apenas 3% é que foram considerados aspectos onde a física foi trabalhada em um contexto interdisciplinar.

A maioria dos artigos que foram observados nestes periódicos apresentou um contexto segmentado, onde cada área trabalha com os seus próprios conceitos, não havendo muitas interações entre conhecimentos de áreas distintas.

Em muitos periódicos de ciências encontraram-se artigos referentes a ciências biológicas, mas poucos eram os que se relacionavam com outras áreas do saber, e menos ainda aqueles que traziam orientações interdisciplinares em seu conteúdo. A preocupação maior que resulta deste baixo número de artigos com propostas interdisciplinares, vem do fato de que os periódicos analisados não trabalham apenas em áreas específicas. Estes apresentam artigos referentes ao ensino de ciências de uma forma mais geral, bem como artigos de ensino de física, de química e de biologia. Portanto estão presentes nos artigos, publicações referentes aos conhecimentos do ensino de todas os componentes do currículo das ciências da natureza. Esperar-se-ia por consequência que estivessem ali relatados também vários artigos onde os conhecimento pudessem ser abordados de uma forma integrada. Onde os conceitos da

biologia, da química, e da física fossem trabalhados de uma maneira a permitir a construção de novos conceitos integradores.

Com estes resultadas obtidos a partir de uma revisão de literatura em mãos, buscou-se um referencial ainda mais próximo do contexto escolar. A análise da coleção de livros de ciências da 6º ano ao 9º ano adotados pelos professores de uma rede ensino municipal. Embora tenha sido analisada apenas uma coleção de um dos municípios subsidiados pelo PNLD, não parece ser demasiado pressupor que esta situação repete-se em muitos outros municípios brasileiros. A única coleção adotada em todo o município possui uma estrutura curricular que privilegia o ensino de biologia em detrimento dos ensinos de física e de química. Muito embora o nome do componente curricular continua a ser expresso como *ciências*.

Na análise dos livros adotados, foram encontrados e referenciados (conforme tabela 3) vários conceitos físicos que poderiam trabalhados pelos professores de modo a permitir desde o ensino fundamental uma educação científica mais integrada, o que facilitará o entendimento de fenômenos naturais e situações contextualizadas. Percebeu-se que é possível utilizar-se de abordagens interdisciplinares nos conteúdos, pois, mesmo sendo sequenciados, a relação com as outras disciplinas pode ser percebida, mesmo que de maneira implícita. Nesta análise, em meio a conteúdos mais relacionados à área da biologia, foram encontrados vários assuntos que poderiam ser trabalhados em conjunto com outras áreas específicas de ciências da natureza, como, por exemplo, os conceitos de energia, temperatura, pressão, óptica, entre outros. Porém, em alguns casos, os conceitos encontram-se um pouco implícitos nos conteúdos, podendo não ser percebido no momento do estudo.

Segundo Zimmerman e Carlos (2005) mesmo que a interdisciplinaridade seja aceita na escola e esteja presente em muitos discursos, não quer dizer que tenha sido realmente compreendida por quem faz uso da palavra em suas atividades. É na educação que esse termo tem um de suas principais funções, com a ideia de que a cooperação entre as disciplinas traria um conhecimento menos fragmentado.

Conclusão

A revisão dos periódicos selecionados permitiu constatar que as publicações na área das ciências da natureza apresentam poucos trabalhos que tragam uma abordagem interdisciplinar em seu contexto. Este fato não significa que o tema é pouco relevante, mas traz indícios de que esta é uma linha de pesquisa que ainda precisa ser muito trabalhada.

A análise dos livros didáticos de ciências do ensino fundamental mostrou que a pequena produção de artigos nesta área, não decorre da impossibilidade de se encontrar enfoques teórico-metodológicos na forma com que os livros hoje são editados. Mesmo com uma apresentação fragmentada dos conteúdos de ciências da natureza e com a relevância nos assuntos da biologia, observou-se que há possibilidade, mesmo que de forma implícita, de realizar um trabalho com conceitos de física de uma forma integrada.

Esta pesquisa não permite concluir que os professores das escolas de ensino básico estejam negligenciando as propostas interdisciplinares sugeridas. Nenhuma inferência neste sentido foi feita por esta pesquisa, no contexto direto da escola e nem mesmo com os professores. O que pode-se afirmar é que esta pesquisa aponta indícios de que, se os professores estão realizando trabalhos interdisciplinares no ensino de ciências da escola fundamental, estas não estão sendo relatadas por pesquisadores nos artigos publicados nos principais periódicos da área.

Conclui-se que para que a física possa ser trabalhada durante todo ensino fundamental na disciplina de ciências, em concordância com os Parâmetros Curriculares Nacionais, ainda se fazem necessários mais estudos que abordem a interdisciplinaridade e os conhecimentos específicos da área das ciências da natureza. O relato de práticas que são feitas em escolas e a produção de mais artigos que abordem diferentes conteúdos específicos da área das ciências da natureza trabalhados de forma integrada, constitui-se numa forma de potencializar o ensino de física no contexto escolar.

Referências Bibliográficas

ALVES, Railda F.; BRASILEIRO, Maria do Carmo E.; BRITO, Suerde M. de O. **Interdisciplinaridade: um conceito em construção**. Episteme, nº 19, Jul./Dez. 2004.

BRASIL, Ministério da educação. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf Acesso em: 29/03/2012.

BRASIL, Secretária da educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretária da educação fundamental, 2ª edição. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CHINELLI, Maura Ventura; FERREIRA, Marcus V. da Silva; AGUIAR, Luiz E. Vargas de. **Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências.** Ciência & Educação, vol. 16, nº 1, 2010.

CORREIA, Paulo R. Miranda; DONEER JR, John W. A.; MALACHIAS, Maria E. Infante–. **Mapeamento conceitual como estratégia para romper fronteiras disciplinares: a isomeria nos sistemas biológicos.** Ciência & Educação (Bauru), vol. 14, nº 3, 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 15. ed. Campinas: Papirus, 2008.

JAPIASSU, Hilton. Prefácio. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

GIL-PEREZ, D. **Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. Enseñanza de las Ciencias 12(2):** 154- 164, 1994.

OSTERMANN, Fernanda e MOREIRA, Marco. **A física na formação de professores do ensino fundamental**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

ROCHA FILHO, João Bernardes; BASSO, Nara R. de Souza; BORGES, Regina M. Rabello. **Repensando uma proposta interdisciplinar sobre ciência e realidade.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 5, nº 2, 2006.

ROCHA, Paulo E. Diaz. **Interdisciplinaridade & Ciências Ambientais: a articulação disciplinar e o potencial sócio-participativo da universidade**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2001.

ZIMMERMANN, Erika; CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade e ensino de física: quais as possibilidades?** XVI Simpósio nacional de ensino de física, Universidade de Brasília, 2005. Disponível em: http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0425-3.pdf Acesso em: *0*8/11/2011.

A TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS NO DIA-A-DIA DAS AULAS DE MATEMÁTICA

Janice Rubira Silva[1]

Resumo

Este artigo discute, em geral, a utilização da Teoria das Inteligências Múltiplas como metodologia para aprimorar o rendimento escolar de discentes das séries finais do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática. Em um primeiro momento, foi feito o levantamento de algumas perspectivas teóricas acerca do surgimento desta teoria, bem como suas definições e alguns aspectos considerados relevantes para a elaboração e a construção da pesquisa. O embasamento teórico serviu como subsídio para escolha do instrumento de coleta de dados e a definição dos procedimentos metodológicos a serem adotados. Foram realizadas atividades que visam a estimulação da inteligência lógico-matemática dos educandos, mediante a aplicação de jogos individuais e coletivos, construídos por eles ou previamente prontos. Esta pesquisa foi realizada com 20 alunos da 5ª série da Escola Municipal de Ensino Fundamental Cidade do Rio Grande, no segundo semestre do ano de 2009. Entre os resultados obtidos, percebeu-se que o aprimoramento da capacidade de abstração e do raciocínio lógico dos discentes analisados se deu de forma muito lenta, sendo necessário um tempo maior de aplicação das técnicas para que uma resposta melhor seja obtida.

Palavras- chave: Teoria das Inteligências Múltiplas. Matemática. Rendimento escolar.

Abstract

This article argues, in general, the use of the theory of multiple intelligences as methodology to improve the pertaining to school income of disecentes of the final series of basic education in disciplines of mathematics. At a first moment, was made the survey of some theoretical perspectives concerning the sprouting of this theory as well as its definitions and some aspects considered excellent for the elaboration and the construct of the research. The theoretical basement served as subsidy for choice of the instrument of collection of data and the definition of the methodological procedures to be adopted. Activities had been carried through that aimed at the stimulation of intelligence logical-mathematics of the scholar through the application of individual and collective games, constructed for them or previously ready. This research was carried through with 20 pupils of 5° series of the Municipal School of Basic Education city of the Rio Grande, in second semester of the year of 2009. Between the gotten results, it was perceived that the improvement of the capacity of scholar abstraction and the logical reasoning analyzed them if gave very of slow form, being necessary a bigger time of application of the techniques so that one better reply is gotten.

Keywords: Theory of Multiple Intelligences, Mathematics, Pertaining to school income.

[1]Aluna do Programa de Pós- graduação em Ensino de Ciências e Matemática (Mestrado Profissional) da Universidade Federal de Pelotas.

Introdução

Avanços tecnológicos lançam aos educandos diversas informações, fazendo com que seja necessário o aperfeiçoamento constante dos educadores, no intuito de utilizar novos métodos de ensino que propiciem uma educação atraente e condizente com o discente do século XXI. Desse modo, entre as novas concepções sobre a formação da inteligência, a Teoria das Inteligências Múltiplas, proposta por Howard Gardner na década de 80, aponta para a utilização de atividades simples que promovem a estimulação das oito inteligências descritas por ele. Assim, o objetivo central deste trabalho é analisar o processo de estimulação da inteligência lógico-matemática dos educando com o objetivo de promover a evolução do seu pensamento abstrato.

É importante salientar, também, que esta pesquisa visa contribuir para um melhor processo de ensino-aprendizagem, mediante o emprego de atividades lúdicas e criativas. Dessa forma, acaba fomentando o raciocínio do educando e promovendo um sujeito crítico e autônomo.

Desenvolvimento Intelectual

Desvendar os mistérios do cérebro humano vem sendo, ao longo dos séculos, objeto de estudo de vários neurocientistas. No que diz respeito à sua estrutura física, muito se tem avançado, mas em relação ao seu funcionamento, pouco se descobriu.

O cérebro humano é constituído de dois hemisférios bastante parecidos na sua forma – hemisfério cerebral esquerdo e hemisfério cerebral direito – ambos estão divididos em quatro lobos: o lobo frontal, localizado na frente, o lobo parietal, na parte superior, o lobo occipital, na parte traseira e o lobo temporal, na parte inferior. O hemisfério cerebral esquerdo é responsável pelo controle do lado direito do corpo e o hemisfério cerebral direito, pelo lado esquerdo.

Até alguns anos, estudos apontavam para a existência de um hemisfério cerebral dominante, o hemisfério cerebral esquerdo, pois nele se localiza a linguagem e suas aptidões que são capacidades exclusivamente humanas e vitais para a espécie. Posteriormente, descobriu-se que ambos os hemisférios são de extrema importância para a inteligência, pois cada um deles percebe e trabalha de forma distinta os estímulos recebidos do meio.

Formado por cerca de 100 bilhões de células nervosas e controlado pelo córtex, é no cérebro humano que ocorrem as operações cerebrais que nos permitem analisar situações e

assim resolver determinados problemas ou criar um produto específico para nossa cultura. Cardoso[2], em sua fala, confirma que "é no córtex que possuímos os mais altos níveis de análise sintética. É lá que nossa visão do mundo é analisada, planejada e programada para executarmos uma ação" (p.23). A estas operações, do ponto de vista biológico, dá-se o nome de inteligência.

Primeiramente, acreditava-se na existência de uma inteligência única que poderia ser quantificada. Nessas condições, Smole[3] afirma que a inteligência é "determinada por fatores genéticos, hereditários, que uma vez estabelecidos poderiam ser pouco modificados pelas interferências do meio no qual o indivíduo vive" (p.1).

Ao final do século XVIII, o cientista Franz Joseph Gall divulgou a doutrina denominada por ele de "frenologia", que consistia no estudo das configurações cranianas de um indivíduo[4]. O lastro de seu estudo é a análise do tamanho do cérebro humano, pois assim podem-se apontar os pontos fracos e fortes do sujeito. Posterior aos estudos de Gall, foi criado pelo psicólogo francês Alfred Binet (1857-1911) o primeiro modelo de teste de inteligência, elaborado cujo propósito consistia em promover a identificação de alunos com problema de aprendizagem para, assim, prever quais crianças corriam o risco de fracassar na vida escolar, e, assim, auxiliá-los a terem um melhor desenvolvimento intelectual. Por sugestão do psicólogo alemão Wilhelm Stern, o teste recebeu o nome de "Teste de QI" – quociente de inteligência –, pois estabelecia a razão entre a idade mental e a idade cronológica do indivíduo.

Transformações no campo da neurociência favoreceram o surgimento da teoria cognitivista, em que a interação entre o indivíduo e o seu meio passou a ser considerada essencial para o seu desenvolvimento intelectual. Esta nova era fez brotar outras concepções sobre a ação cerebral, proporcionando a reformulação de conceitos como cognição, memória, inteligência, consciência, raciocínio e outros. Segundo Alves (2002),

> [...] o desenvolvimento intelectual é determinado essencialmente pela relação do sujeito com o meio; o ser humano não nasce inteligente, mas também não é totalmente dependente do meio que está inserido. Pelo

[2] Ideias retiradas do artigo intitulado "O que nos distingue dos outros animais". Disponível em: <http://www.escoladavida.eng.br/sensiecriatividade/Apostila/O_que_nos_distingue_dos_outros_animais.pdf>.

[3] Ideias retiradas do artigo intitulado "Teoria das Inteligências Múltiplas". Disponível em: <http://www.mathema.com.br/intel_multiplas/teoria_formac.html>.

[4] In: GARDNER, Howard. *Estruturas da Mente*: a Teoria das Inteligências Múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

> contrário, interage continuamente com o meio ambiente respondendo a estímulos externos, analisando, organizando e construindo seu próprio conhecimento (p.37).

Devido à necessidade da reformulação dos conceitos referidos acima, Smole (1999, p.8) esclarece que, segundo tendências mais atuais, não se pode caracterizar um indivíduo como „possuidor" ou „não possuidor" de inteligência, nem que uma pessoa possa tê-la „mais" ou „menos", mas, sobretudo, inteligência é algo que vai sendo construído e desconstruído em situações individuais e coletivas. Além disso, o sujeito necessita de estímulos físicos para manter a vitalidade, o mesmo ocorre com o cérebro. São necessários exercícios que estimulem a ação cerebral para conservar a juventude, pois, ao estimular as células nervosas, denominadas neurônios, estas produzirão neurotrofinas - moléculas que estimulam o crescimento e a reação dos mesmos.

Nada é melhor do que estimular a produção de neurotrofinas em um ambiente vasto de situações que contribuam para o desenvolvimento cognitivo do educando. Sendo assim, a escola é um lugar propício a isso. Lakomy (2008) confirma dizendo que

> [...] a escola deve ter como objetivo desenvolver as várias inteligências dos alunos, bem como auxiliá-los a encontrar seu próprio equilíbrio no espectro de suas competências para que se sintam mais competentes e, portanto, mais inclinados a servir a sociedade de forma construtiva (p.77).

Aprimorando o Raciocínio

No âmbito das modernas concepções sobre inteligência surge a Teoria das Inteligências Múltiplas, proposta pelo psicólogo e pesquisador norte-americano Howard Gardner, com o intuito de questionar os conceitos acerca de inteligência utilizados até a década de 1980. Mesmo apresentando algumas divergências de pensamento, os fundamentos dos estudos sobre a concepção cognitivista da formação da inteligência do suíço Jean Piaget (1896 - 1980) serviram como base para o trabalho de Gardner.

Piaget, considerado o teórico do desenvolvimento cognitivo, desenvolveu uma poderosa concepção acerca da cognição humana, que consiste no estudo do pensamento do indivíduo que tenta entender o mundo. Segundo ele, a inteligência passa por vários níveis de desenvolvimento até chegar ao que ele chama de „equilíbrio", que consiste em equilibrar os conhecimentos que o ser humano já tem com os que ele pode vir a obter. Coloca, também, que a maturação orgânica -sistema nervoso central - e a estimulação proveniente do ambiente

físico e social são elementos essenciais para o desenvolvimento intelectual do indivíduo e que as possibilidades de interação entre a criança e o meio em que vive determinarão a velocidade com que cada um irá percorrer esses níveis[5].

Sob a ótica de Piaget, Terra[6] define o processo de equilibração como "um mecanismo de organização de estruturas cognitivas em um sistema coerente que visa a levar o indivíduo à construção de uma forma de adaptação à realidade." Mediante análises feitas nos trabalhos de Piaget, pesquisadores verificaram que grande parte dos problemas propostos por ele era do tipo lógico-matemático. Embora a maioria das proposições apresentadas fosse verdadeira, alguns detalhes específicos estão incorretos. Gardner (1994) deixa clara sua divergência quando coloca que:

> [...] Piaget nos conta pouco sobre a criatividade na vanguarda das ciências, e deixa-nos sem ajuda sobre a originalidade que é a mais valorizada nas artes ou outras esferas da criatividade humana. Acima do seu fracasso em transmitir o padrão universal do crescimento cognitivo que se alega que todas as crianças normais atravessam, o esquema de Piaget – restringindo em sua madura finalidade à exercícios de classe de ciência de segundo grau – emerge como até menos relevante para a descoberta dos novos fenômenos ou a postulação de novos problemas que muitos consideram centrais na vida mental. É bem possível que o esquema de Piaget seja o melhor que dispomos, mas suas deficiências estão se tornando excessivamente evidentes (p.17).

A Teoria das Inteligências Múltiplas considera que todos os indivíduos são dotados de diferentes tipos de inteligências, algumas estão mais desenvolvidas do que outras, mas todos podem ter sua capacidade ampliada, desde que sejam empregados os estímulos necessários para o aprimoramento de tais inteligências. Isso pode ser percebido na escrita de Gardner:

> [...] há evidências persuasivas para a existência de diversas competências intelectuais humanas relativamente autônomas abreviadas daqui em diante como „inteligências humanas". Estas são as „Estruturas da Mente" do meu título. A exata natureza e extensão de cada „estrutura" individual não foi até o momento satisfatoriamente determinada, nem o número preciso de inteligências foi estabelecido. Parece-me, porém, estar cada vez mais difícil negar a convicção de que há pelo menos algumas inteligências, que estas são relativamente independentes umas das outras e que podem ser modeladas e combinadas numa multiplicidade de maneiras adaptativas por indivíduos e culturas. (idem, ibidem, p.7).

[5] In: TERRA, M. R. *O desenvolvimento humano na teoria de Piaget*. p.4. Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm>. Acesso em: 13 ago. 2009.
[6] Ideias retiradas do artigo intitulado "O desenvolvimento humano na teoria de Piaget". Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm>.

Alves (2002, p. 44) ainda acrescenta que as inteligências são potenciais neurais e os valores de uma determinada cultura podem ou não ativá-las. Dessa forma, basta que oportunidades sejam propiciadas pelos indivíduos envolvidos no processo para que a inteligência seja ativada.

Há três componentes básicos que, de acordo com Gardner, diferenciam a personalidade de um indivíduo: o talento, o domínio e o campo. Talento é o potencial biopsicológico de cada indivíduo; domínio é a sua capacidade de aplicar o talento nas diferentes situações do cotidiano e campo são as situações em que o ser humano demonstra o talento. Portanto, esses componentes ajudam a caracterizar o termo "inteligência" sob a sua ótica. Nessas condições, Alves (2002) acrescenta:

> Embora todos os seres humanos possuam, de forma geral, todas as inteligências em algum grau, alguns podem ser considerados donos de talentos diferenciados, à medida que apresentam algumas capacidades, habilidades ou competências de determinada inteligência extremamente bem desenvolvidas. (p.49).

Segundo Howard Gardner, são oito inteligências abrigadas em oito pontos distintos do cérebro e estas são chamadas por ele de inteligências múltiplas. São elas: lingüística ou verbal, lógico-matemática, espacial, musical, cinestésico corporal, naturalista e as inteligências pessoais (intrapessoal e interpessoal).

Inicialmente, Gardner propôs sete inteligências, a inteligência lingüística ou verbal, que consiste na capacidade em lidar criativamente com as palavras, tanto na expressão oral, quanto na escrita; a inteligência lógico-matemática, que diz respeito à capacidade em desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo; a inteligência espacial, que é a habilidade de visualização tridimensional, bem como a percepção da similaridade entre formas espaciais; a inteligência musical, que envolve a capacidade de pensar em termos musicais e organizar sons de maneira criativa; a inteligência cinestésico corporal, que se refere à habilidade de usar o corpo como um todo, envolvendo tanto o autocontrole corporal, quanto a destreza para manipular objetos e as inteligências pessoais (intrapessoal e interpessoal) que são as habilidades em compreender as outras pessoas e se entender, se autoconhecer. Com o passar do tempo, Gardner constatou que algumas habilidades ou competências acabaram ficando sem caracterização, então, inseriu em sua teoria a inteligência naturalista, que é a sensibilidade em perceber o mundo natural, o meio ambiente.

Em 1995, o pesquisador brasileiro Machado propôs a inserção da inteligência pictórica[7], que corresponde à capacidade de reproduzir ou criar os mais diversos métodos artísticos, situações reais ou imaginárias que demonstrem algum sentimento. Já Gardner, com a Teoria das Inteligências Múltiplas, sugere que para melhor trabalhar com a mesma é fundamental conhecer seus princípios, a fim de melhor compreendê-la. O primeiro deles diz que múltiplas inteligências existentes são distintas uma das outras; o segundo, que ao se avaliar determinada inteligência não se garante a previsibilidade do resultado da avaliação de outra inteligência, e, o terceiro ponto fundamental diz que, apesar das inteligências serem distintas, elas interagem, trabalham juntas.

De acordo com essa teoria, é possível aumentar a inteligência de um indivíduo, mas esse aumento pode ocorrer mais em um campo do que em outro, pois algumas atividades focalizam determinada inteligência favorecendo seu desenvolvimento e mantendo permanente as outras. Portanto, cabe à escola desenvolver atividades que contemplem mais de uma inteligência, pois assim estaria contribuindo para o desenvolvimento pleno do educando.

Para Lakomy (2008, p.78), "a escola deve proporcionar um ambiente que estimule o aluno a sentir interesse, questionar, levantar hipóteses, explorar perspectivas, encontrar soluções e testar suas próprias conclusões". Nessas condições, Gardner[8] coloca a globalização, o aumento do conhecimento nas ciências biológicas - especialmente nas neurociências e na genética-, a velocidade e o poder das novas mídias digitais como fatores que determinarão a inteligência de uma nova maneira, fazendo com que seja necessário um repensar acerca da educação.

Por mais propício que seja o ambiente de aprendizagem, não há como compensar totalmente a desvantagem genética de um educando, mas, com intervenções do professor, respostas positivas sempre serão obtidas, mesmo que sutis. Sendo assim, mediante a realização dessas intervenções em momentos cruciais do desenvolvimento humano, podem-se alterar os potenciais intelectuais de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos, devido à maleabilidade do desenvolvimento intelectual, ou seja, devido à capacidade que os seres humanos têm de flexibilizar o desenvolvimento da sua inteligência.

[7] Informações retiradas de ALVES, Ubiratan Silva. *Inteligências*: percepções, identificações e teorias. 1.Ed. São Paulo, SP: Vetor, 2002, p. 19.
[8] Em entrevista concedida à Revista Pedagógica *Pátio* (Ano XIII, n. 52, p. 21).

Material e Método no Processo de Investigação

Para a coleta de dados, foi utilizado questionário cujo objetivo era definir quais das oito inteligências seriam as mais desenvolvidas nos educandos analisados. Este questionário é sugerido por Ubiratan Alves (2002, p. 12) e consiste na aplicação de valores de 1 a 5, de acordo com a facilidade que o entrevistado apresenta para a realização de atividades do seu cotidiano, como ler ou ouvir histórias, fazer contas, cuidar de animais e outras. O autor esclarece o processo na seguinte fala:

> Acredita-se que a coluna com maior valor na soma total corresponde à inteligência que se apresenta de modo mais explicitado; ou seja, as habilidades que circundam esta inteligência tem uma relação de proximidade, facilidade e de positividade diferenciada em relação às outras. Por outro lado, acredita-se que a coluna com menor escore na sua soma total reflete a inteligência cujas habilidades estariam menos exacerbadas (idem, ibidem, p.16).

Alves (2002, p. 21) salienta ainda que a proposta do questionário é identificar, por meio da percepção individual do sujeito, as habilidades ou competências que cada um possui, para auxiliá-lo na busca por um desenvolvimento completo, bem como a utilização de suas competências mais desenvolvidas, fazendo com que isso seja um fator motivacional para o posterior desenvolvimento das outras. Porém, deve-se salientar que não é possível especificar a aptidão do aluno para apenas uma ou duas inteligências, pois as pessoas apresentam traços de diversas inteligências, sendo possível, portanto, determinar somente as inteligências que são dominantes em um indivíduo.

Também foi utilizado, para obtenção de informações, as notas de campo produzidas durante todo o processo investigativo. Nesta, foi descrito de forma autorreflexiva, os procedimentos e métodos desenvolvidos na sala de aula.

O fato de se ter como objetivo central a estimulação da inteligência lógico-matemática não significa que não se estará promovendo o desenvolvimento pleno do educando. Sendo assim, é relevante saber o grau de desenvolvimento de todas suas inteligências, pois a realização de determinadas intervenções educacionais tem como objetivo promover nos discentes a estimulação cognitiva, a fim de que eles atinjam seus potenciais intelectuais completos.

A partir da análise qualitativa e quantitativa dos dados obtidos, foi percebido que a inteligência lógico-matemática é a menos desenvolvida pelos analisados no processo. Partindo

desse ponto, direcionou-se o trabalho para a aplicação de atividades que estimulassem a capacidade de abstração, de desenvolvimento do raciocínio dedutivo, do trabalho com números. Com essa proposta, acredita-se estar contribuindo para uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos abordados nos programas de grande parte das escolas brasileiras.

A respeito da inteligência lógico-matemática, assim se expressa Antunes (2006):

> A inteligência lógico-matemática está ligada à competência em compreender os elementos da linguagem algébrica e numérica, permitindo aos que a possuem em nível elevado ordenar símbolos numéricos e algébricos assim como noções gerais sobre quantidades e reflexões que envolvem análises de espaço e tempo (p.19).

A realização de atividades com material concreto contempla todos os fundamentos necessários para a construção do pensamento matemático, que, ao contrário da capacidade lingüística e musical, não se origina na esfera auditivo-oral e sim em um confronto com o mundo dos objetos. Essa hipótese é confirmada na fala em que Gardner (1994, p.102) coloca que para um melhor desenvolvimento da inteligência lógico-matemática é fundamental o manuseio de objetos.

O trabalho focou-se no aprimoramento da capacidade de raciocínio lógico dos educandos, mediante a utilização da atividade denominada por Antunes (2007, p. 81) de Jogo Lógico. Tal atividade sofreu algumas alterações para se adequar à proposta de trabalho e aos interesses dos que dela participaram.

Uma das práticas consistiu no manuseio de dois dados: o primeiro, com seis cores diferentes, e, o segundo, com seis formas geométricas distintas. Com os alunos separados em grupos de cinco componentes, deu-se início ao jogo. Foram distribuídos sobre a mesa 36 cartas que representaram a combinação de uma cor e uma figura. Cada membro jogou ambos os dados, de modo que todos deveriam fazer a associação da figura com a cor obtida e procurar dentre as cartas a composição, o que primeiro a encontrasse, colocava ao seu lado. O jogo chegou ao final quando não restaram cartas na mesa e o vencedor foi aquele que obteve mais cartas. Com essa atividade, além do trabalho com os conteúdos programáticos da disciplina de Matemática, como figuras planas, multiplicação, potenciação, contagem de possibilidades e outros, estimulou-se a capacidade de combinação e de associação, que são de extrema importância para que ocorra o desenvolvimento intelectual do educando.

As diferentes atividades envolveram material concreto, construção e jogos, fazendo com que o estereótipo da aula de matemática tradicional fosse rompido, despertando assim

um maior interesse por parte dos educandos e uma maior receptividade aos conteúdos novos, devido à ludicidade envolvida no processo.

Análise e Discussões

Acredita-se que a estimulação deverá ser iniciada na fase denominada por Piaget como "Período das Operações Concretas", que se dá dos 7 aos 12 anos de idade, pois, como percebe-se na fala de Rappaport (1982),

> [...] na fase das operações concretas, a criança irá adquirir esta capacidade de pensar de maneira lógica, de forma que poderá entender o conteúdo pensamento do outro sujeito, ao mesmo tempo que sentirá necessidade de transmitir o seu próprio pensamento e de ver a sua argumentação aceita por outras pessoas (p.50).

Em algumas situações, observou-se que as crianças não jogavam para se divertir e sim para competir, pois essa atividade atuava para eles como um teste de suas capacidades intelectuais recentemente adquiridas e uma derrota, portanto, seria vista como a incapacidade de aprender novos conteúdos. Nessa medida, é necessário que se conheçam quais os tipos de intervenções são eficazes, as oportunidades, o período em que estas alterações devem ser promovidas, para assim poder determinar quais intervenções educacionais são eficazes para promover a plenitude intelectual dos sujeitos.

Sobre isso, Gardner (2009) destaca:

> Uma escola deve individualizar a educação tanto quanto possível. Devem ser levadas a sério as diferenças cognitivas entre indivíduos, sendo apresentadas a cada um as melhores maneiras para a aprendizagem. Uma escola deve ensinar conceitos importantes de formas variadas. Ao fazer isso, os professores atingem mais estudantes e mostram como é compreender um conceito, porque quem realmente compreende um conceito pode pensar de muitas formas (p.21).

Percebeu-se um singelo avanço na capacidade de abstração e raciocínio lógico dos educandos, baseado na análise do diário de campo produzido no decorrer da pesquisa. A partir do comparativo entre as atividades desenvolvidas antes e depois do trabalho com jogos, ficou claro uma melhor desenvoltura nas atividades que necessitavam destas aptidões devido ao tempo empregado nesta ser reduzido.

A ludicidade no processo educacional tornou as aulas de matemática mais atrativa e fez com que os educando se sentissem mais a vontade na sala de aula. As contribuições do processo de estimulação da inteligência lógico-matemática vão, desde uma melhor relação com a matemática a uma melhor relação educando- educador e educando- educando, pois a coletividade se fez presente em grande parte dos momentos.

Sendo assim, aponta-se para a necessidade da aplicação de intervenções no início da caminhada escolar do educando, isto é, desde as primeiras séries do ensino fundamental, pois é nessa fase que os discentes estão aptos para começar o processo de ampliação da sua capacidade de abstração e de raciocínio lógico.

Considerações Finais

Pode-se observar que, em grande parte das teorias de aprendizagem, após anos de aplicação e estudo, seus pontos fracos e falhas vão aparecendo. Acredita-se que na Teoria das Inteligências Múltiplas, isso poderá ocorrer, mas sem comprometer os seus fundamentos, pois é visível que todo ser humano é dotado de capacidades diversificadas, habilidades e competências, que fazem parte da sua constituição. Como a teoria prioriza a aceitação destas e a aplicação de atividades que promovam a progressão de outras aptidões até então pouco desenvolvidas pelo indivíduo, poucas deficiências irão surgir no que diz respeito à teoria.

É bem provável que, nos próximos anos, ocorrerão novas descobertas acerca da organização cerebral, áreas responsáveis por funções especificas serão descobertas, e, tal fato, associado à utilização da teoria, irá contribuir para a qualidade de vida de milhares de pessoas, que, por motivos diversos, tiveram alguma das capacidades cognitivas comprometida. Assim sendo, devido à capacidade de flexibilidade que o cérebro humano possui, poderá se estimular outras aptidões que virão a suprir a deficiência do individuo.

No âmbito educacional, todas as descobertas sempre vêm a acrescentar, a fomentar nos educadores a necessidade da atualização da metodologia de ensino aplicada. Em suma, a questionar as teorias até então utilizadas e as novas teorias apresentadas, dá subsidio ao docente para promover uma melhor aprendizagem dos discentes.

A Teoria das Inteligências Múltiplas tem como maior aliada a ludicidade, que está arraigada ao processo de ensino-aprendizagem. Mediante a realização de atividades que despertem o interesse na maior parte dos educandos, eles se tornam abertos ao processo de aprendizagem, fazendo com que o processo de estimulação das diferentes inteligências torne-se uma atividade prazerosa em sala de aula.

Com isso, observa-se que, resultados satisfatórios são obtidos via a utilização da Teoria das Inteligências Múltiplas, aliada a atividades de construção de conceitos, pois promove no discente uma maior capacidade de raciocínio e abstração. Essa capacidade é uma das maiores dificuldades dos educandos, e, por ser inclusive apontada como a base para os conteúdos matemáticos solicitados nos programas das escolas brasileiras, torna-se, portanto, emergencial a sua estimulação.

Referências

ALVES, Ubiratan Silva. **Inteligências: percepções, identificações e teorias**. 1.ed. São Paulo: Vetor, 2002.

ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. 6.ed. Campinas: Papirus, 1998.

_____. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. 14.ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

_____. **Professores e professauros: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. Petrópolis: Vozes, 2007.

_____. **Inteligências Múltiplas e seus jogos: introdução**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. **Inteligências Múltiplas e seus jogos: inteligência lógico-matemática**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

_____. **Como identificar em você e em seus alunos as inteligências múltiplas**. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. **O lado direito do cérebro e a sua exploração em aula**. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

_____. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

CARDOSO, Silvia Helena. O que nos distingue dos outros animais. Disponível em: <http://www.escoladavida.eng.br/sensiecriatividade/Apostila/O_que_nos_distingue_dos_outros_animais.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2009.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

_____. **Inteligência: um conceito reformulado**. 2.ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.

_____. **Mentes do futuro**. Pátio, Porto Alegre, n. 52, p. 20-23, nov. 2009/ jan. 2010. [Entrevista concedida a Sonia Montaño].

LAKOMY, Ana Maria. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2008.

RAPPAPORT, C. R. (org.). **Psicologia do desenvolvimento**. São Paulo: EPU, 1981.

SMOLE, K. C. S. **Teoria das Inteligências Múltiplas**. Disponível em: <http://www.mathema.com.br/intel_multiplas/teoria_formac.html>. Acesso em: 25 mar. 2009.

_____. **Cadernos da TV Escola: Múltiplas inteligências na prática escolar**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

TERRA, M. R. **O desenvolvimento humano na teoria de Piaget**. Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm>. Acesso em: 13 ago. 2009.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

A TEORIA FREIRIANA COMO RESISTÊNCIA À PADRONIZAÇÃO DO PENSAR

Juliana Batista Pereira[1]
Priscila Monteiro Chaves[2]
Aruana da Rosa Sedrês[3]
Daniela Renata Jacobsen[4]

Resumo

Qual é o sentido de se pensar em um ensino de matemática hoje? Qual a razão para quem em pleno século XXI ainda se constate um hiato entre a matemática da vida e a matemática escolar? O que as concepções de Paulo Freire têm a contribuir com esta perversa realidade? A partir de tais provocações, a presente reflexão tem por objetivo abordar de maneira reflexiva a importância do *pensar certo* educativo freiriano, engajado nas discussões atuais sobre a educação, no ensino de matemática. Enfocando a experiência de oficinas no ensino médio como uma forma de resistência a essa lacuna. Concluindo que a relação do sujeito com o objeto a ser conhecido é uma vocação essencialmente humana que não pode ser negada, tampouco sofrer com os reducionismos que a prática tecnicista vem impondo.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Oficinas. Pensar Certo.

Abstract

What is the point of thinking about Mathematics teaching today? What is the reason for finding, in the twenty-first century, still a gap between the Mathematics of life and school Mathematics? How much can the concepts of Paulo Freire contribute to this perverse reality? From such provocations, this discussion aims at addressing, in a reflexive manner, the importance of the Freirian *right thinking* education, which is engaged in current discussions on education and Mathematics teaching. We aim at focusing on the experience of workshops in secondary education as a form of resistance to this gap and conclude that the subject's relation with the object to be known is an essentially human vocation which can not be denied, nor suffer from the reductionism that has been imposed by the technicist practice.

Keywords: Mathematics Teaching. Workshops. Think Right.

Compreendida a realidade que denuncia que a matemática ainda constitui uma disciplina tomada como vilã tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, percebe-se claramente que uma das razões de tal temor é o abismo que se constata entre a prática pedagógica dos decentes da área e aquilo que a teoria freiriana caracteriza como *realidade do*

[1] Mestranda em Educação em Ciências na Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: juhbpereira@gmail.com
[2] Mestranda em Educação na Universidade Federal de Pelotas. E-mail: pripeice@gmail.com
[3] Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Pelotas. E-mail: aruanasedres@gmail.com
[4] Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Pelotas. E-mail: drjjacobsen@gmail.com

aluno. Em outras palavras, os (des)contextos culturais que ainda permeiam a aprendizagem da matemática.

Dessa forma, o presente texto tem como objetivo principal pensar a experiência de um grupo de alunas do curso de matemática do interior do estado do Rio Grande do Sul à luz da teoria freiriana. Com a pretensão de compreender por que a evasão e o fracasso escolar trazem como uma das suas causas mais imediatas a Matemática da sala de aula.

Se na década de 80 Poppovic percebia que aquilo que determinava o fracasso escolar – problemática que demandaria uma explicação de cunho mormemente social, bem mais ampla e verídica do que meras limitações individuais - era o aluno que vinha de uma família de baixa renda e, por isso, despreparado para os padrões exigidos pela escola, e que a instituição escolar, seus valores, critérios de avaliação, métodos, organização e didática de sala de aula permaneciam isentos dessa responsabilidade, nos tempos atuais tal postura displicente deixou de ser aceita e à escola já são demandadas práticas pedagógicas que partam da realidade do sujeito.

No entanto, ainda que esta responsabilidade seja da ciência da maioria dos professores, e o discurso já seja conhecido e dominado por todos, o que frequentemente se encontra em sala de aula de ensino de matemática um inter-relacionamento mal sucedido entre o educando que provém de periféricos meios sociais e a maneira como o contexto escolar ainda diligencia uma padronização do raciocínio lógico-matemático. Deixando claro que, ainda com todo o avanço científico do campo educacional que se obteve, nem toda escola compreende seu papel social bem como sua função em uma sociedade formada por distintos grupos sociais.

Partindo destas inquietações, um grupo de discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas, no decorrer da graduação tornaram-se bolsistas do Projeto PIBID UFPel / 5ª CRE, inserido no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Programa este que conta com a participação dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química, através do trabalho de bolsistas – estudantes dos cursos de licenciatura; professores e supervisores – docentes das escolas em que os acadêmicos atuavam; professores coordenadores das diferentes áreas – docentes da UFPel e coordenação institucional; e ainda possui seu campo de atuação em quatro escolas de Ensino Médio da cidade de Pelotas/RS.

A escola onde foram desenvolvidas as atividades que aqui seguem é o Instituto Estadual de Educação Assis Brasil, situada no centro da cidade e que atende alunos de praticamente todos os bairros. Dentre os três turnos de funcionamento da escola, há cinco

modalidades de ensino: Ensino Fundamental, Ensino Médio Regular, Ensino Médio para Surdos, Ensino Normal (Magistério) e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Um dos imperativos que preconiza a teoria freiriana é a necessidade de uma *educação problematizadora* - para Paulo Freire, como sinônimo de uma *educação libertadora* - em oposição e denúncia *à educação bancária.* Pois, enquanto esta serve à dominação dos sujeitos e induz o mesmo a uma falsa e errônea visão do mundo que o circunda, aquela age como libertação dos homens, promovendo a humanização e o pensar autêntico. Contudo, uma educação a partir desses preceitos demanda o conhecimento da realidade dos educandos, e principalmente a compreensão de suas principais necessidades uma vez que "nous devons enseigner aux masses avec précision ce que nous avons reçu d"elles avec confusion" [5] (MALRAUX *apud* FREIRE, 2005, p. 97). Palavras estas que apontam a preocupação que o educador deve ter não somente em abordar seu conteúdo a partir dessas necessidades primeiras, como também pela elaboração das estratégias de abordagem destes.

Nesse sentido, foram planejadas pelo grupo discente do curso de Licenciatura em Matemática, juntamente com os alunos da referida escola, momentos de monitoria, realizadas na instituição, fora do horário de aula, uma hora antes do início das atividades noturnas e duas vezes por semana.

Após um semestre letivo de trabalho, relevantes dados que compunham o contexto daquele grupo foram mapeados, tais como: que a maioria dos alunos que frequentava as monitorias eram oriundos da EJA, que possuíam algumas rejeições com a disciplina,

No decorrer dessa busca, apoiados no intuito de contribuir para a melhoria do desempenho escolar daquele grupo, as alunas procuraram identificar quais eram as suas maiores dificuldades em Matemática, visando à organização de atividades que as contemplassem. A partir desse levantamento, foi percebido, discutido e registrado que as maiores dificuldades apresentadas se relacionavam à Matemática básica do Ensino Fundamental, em conteúdos como raiz quadrada, frações, mínimo múltiplo comum e representação dos números na reta real.

E nesse momento a principal indagação: Sabendo que a ciência é uma metamorfose do senso comum – inclusive porque sem o senso comum a ciência não pode existir – como tornar curricular as inquietações que se apresentam, ou que deveriam apresentar-se, como problemas a serem resolvidos na vida dos sujeitos? Como fazer com que eles assumam como suas as demandas propostas nos livros didáticos? E, consequentemente, como atrelar a tais conteúdos a experiência sensível desses sujeitos?

[5] Tradução livre: devemos ensinar às massas com precisão o que recebemos delas com confusão.

A partir de tais inquietações surge a necessidade de substituir um antidiálogo, uma sloganização calcada na verticalidade das relações com o dito conhecimento científico, ou conhecimento organizado por uma prática dialogada, que possibilitasse ao educando ser sujeito do seu próprio pensar. Em busca de uma *autolibertação* que agisse contra uma educação domesticadora, que infelizmente ainda permeia a prática pedagogia e traz como primazia a relação cega do aluno com uma técnica. Técnica esta que lhe fornece mero suporte de responder com precisão aquilo que lhe é demandado na sala de aula. O que vai ao encontro daquilo que Freire já advogava em sua clássica e encetativa *Pedagogia do Oprimido* (2005).

> Os oprimidos, nos vários momentos de sua libertação, precisam reconhecer-se como homens, na sua vocação ontológica e histórica de *ser mais*. A reflexão e a ação se impõem, quando não se pretende, erroneamente, dicotomizar o conteúdo da formação histórica de ser do homem (p. 58).

Assim, destas preocupações surge o desejo atrelado à ideia de trabalhar esses conteúdos a partir de oficinas, elaboradas, discutidas e mediadas pelas alunas a fim de que os educandos pudessem participar de experiências sensíveis e problematizadoras. Pretendendo uma libertação com as *suas* reflexões no ato desta libertação, sem "transformá-los em objeto que se devesse salvar de um incêndio" (FREIRE, 2005, p.58), visto que faria-os cair no mesmo engodo populista e somente contribuiria para transformá-los em massa de manobra. E sim defendendo um permanente esforço de reflexão sobre suas condições concretas.

As Oficinas como Resistência ao *Puro Fazer*

O contato com estudantes do Ensino Médio pode mostrar que as dificuldades que os mesmos apresentam nos conteúdos escolares hoje, pode ser consequência de constantes defasagens acumuladas ao longo da sua trajetória acadêmica, afinal a matemática é hierárquica, ou seja, a aprendizagem de um conteúdo depende de conceitos anteriores.

Durante as monitorias realizadas junto à escola, foi percebido que a maioria dos alunos frequentadores das mesmas era de uma turma específica da EJA, fato este que impulsionou a realização da oficina. Como tradicionalmente acontece nas escolas, esta turma de EJA era noturna, onde a maioria de seus alunos eram trabalhadores e estavam na faixa etária de 25 a 50 anos.

Partindo deste aspecto, foram elaboradas um conjunto de diferentes oficinas abordando conceitos básicos dessa disciplina como a Representação Numérica na Reta Real, Mínimo Múltiplo Comum, Frações e Raiz quadrada. A escolha dos conteúdos foi feita a partir

das dificuldades manifestadas pelos alunos durante a realização de monitorias, os mesmos que posteriormente participaram das atividades.

Com um trabalho mediado por oficinas foi possível uma aproximação entre professor e aluno, num entendimento de que o coletivo é capaz de ensinar e aprender, sem estabelecer posicionamentos ativos ou passivos. Além disso, um trabalho acompanhado de materiais concretos tem como pretexto auxiliar a aprendizagem dos alunos, porém pode ir além, suscitando novas questões e descobertas com o manuseio dos mesmos.

A atividade foi realizada em uma sexta-feira à noite com a presença de 13 alunos tendo como duração um período de 3 horas. Com o intuito de motivar a troca de experiências e estratégias de resolução das atividades, as classes da sala foram organizadas em forma de „U" e o material utilizado foi colocado em uma classe, no centro do U que se formou. Quando os alunos entraram na sala ficaram em um primeiro momento espantados com essa organização e posteriormente demonstraram muita curiosidade em relação às atividades que seriam realizadas, atitude que, de acordo com o que evidencia Ilma Passos de Alencastro Veiga (2006), já demonstra uma pré-disposição do grupo a uma prática padronizada:

> (...) há necessidade de priorizar o delineamento de trilhas inovadoras para a teoria e a prática de ensino, em vez de buscar os caminhos da padronização no pensar, no sentir e no agir em sala de aula. Vale salientar que o ato de ensinar é sempre uma criação, uma inovação. (p.19)

Para a elaboração das oficinas foram utilizados referenciais da área com sugestões de atividades que abordavam os conteúdos previamente estabelecidos. Após essa escolha, foi definido o tipo de material que seria utilizado para a sua realização, bem como uma adaptação das atividades para uma realidade mais próxima do aluno, com o intuito de torná-las mais significativas aos mesmos.

A primeira atividade, intitulada *Uma Interpretação Geométrica para o Cálculo da Raiz Quadrada,* foi desenvolvida com o auxílio do Material Dourado e tinha como pressuposto básico desenvolver o conceito de raiz quadrada, dando uma interpretação geométrica ao seu cálculo. Para isso, os alunos construíram quadrados e retângulos utilizando o material e a partir da exploração da relação entre o conceito de raiz e a área das figuras, o grupo foi capaz de concluir que o conceito de raiz quadrada de um número real positivo, pode ser entendido como a medida do lado do quadrado cuja área é igual ao número considerado.

Além dos conceitos necessários para o entendimento da Raiz Quadrada, o grupo também utilizou números decimais, conceitos triviais de aproximação, dígitos exatos e

precisão. Ao final dessa atividade pode-se perceber que a maioria dos participantes demonstrou ter compreendido as questões propostas, bem como atingiu os objetivos da atividade.

A segunda atividade teve como objetivo trabalhar especificamente o Estudo de Frações, conteúdo largamente utilizado desde a quinta série (atual 6º ano), passando pelo Ensino Médio e estendendo-se até as atividades diárias dos alunos. A atividade realizou-se com o uso de tampinhas de garrafas e teve como ideia principal desenvolver noções de fração de uma quantidade. Com determinada quantidade do material em mãos, os alunos foram motivados a destacar subconjuntos que representem frações da quantidade recebida. A cada subdivisão, foi solicitado que o grupo registrasse anotações dos resultados obtidos.

A partir de uma discussão motivada pelas ministrantes da oficina e debatida pelos alunos com base em suas anotações e percepções foi possível trabalhar noções prévias de tipos de frações, frações equivalentes e uma comparação entre as grandezas representadas pelas frações. Nessa atividade foi notória uma maior dificuldade do grupo, pois ao dividir o conjunto de 12 tampinhas recebidas em subconjuntos equivalentes, muitas dúvidas surgiram no momento de representar as frações correspondentes a esses subconjuntos. Isso provocou uma necessidade por parte das acadêmicas de lançar mão de explicações alternativas e em conjunto com as demais colegas, para que tais dúvidas fossem minimizadas. O que faz dessas mediadoras *seres programados, mas para aprender*, uma vez que quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender e de ensinar, tanto mais se constrói e desenvolve o que Paulo Freire aponta como *curiosidade epistemológica*, sem a qual não se alcança o conhecimento cabal do objeto (FREIRE, 1996, p. 24-25).

A terceira atividade contempla um conteúdo que, acompanhado do anterior, é utilizado frequentemente ao longo do percurso acadêmico, o conhecido Mínimo Múltiplo Comum (MMC). Para essa oficina utilizou-se um olhar geométrico sob o mesmo, esquecendo suas regras de cálculo, que geralmente não são compreendidas pelos alunos, embora os mesmos nunca esqueçam seu nome, comumente esquecem a maneira como o calcula, o que já demonstra uma distância entre o que de fato é conhecido e o *adestramento* mediante uma técnica.

Com o auxílio de papel quadriculado – uma espécie de papel milimetrado composto por pequenos quadrados de 2 cm de lado aproximadamente – régua, canetas coloridas e noções básicas de geometria - figuras planas, base, altura e diagonal – os participantes foram solicitados a desenhar retângulos nas folhas recebidas. Para isso, os lados do retângulo deveriam ser os números os quais se desejava saber o múltiplo. Feito isso, os participantes

deveriam escolher um vértice para que partindo desse, traçassem a diagonal de todos os quadrados pertencentes ao retângulo maior, até encontrar um dos lados do mesmo. Imaginando que cada lado tenha a propriedade de reflexão, desenharam a diagonal dos outros quadrados até encontrar outro lado do retângulo.

Tal movimento termina no momento em que se chega em outro vértice do retângulo. Com isso, o Mínimo Múltiplo Comum entre os dois números utilizados como lados do retângulo é a soma de todos os quadrados cuja diagonal foi traçada. Essa ferramenta pode ser utilizada tranquilamente para calcular o MMC entre dois números, além disso, permite trabalhar a noção de múltiplo entre números primos e números múltiplos entre si aproximando sujeito cognoscente e objeto a ser conhecido.

Uma questão que deve ser levada em consideração ao se propor essa espécie de atividade é o uso de conceitos geométricos para a sua realização. Essa hipótese *a priori* fez com que as acadêmicas esperassem que os participantes apresentariam dificuldades para realizá-la. No entanto, coincidentemente os alunos estavam trabalhando exatamente tais conceitos em sala de aula, o que proporcionou uma dupla significância, tanto quanto à atividade específica da oficina, como quanto ao conteúdo que estava sendo trabalhado pelo professor regente da turma.

A última atividade, denominada "Representação na Reta Real", surge como um encerramento de todas as oficinas anteriores, uma vez que para a sua realização, os alunos deveriam utilizar os conhecimentos recentemente trabalhados. Com o auxílio de uma grande reta real representada em uma cartolina, os alunos deveriam posicionar o número recebido em cartelas na reta. Porém estes eram apresentados sob a forma de frações, raiz quadrada e também como resultado do cálculo de um MMC entre dois números.

Pôde-se perceber que ao representar tais resultados na reta, alguns alunos apresentaram equívocos. Nesse momento, fez-se necessário retomar alguns conceitos de frações, relacionando-as com o mundo imediato dos educandos mais uma fez. Essa atividade os motivou pois, ao representarem o número sorteado na reta, surgiram debates acerca dos raciocínios apresentados, o que os levou a argumentar sobre suas conclusões e explicitar o movimento feito por cada um para que se justificassem suas respostas. Nesse momento foi notório o envolvimento dos educandos com as oficinas propostas bem como a maneira como cada um se apropriou tanto da experiência sensível pela qual passaram quanto da organização e socialização do dito conhecimento científico. O que "atribui sentido a uma prática educativa que só pode alcançar efetividade e eficácia na medida da participação livre e critica dos educandos" (FREIRE, 2010, p. 13).

Notas Conclusivas

Em um primeiro momento, nestas notas conclusivas que aqui seguem, poderia ser mencionado que os alunos que frequentaram as monitorias alcançaram a aprovação, que o mesmo ocorreu com a turma que participou da oficina, ou que o parecer dos educadores que com eles trabalhavam foi satisfatório. Contudo, percebe-se um avanço para além de tais constatações, uma vez que esses educandos foram capazes de perceber significado nos conteúdos estudados em virtude da maneira como eram elaboradas as atividades e como estes faziam parte do mundo imediato de cada um. Através da utilização do material concreto compreenderam conceitos que antes eram considerados sem aplicabilidade, compreendendo-se como sujeito de sua própria aprendizagem, e não mais como objeto da autonomia do outro.

É possível assumir que dessa forma aconteceu pois esses alunos foram vistos como capazes de *pensar certo* também. Se esta crença tivesse falhado, mais uma vez seria abandonada a ideia do diálogo, da reflexão, da comunicação e fácil seria cometer o mesmo equívoco que introdutoriamente foi aqui denunciado: cair em *slogans,* nos comunicados, no dirigismo (FREIRE, 2005). Para o *pedagogo inquieto* recém citado, esta é uma ameaça contida nas inautênticas adesões à causa da libertação dos homens, causa enganosa esta que deve, urgentemente, deixar de fazer parte da instituição escolar.

Referências Bibliográficas

FREIRE, P.. **Educação como Prática da Liberdade.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2010.

_____. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

_____. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2005.

POPPOVIC, A. M. Enfrentando o fracasso escolar. In: ANDE. **Revista da Associação Nacional de Educação**. vol. 01. Ed. 2, p. 17-21.

VEIGA, I. P. A. Ensinar: Uma atividade complexa e laboriosa. In: _____.(org*).* **Aula: Gênese, Dimensões, Princípios e Práticas.** São Paulo: Papirus, 2006.

AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM EXPOSIÇÕES CIENTÍFICAS. UMA ABORDAGEM VIGOTSKIANA

Adriano Marcus Stuchi[1]

Resumo

Relatamos aqui uma sequencia de atividades avaliativas sobre Teoria Cinética dos Gases no Ensino Médio da Rede Pública do Estado de São Paulo. Essas atividades ocorreram em função de visitações a uma exposição científica de Termodinâmica. Nessa exposição foram mostrados experimentos em que se abordavam conceitos de dilatação de sólidos e gases, teoria cinética dos gases, transformações gasosas, transformações de energia e modelos de experimentos e máquinas térmicas históricas. Avaliamos a aquisição de conceitos científicos pelos alunos embasados na teoria sócio-interacionista de Vigotski utilizando simulações computacionais interativas. As situações avaliadas correspondem à abordagem de alunos da segunda série do Ensino Médio em duas situações: logo após a assistirem à exposição e após sucessivas ações de ensino em sala de aula. Além de comparar os resultados das avaliações nas duas situações, pretendemos contribuir com sugestões para a avaliação de conceitos em física, bem como para a organização de atividades escolares que envolvem exposições cientificas como, por exemplo, visitas a museus e centros de ciência. Uma dessas contribuições se referem ao uso de conceitos científicos veiculados em exposições para o enriquecimento cultural dos visitantes, principalmente alunos da educação básica, evitando o que se chama em alguns referenciais teóricos de pesquisas em Museus e Centros de Ciências como "escolarização" das exposições. Os resultados mostram que alguns alunos usaram uma linguagem muito próxima da linguagem científica, ao explicarem situações práticas em que a explicação cientificamente aceita é similar àquela usada nas explicações dos experimentos da exposição.

Palavras-chave: Teoria sócio-interacioanista de Vigotski. Termodinâmica. Museus e Centros de Ciência.

EVALUATION OF SCIENCE TEACHING ACTIVITIES IN SCIENTIFIC EXHIBITIONS. AN VYGOTSKIAN APPROACH

Abstract

We report a series of evaluation activities on Kinetic Theory of Gases in High School Network for the State of Sao Paulo. These activities occurred in terms of visitations to a scientific exposition of thermodynamics. In this exhibition were shown in experiments that addressed concepts of expansion of solids and gases, kinetic theory of gases, gas processing, energy transformations and models of historical experiments and thermal machines. We evaluated the acquisition of scientific concepts for students grounded in the theory of Vygotsky's social interaction using interactive computer simulations. Evaluated situations correspond to the approach of second graders from the school in two situations: immediately after exposure and after watching the successive actions of teaching in the classroom. In addition to comparing the results of evaluations in both situations, we intend to contribute suggestions for the evaluation of concepts in physics, as well as for the organization of school activities that involve scientific exhibitions, for example, visits to museums and science centers. One of these contributions relate to the use of scientific concepts conveyed in exhibitions for cultural enrichment of visitors, mainly students of basic education, avoiding what is called in some theoretical research in Museums and Science Centers as "education" of the exhibition. The results show that some students used a language very close to the scientific language to explain practical situations in which the scientifically accepted explanation is similar to that used in the explanations of the exposure experiments.

Keywords: Vygotsky's sociointeracionist theory. Thermodynamics. Museums and Science Centers.

[1] Universidade Estadual de Santa Cruz – stuchi@uesc.br

Introdução

Relataremos nessa pesquisa uma seqüência de atividades de Termodinâmica em salas do Ensino Médio, bem como uma sugestão de avaliação da aprendizagem embasada na teoria sócio-interacionista de Vigotski. Além disso, esperamos dar uma pequena contribuição para uma interação dinâmica entre escolas e exposições científicas, como as que ocorrem em museus e centros de ciência.

As atividades com o tema Termodinâmica iniciaram a partir da visita de alunos de uma escola pública do Estado de São Paulo a uma exposição científica em maio de 2000. Essa exposição foi levada à escola como parte de uma pesquisa para a obtenção do mestrado, iniciada em 1998 numa escala piloto, com o propósito de analisar e intervir numa exposição de Termodinâmica da Estação Ciência da USP[2]. A escolha escola como local para a realização da exposição se deu pela dificuldade do pesquisador em se deslocar do interior para a capital para a coleta de dados. Por isso procuramos preservar na escola exatamente as mesmas características da exposição de Termodinâmica da Estação Ciência.

De acordo com a avaliação da aprendizagem de Termodinâmica feita nessa pesquisa, constatou-se que para uma aprendizagem efetiva dos modelos científicos apresentados seriam necessárias mais ações de ensino além da visita à exposição. Segundo nossas conclusões naquele período:

"As visitas a museus de ciência poderiam fazer parte do currículo escolar como um complemento ao ensino formal, já que as exposições científicas não são levadas às escolas. Os museus de ciência são ambientes de enriquecimento cultural de grande potencial a ser aproveitado pelos professores" (Stuchi e Ferreira, 2003).

Utilizamos aqui uma das ferramentas propostas por Stuchi e Ferreira (2003) para a avaliação da aprendizagem e comparamos os resultados. Nossa intenção através disso é demonstrar a eficiência da continuidade das atividades da exposição em sala de aula. Queremos também aprofundar os argumentos dos autores para a escolha dessa ferramenta embasados na teoria vigotskiana e propor a utilização do mesmo raciocínio para avaliações de conceitos científicos no dia-a-dia das salas de aula de ciências.

Devido à semelhança da exposição realizada na escola com exposições científicas de museus e centros de ciência, procuramos também apoio numa pesquisa sobre a relação entre

[2] O autor desse trabalho foi professor da turma de Ensino Médio na época da pesquisa, monitor da exposição e pesquisador.

museu e escola, baseada no processo de planejamento e concretização da atividade na escola e da visita de estudantes a um museu de ciências.

Nessa pesquisa, Marandino destaca a necessidade de se evitar a escolarização dos Museus, pela apresentação dos temas das exposições como uma cópia dos programas escolares. Na escola, por sua vez, deve-se tomar o cuidado de não se adotar rotinas homogeneizadas para as visitações e a mera utilização reprodutora do espaço dos museus. Sendo assim não devemos esquecer o papel de enriquecimento cultural dos estudantes em visitas a Museus, ao invés de considerá-las apenas como uma complementação de atividades escolares (MARANDINO, 2001).

> "Assim, a perspectiva deve ser a de ampliação da cultura, mas estabelecendo relações com os conhecimentos que estão sendo trabalhados concretamente em aula. Para a escola, dois ganhos se dão: os conteúdos de aula se tornam mais dinâmicos e o aluno percebe diferentes formas de articulação entre os temas abordados" (MARANDINO, 2001).

Vale ressaltar aqui que apesar da semelhança da exposição apresentada na escola com a da Estação Ciência e outros museus e centros de ciência na época em que foi realizada, nos restringimos apenas à exposição de Termodinâmica como um recorte do que a instituição oferece. Fica claro então que a capacidade de enriquecimento cultural é muito maior num museu completo.

Seqüência de atividades de termodinâmica desenvolvida a partir da exposição

Na exposição científica ocorrida na escola, o monitor fez explanações sobre os experimentos que duraram cerca de 40 minutos. Essas explanações tratavam basicamente de utilizar modelos científicos para explicar os fenômenos observados nos seguintes experimentos: 1- Modelo cinético dos gases I: com uma bexiga e nitrogênio líquido. 2- Modelo cinético dos gases II: com um auto-falante fazendo vibrar miçangas que impulsionam um êmbolo; 3- Anel de s'Gravezande. 4- Demonstração sobre convecção em líquidos; 5- Eolípila de Herón; 6- Modelo de Locomotiva a vapor.

A exposição foi montada durante uma semana numa escola do interior do Estado de São Paulo. Passaram por ela mais de 1000 alunos do Ensino Médio de duas escolas diferentes, as quais o monitor também era professor de Física.

Pelo fatos dos alunos gostarem mais e participarem com maior interesse na exposição, escolhermos como conteúdo para continuação das atividades em sala de aula as Lei dos Gases e a Teoria Cinética dos Gases. Era um exemplo concreto vivo na mente dos estudantes, que poderia ajudar muito na aprendizagem dos conceitos envolvidos nos

fenômenos. Mesmo porque o experimento que vinha depois desse era o modelo cinético dos gases II, cuja explicação se detinha em fazer uma analogia concreta para explicar o fenômeno do ar resfriado dentro da bexiga que murchava devido ao contato com o nitrogênio líquido.

Estratégias para abordagem do conteúdo em sala de aula

De acordo com Vigotski, as interações sociais possuem papel central no processo de ensino e aprendizagem. Durante as aulas as interações ocorrem em todos os momentos, durante a explicação do professor e em diálogos entre o professor e os alunos e entre os alunos. Além das interações sociais é preciso que o conteúdo temático das exposições possa atingir o nível de cognição dos alunos. (VIGOSTKI, 2001).

Podemos acrescentar a esse conceito noções incorporadas à teoria de Vigotski por alguns de seus seguidores, como a definição de situação (GASPAR. 1998) e a mediação semiótica (SIRGADO, 2000). A mediação semiótica está relacionada à forma como o professor e os alunos interagem verbalmente durante a apresentação e discussão dos fenômenos. É a maneira como o professor faz com que o conteúdo da aula possa ser entendido pelos alunos. No processo de mediação semiótica a linguagem é o veículo que leva conhecimento aos estudantes. A linguagem se estrutura sobre os recursos utilizados nas explicações.

Dessa forma procuramos planejar nossas atividades em sala de aula com a maior diversidade possível de estratégias didáticas, já que entendemos que diferentes veículos para a apresentação de conceitos podem resultar em maior chance de aprendizagem, justamente por oferecerem maior apoio concreto à linguagem do professor.

Entre os recursos usados podemos destacar a leitura de textos de divulgação científica e de história da física, vídeos do Telecurso 2000, transparências, textos didáticos e experimentos feitos com material de baixo custo. Gostaríamos de destacar como recurso um software educativo que trás uma simulação do experimento do modelo cinético dos gases II, apresentado na exposição (PIASSI, 2000). O destaque é merecido pela riqueza de interações sociais promovidas com a ajuda do software, onde conceitos como pressão, volume, temperatura, gráficos e modelo cinético para gases puderam ser largamente debatidos com os alunos graças às inúmeras possibilidades de variação desses parâmetros e visualização dos resultados obtidos no software.

Muitas definições de situação podem se dar numa aula, a depender da maneira como os estudantes interagem com os objetos expostos e com o professor durante a explicação.

Como a situação, ponto de partida para a interação, é criada a partir da representação que cada um faz do objeto, é importante que sua definição seja aproximadamente a mesma para todos. Dessa forma a interação se torna viável e produtiva (GASPAR, 1998).

Não podemos esquecer que a definição de situação precisa ficar bem clara aos alunos. Sendo assim todos precisam compreender as funções de cada elemento de um recurso didático antes de ser apresentado. Como exemplo podemos citar o software sobre a Teoria Cinética dos Gases utilizado (PIASSI, 2000). Todos precisam entender a função de cada botão e cada gráfico, para melhor exploração de suas potencialidades.

Ainda no assunto de definição de situação, gostaríamos de fazer alguns comentários sobre as concepções prévias dos alunos sobre a teoria atômica que abordadas nas aulas. Segundo Mortimer (1995) os estudantes do Ensino Médio costumam trazer ideias bem diferentes daquelas aceitas cientificamente. De acordo com o autor, pesquisas mostram que as ideias alternativas dos adolescentes são universais, com o mesmo padrão de concepções em todo o mundo (MORTIMER, 1995).

Tendo em vista essas considerações, queremos refletir sobre a forma como foi apresentada a demonstração sobre o Modelo cinético dos gases II. Ao apresentá-lo como modelo do comportamento dos átomos ou moléculas de um gás, fizemos a analogia desses átomos ou moléculas com bolas de bilhar, por meio das miçangas.

Apresentamos para isso um experimento em que fizemos uma demonstração de um modelo para o comportamento microscópico de certa quantidade de gás dentro de um recipiente fechado. Mostramos o que acontece à pressão e volume do gás de acordo com variações da temperatura dentro do recipiente. Ao ligarmos a fonte de corrente alternada, um falante começa a vibrar e impulsionar miçangas de encontro a um êmbolo. O êmbolo então se move para cima.

Derivada do modelo de Dalton, que admite que a matéria é constituída por átomos indivisíveis e indestrutíveis, a analogia das miçangas como bolas de bilhar se movimentando no espaço vazio vem a suprir uma preocupação demonstrada por Mortimer (1995), que cita em seu trabalho que os professores normalmente pressupõe que os alunos tenham tal visão científica ao ensinar o modelo (MORTIMER, 1995).

Vamos falar deste ultimo experimento citado para explicitar outras definições de situação importantes, como o papel da fonte de tensão variável ligada ao falante como simulação da variação da temperatura de um gás dentro do recipiente. Além disso, há o fator gravidade, pois em átomos e moléculas a força da gravidade não promove o mesmo fenômeno que nas miçangas, pelo fato dos átomos e moléculas de um gás terem massa infinitamente

menor, isto é, nossa demonstração Modelo cinético dos gases II funciona graças a ação da gravidade, o que não aconteceria numa situação real. Sendo assim o falante seria a fonte de calor e a fonte de tensão o mecanismo que controla o calor fornecido ao gás.

Procedimentos e instrumentos para avaliação da aprendizagem em sala de aula:

Retomaremos agora o trabalho de Stuchi e Ferreira (2003) para citarmos seus argumentos para a avaliação da aprendizagem em exposições científicas embasados na teoria sócio-interacionista de Vigostki, para depois seguirmos num aprofundamento desses argumentos.

O trabalho de avaliação de Stuchi e Ferreira (2003) se concentrou em investigar a linguagem utilizada ao empregar o modelo científico sobre o comportamento dos gases abordado na exposição. A estratégia foi a de apresentar aos alunos problemas práticos inéditos para posterior análise da linguagem usada nas respostas. Com isso os novos conceitos usados para elaborar as respostas formariam uma série de conceitos espontâneos, cuja avaliação verificou o quanto se aproximavam do conceito científico constituído (STUCHI e FERREIRA, 2003).

Um conceito espontâneo é construído sob experiências pessoais, que não ajudam a resolver problemas abstratos. O desenvolvimento de um conceito científico começa com sua verbalização e posterior aplicação a situações abstratas, longe de um nível mais elementar e concreto, envolvendo uma atitude mediada em relação ao objeto. Embora os conceitos científicos e espontâneos estejam intimamente relacionados, eles se desenvolvem em situações opostas; respectivamente da total abstração a um nível mais elementar e concreto e vice-versa. Os conceitos científicos vistos nas escolas geralmente carecem dos conteúdos das experiências pessoais. Em contrapartida, a consciência dos conceitos espontâneos dos alunos é tardia (VIGOTSKI, 2001).

Citando Vigotski:

> "A análise comparada dos conceitos espontâneos e científicos em uma faixa etária mostrou que, havendo os momentos programáticos correspondentes no processo de educação, o desenvolvimento dos conceitos científicos supera o desenvolvimento dos espontâneos." (VIGOTSKI, 2001).

A dificuldade para um estudante está em aplicar um conceito científico numa situação concreta e não em reproduzi-lo. Sendo assim, a escolha de situações práticas e concretas como uma realidade empírica se fundamenta como uma forma de avaliação da

aquisição de conceitos científicos por parte dos alunos, sem que se restrinja ao uso de um amontoado de palavras ocas, sem significado.

Os conceitos científicos são resultados da aprendizagem que enriquecem e modificam os conceitos espontâneos. A progressiva evolução de conceitos espontâneos para conceitos científicos envolve a generalização, assim como se passa da explicação de fenômenos particulares para uma gama maior de fenômenos, num processo de transição a um nível mais elevado de abstração que implica na consciência do conceito (VIGOTSKI, 2001).

Mas esse é um processo que leva tempo por que depende do desenvolvimento intelectual dos estudantes. Portanto a introdução de situações práticas com nível progressivo de dificuldade pode revelar o desenvolvimento dos alunos de acordo com sua capacidade de generalização na formação de conceitos para as respostas.

A resolução de situações práticas com níveis progressivos de dificuldade indicará um desenvolvimento mental juntamente com a evolução dos conceitos científicos (VIGOSTKI, 2001). Com isso o processo de avaliação ganha um caráter dinâmico e interativo.

> "A teoria de Vygotski (2001) enfatiza o papel do social e da sociedade na produção de uma estrutura para o desenvolvimento da criança e de uma crença de que grande parte da aprendizagem é mediada pelas interações sociais tanto no plano interpessoal como no plano sociocultural. Os processos e o desenvolvimento cognitivos são resultado de interações sociais e culturais tais, que todos os processos psicológicos são, inicialmente, sociais e só mais tarde tornam-se individuais." (LUNT, 1994).

De acordo com Vigotski (2001) a instrução precede e conduz o desenvolvimento. Crianças em cooperação com uma pessoa mais instruída podem avançar mais que sozinhas. A instrução só é útil quando ultrapassa o desenvolvimento. Assim ela desperta uma série de funções que estão adormecidas, em estado de maturação na zona de desenvolvimento imediato (LUNT,1994). Em nosso ponto de vista avaliações devem ser pensadas também como fontes de instrução.

Numa crítica às formas tradicionais de avaliação que consideramos pertinente ao nosso trabalho, Lunt (1994) afirma que as avaliações "estáticas" lidam apenas com os produtos da aprendizagem, desconsiderando seus processos, além de não tratar das respostas dos alunos e não fornecer informações prescritivas a respeitos das técnicas de intervenção potencialmente eficazes. Em contraste com as avaliações estáticas, as avaliações "dinâmicas" permitem interações entre o avaliador e o avaliado e não admitem a criação de testes padronizados. As avaliações dinâmicas valorizam os processos de aprendizagem e pensamento dos alunos e têm como objetivo investigar suas estratégias para aprender e as formas como isso pode ser melhorado. As informações sobre processos e estratégias de

aprendizagem individuais vêm do fato que a avaliação dinâmica oferece oportunidade aos alunos para aprender (LUNT, 1994).

Luckesi (2002) aponta que a atenção centralizada nas provas apresenta desdobramentos como o de professores elaborarem as provas para testar e até para reprovar o aluno, e não para ajudá-lo na aprendizagem; assim como o uso da avaliação como "*disciplinamento social*". Segundo o autor, é necessário colocar a avaliação escolar a serviço de uma pedagogia que entenda a educação como instrumento de transformação social (LUCKESI, 2002).

Não podemos esquecer também a questão do erro num avaliação. O erro não pode ser abordado como fonte de castigo, mas como fonte para ser utilizada de forma construtiva. Na medida em que os erros são superados e compreendidos, se dá um passo fundamental para sua superação. O erro conscientemente reelaborado permite a possibilidade de superação e avanço (LUCKESI, 2002). Devemos considerar também que os erros apontados numa avaliação podem não ter como causa única alguma deficiência do aluno, mas pode ser causado por uma deficiência na própria avaliação. Sendo assim se faz útil a aplicação dos conceitos de mediação semiótica e de definição de situação citados acima para as atividades pedagógicas também para as avaliações. Com isso o professor deve ficar atento também à linguagem usada na avaliação e a correta definição dos elementos usados. A falta de atenção a esses pontos pode resultar numa inadequação para os alunos avaliados.

Um exemplo de avaliação

Falaremos aqui de um dos instrumentos de avaliação usado por Stuchi e Ferreira (2003) na avaliação da aprendizagem em exposições científicas. Usaremos o mesmo exemplo por que queremos comparar os resultados da mesma avaliação aplicada em turmas que não apenas assistiram a exposição, mas que participaram também das atividades em sala de aula. Depois de apresentada a avaliação, esperamos contribuir como uma idéia de avaliação que possa ser empregada em outras áreas da Física e mesmo no ensino de outras ciências.

A estratégia inicial foi a de apresentar problemas que não são encontrados comumente em livros didáticos, pois estes apresentavam uma tendência ao operativismo, típica de exercícios repetitivos. Nos livros didáticos os problemas não são apresentados como tais, isto é, como instrumento para investigação e aplicação de uma metodologia científica (CARVALHO et. al., 1999).

Sendo assim optamos por problemas abertos, devido a sua importância para no desenvolvimento da argumentação e redação dos alunos. Objetivamos então o desenvolvimento de competências como:

> "(...) demonstrar domínio da norma culta da língua portuguesa e do uso da linguagem cientifica; aplicar conceitos para a compreensão de fenômenos naturais; selecionar e organizar informações para enfrentar situações-problema; organizar informações e conhecimentos, disponíveis em situações concretas, para a construção de argumentos consistentes." (CARVALHO, et.al., 1999)

A avaliação que descreveremos constituiu em entrevistas com alunos do ensino médio sobre um programa de computador chamado Movimento Browniano (Piassi, 2000b). A primeira parte é exatamente igual ao trabalho de Stuchi e Ferreira (Stuchi e Ferreira, 2002).

"Na tela do programa são visualizadas as moléculas de água colidindo com uma minúscula partícula de pólen. Aciona-se uma determinada tecla e as moléculas desaparecem. Na tela estaria o pólen se movimentando dentro de um quadro. Ele ricocheteia na parede e muda de direção aleatoriamente no meio do caminho , sem uma causa aparente para que isso aconteça. Quando a tecla como nome *moléculas* é acionada, as moléculas de água entram em cena possibilitando a visualização da causa do movimento do pólen.

O objetivo da atividade com esse programa de computador seria a verificação da possibilidade dos alunos conseguirem descobrir porque o pólen se movimenta dentro do quadro, que representa uma porção de água. A atividade deve ser muito bem explicada. Utilizamos até um dicionário, para que o aluno não tivesse nenhuma dúvida sobre o significado de algumas palavras que fossem eventualmente desconhecidas. Num microscópio de pesquisa escolar ao lado do computador, colocamos uma pequena porção de água, mais ou menos duas gotas, numa lâmina de vidro para que uma micro partícula de pólen boiasse sobre a mesma. Transcrevemos abaixo o diálogo do entrevistador com os alunos:

_Olhe para o computador e imagine que você está vendo a imagem gerada pelo microscópio, igual a este aqui ao lado. Você estaria enxergando através das lentes do microscópio uma minúscula partícula de pólen se movimentar aleatoriamente sobre a água. Observe que a água que foi colocada em cima desta lâmina no microscópio ao lado. Não há mais que duas gotas de água aqui. A água está quente como a que sai de um chuveiro ligado na posição inverno, por exemplo. O pólen é bem leve e flutua sobre a água. Estamos fazendo de conta que você está enxergando o movimento do pólen sobre a água no microscópio nessa tela do computador. Nesse momento o entrevistador aponta para o circulo esverdeado que representa o pólen, assim como para a região da tela onde estaria a água.

Algumas dúvidas surgiram por parte dos alunos, mas não encontramos dificuldades solucioná-las rapidamente.

Depois da explicação, perguntamos o aluno:

_ Você pode explicar a causa desse movimento?"(STUCHI, 2002)

A versão acima foi apresentada para um grupo de 20 alunos da 2ª série do Ensino Médio que participaram das atividades de sala de aula. Vale salientar que esses alunos eram de uma turma diferente daqueles que participaram da pesquisa de Stuchi e Ferreira.

Resultados e Conclusão

Os resultados da pesquisa de Stuchi e Ferreira indicam que, dos 20 alunos que participaram da pesquisa, apenas dois responderam corretamente a pergunta, lembrando espontaneamente do modelo da teoria cinética dos gases apresentado na exposição. Na conclusão do trabalho, os autores atribuem às respostas erradas ao fato de que os alunos não conseguiam solucionar questões práticas inéditas com os conhecimentos adquiridos somente

assistindo a exposição. Outro argumento que foi levado em consideração para o baixo índice de acerto foi o fato da situação da avaliação não ter ficado clara para os alunos. De acordo com esse argumento, na apresentação do problema o entrevistador fala numa partícula suspensa num líquido quente, não num gás quente. O exemplo que eles poderiam utilizar para responder a pergunta, nesse caso a exposição, falava de um gás e não de um líquido.

Por isso resolvemos avaliar também outra versão do mesmo teste, com outro grupo de 20 alunos da 2ª série do Ensino Médio. Nessa versão, a atividade foi explicada como se uma partícula estivesse suspensa numa certa quantidade de gás quente dentro de um recipiente fechado. A situação foi explicada em detalhes, como no exemplo anterior, só que dessa vez sem a ajuda do microscópio e as lâminas d'água. No final da explicação, os alunos ouviram a mesma pergunta que os colegas da turma anterior. Os resultados foram muito parecidos com a pesquisa anterior, sendo que apenas um aluno respondeu corretamente.

As respostas dos 40 alunos pesquisados, nas duas versões de explicação da avaliação, foram que a causa do movimento do pólen/partícula era devido à colisão com as moléculas de líquido/gás. A resposta foi associada à lembrança no modelo cinético dos gases estudado nas atividades em sala de aula.

Tomamos o cuidado nessas pesquisas para que os alunos não se comunicassem entre si sobre a avaliação e que entre as turmas pesquisas os alunos não se conhecessem. Por isso escolhemos alunos de períodos diferentes para participarem, com especial orientação da direção e da coordenação pedagógica da escola.

Acreditamos que derrubamos o argumento de Stuchi e Ferreira de que o teste foi mal formulado, que os alunos não entenderam a situação apresentada. É interessante notar também que os alunos responderam corretamente tanto para o movimento da partícula no líquido como num gás, evidenciando assim certo discernimento da possibilidade da aplicação do modelo em líquidos e gases .

Podemos considerar que os alunos formaram um conceito sobre o movimento da partícula mais próximo de um conceito científico tendo como referencia a Teoria Cinética dos Gases. Sabemos que esse o conceito formulado pelos alunos com maior êxito nas respostas não aborda todos os detalhes do movimento browniano com o rigor de uma teoria científica, mas observamos uma clara evolução das explicações inocentes para explicações em que alguns princípios de uma teoria científica são usados, com a linguagem própria dos alunos. Não há uma mera repetição da linguagem científica ou da fala do professor, mas sim uma adequação da linguagem científica à linguagem cotidiana dos alunos. Isso, em nossa opinião, é uma indicação clara da aprendizagem de conceitos científicos.

Referências

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, et. al. **Termodinâmica – Um Ensino por Investigação**. Editora da Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 1999.

GASPAR, Alberto. **A Educação Formal e a Educação Informal em Ciências**. In: Massarani, Luisa; Moreira, Ildeu de Castro e Brito, Fátima. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia/UFRJ, 2002.

GASPAR, Alberto e Hamburger, Ernest Wolfgang. **Museus e centros de Ciências – Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico.** In: Nardi, Roberto.(org.).- Pesquisas em ensino de Física, Ed. Escrituras, São Paulo, 1998.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. Cortez. São Paulo, 2002.

LUNT, Ingrid. **A Prática da Avaliação**. In: Daniels, Harry (org.).**Vygotsky em Foco: Pressupostos e Desdobramentos**.Papirus Editora, Campinas, 1994. p.219-252.

MARANDINO, Martha. **Interfaces na Relação Museu-Escola**, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.18, n.1, p.85-100, Abr.2001.

MATTHEWS, Michael R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, Dez. 1995.

MORTIMER, Eduardo F. **Concepções Atomistas dos Estudantes**, Química Nova na Escola, nº1, p. 23-26, Mai. 1995.

PIASSI, Luiz Paulo. **Movimento Browniano**. Projeto Interage, São Paulo, 2000b. CD-ROM.

PIASSI, Luiz Paulo. **Teoria Cinética dos Gases**. Projeto Interage, São Paulo, 2000. CD-ROM.

SIRGADO, Angel Pino. **O Conceito de Mediação Semiótica em Vygotsky e seu Papel na Explicação do Psiquismo Human.** Cadernos Cedes**,** nº24, Junho de 2000.

STUCHI, Adriano Marcus e Ferreira, Norberto Cardoso. **Análise de uma Exposição Científica e Proposta de Intervenção.** Revista Brasileira de Ensino de Física. v.25, n°2, Junho de 2003.

STUCHI, Adriano Marcus. **Análise de uma Exposição Científica e Proposta de Intervenção**, São Paulo, dissertação de mestrado, IFUSP, 2002.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Ed. Martins Fontes,São Paulo,2001.

ENSINO DE ARTE E MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Tiago Dziekaniak Figueiredo1
José Alexandre Ferreira da Costa2
Marília Nunes Dall'Asta3

Resumo
O trabalho apresenta questões teóricas e práticas que visam discutir sobre a realização de atividades interdisciplinares no ambiente educativo. No texto traremos diversos autores que poderão nos auxiliar no processo de criação e execução de atividades interdisciplinares, as quais se configuram como ações colaborativas e cooperativas entre alunos e professores, alunos e alunos e professores e alunos, ações estas que se configuram no fazer do professor em sala de aula.

Palavras-chave: Arte. Matemática. Interdisciplinaridade

Abstract
The paper presents theoretical and practical issues aimed at discussing the implementation of interdisciplinary activities in the educational environment. The text will bring many authors who can assist us in the process of developing and implementing interdisciplinary activities, which stand as collaborative and cooperative actions between students and teachers, students and teachers and students and teachers, those actions that constitute the making of the teacher in the classroom.

Introdução

Com o crescente aumento do uso do termo interdisciplinar em diferentes contextos acentuado pela nova forma de ingresso no ensino superior adotada pela maioria das Universidades Federais do país, o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, fez com que a os professores de diferentes níveis de ensino começassem a expressar um maior interesse em vincular as áreas do conhecimento para que desta forma seja possível constituir uma aprendizagem mais homogênea e menos desfragmentada.

Com base nas novas demandas sociais pautadas pela sociedade, a educação como parte fundamental na constituição de sujeitos críticos e autônomos, não pode estagnar no tempo, devendo caminhar junto com as mudanças e consequentemente continuar sendo capaz de educar os sujeitos que necessitam aprender e se desenvolver cientificamente.

[1] Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande - FURG
[2] Acadêmico do curso de Artes Visuais da Universidade Federal do Rio Grande - FURG
[3] Professora do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Neste sentido, o presente trabalho pretende promover um conversar teórico sobre o ensino de Arte e Matemática em uma perspectiva interdisciplinar. Conversar este que apontará desdobramentos para a ação prática dentro dos espaços educativos da Educação Básica, por meio de ações extensionistas que promovam situações de cooperação entre a formação inicial e continuada de professores.

O ensino de Arte e Matemática: uma perspectiva interdisciplinar

Se por um instante pararmos para pensar sobre nosso cotidiano, perceberemos que a necessidade de partilhar terras, construir casas, observar e prever os movimentos dos astros fazem parte do mesmo e tais ações caracterizam as origens da Geometria (do grego medir a terra).

Tais conhecimentos são utilizados há muitos séculos a.C., e pelo seu caráter perceptivo está longe de ser um conhecimento abstrato uma vez que a geometria, segundo Bicudo (1989), "não existe dentro da esfera subjetiva do ser conhecedor, mas ela está objetivamente presente no mundo para ser vista e compreendida por qualquer um" (p.54), permitindo ao aluno, de acordo com Brasil (1998), a possibilidade do desenvolvimento de pensamentos particulares de compreensão, para a descrição e para a representação de forma organizada do mundo em que vivemos, ou seja, a geometria pode ser percebida nos mais diferentes objetos que manuseamos, ou simplesmente visualizamos em nosso cotidiano, ela faz parte do nosso contexto e de nossas interações com o meio.

Assim, acreditamos que cabe ao educador fazer com que os alunos despertem para a percepção da geometria em seu contexto, criando situações que favoreçam sistemas estruturais para todo o processo de construção dos conhecimentos, enfocados na ação da percepção.

> A faculdade de percepção ou do reconhecimento de formas é caracterizada por sua grande rapidez. O sistema cognitivo se estabiliza em uma fração de segundos na interpretação de uma determinada distribuição de excitação dos captadores sensoriais. Reconhecemos imediatamente uma situação ou um objeto, encontramos a solução de um problema simples, sem que para isso tenhamos que recorrer a uma cadeia de deduções conscientes. Nisto, somos exatamente como os outros animais. A percepção imediata é a habilidade cognitiva básica (LÉVY, 1993, p. 157).

A arte por sua vez, aparece de forma espontânea na relação entre as formas que constituem o estudo da Matemática, surgindo assim a necessidade de agregar estas duas áreas do conhecimento como uma possibilidade de promover aprendizagens mais contextualizadas e significativas para a vida de cada sujeito, no qual terá condições de explorar suas

potencialidades artísticas agregadas a situações de provocação e instigação na construção de conhecimentos matemáticos.

> A atividade artística, por sua vez, proporciona a expansão do universo cultural dos indivíduos e abre espaço à participação social. Todo produto artístico emerge da história, faz parte de um contexto social, político, filosófico, religioso, histórico e cultural. (FAINGUELERNT & NUNES, 2006, p. 16)

A utilização das formas geométricas nessas duas áreas tem como objetivo instigar o educando a perceber, compreender, contemplar, observar, descobrir, reconhecer, visualizar, examinar, ler e olhar, promovendo assim a identificação de objetos simples e a utilização dos símbolos para conceituar, em outras palavras transformando indivíduos visualmente alfabetizados.

Se olharmos para a Antiguidade clássica, podemos perceber que sua arquitetura possuía uma grande rigidez no que se diz respeito à simetria e a proporcionalidade o que é evidenciado também pelos egípcios na construção de pirâmides, e também na arte do renascimento, na qual destacamos o pintor Leonardo Da Vinci, que criou algumas obras como por exemplo "O Homem Vitruviano" e "Monalisa" as quais relacionam as proporções da figura humana com as relações do número de ouro, um número irracional que nos surge numa infinidade de elementos da natureza na forma de uma razão.

> A atividade artística sempre se confrontou com o campo da ciência e da técnica: o exemplo mais imediato é a maneira de trabalhar de Leonardo, que utiliza a arte como instrumento de conhecimento científico da natureza. (...). É Alberti quem põe o problema de uma arte como ciência, individualizando na matemática o terreno comum a artistas e cientistas: é Leonardo, com o seu experimentalismo, quem inicia a arte como investigação operativa (ARGAN e FAGIOLO, 1992, p.141).

Desta forma, destacamos que a Arte não é apenas básica, mas fundamental e de grande importância no aprendizado e no desenvolvimento do pensamento visual e no conhecimento representativo que caracterizam-na, assim como afirma Dondis (1997), ao expressar que a experiência visual humana é algo fundamental para o processo da aprendizagem, para que assim sejamos capazes de entender o meio em que vivemos com condições de reagir a ele, transformando assim a aprendizagem da Matemática algo bem mais atrativo, dinâmico e contextualizado.

Refletindo sobre o que Barco (2005) explicita ao dizer que "O homem fez arte usando Matemática, e construiu Matemática observando as artes", compreendemos a necessidade do trabalho que envolva a junção destas duas áreas e com este acoplamento destacamos o que Fainguerlernt & Nunes (2006) afirmam ao expressarem que a riqueza dos detalhes de trabalhos artísticos oferecem grandes vantagens didático-pedagógicas para o estudo da Matemática.

Nesta perspectiva, surge a motivação para desenvolver um trabalho fundamentado pela metodologia interdisciplinar, ou seja, um trabalho que venha ao encontro de criar novas e diferentes possibilidades, uma vez que o fato de que falar sobre interdisciplinaridade não é estabelecer modelos, mas sim construir possibilidades que se iniciam no pesquisado e transformam-se a partir dele em múltiplas formas e atos (FAZENDA, 2011).

Apesar dos diversos estudos produzidos no ramo da interdisciplinaridade, os quais comprovam sua eficácia no processo de ensino e aprendizagem como forma de melhor compreensão do mundo em que vivemos, e com os mais diversos estímulos para que haja um ensino interdisciplinar no contexto escolar, observações e vivências têm demonstrado o quanto à mesma é pouco utilizada e conhecida. Com esta ideia temos o objetivo de contribuir com o nosso trabalho para o entendimento das principais concepções em torno deste conhecimento.

Com o trabalho fundamentado na metodologia interdisciplinar, é natural a constituição de um espaço de reflexão sobre o processo de construção do conhecimento, o qual é entendido como uma relação de interdependência entre o sujeito e seu meio. Tem um sentido de organização, estruturação e explicação a partir do experênciado. É construído na ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento, na interação, em que as trocas sociais são condições necessárias para o desenvolvimento do pensamento (SCHLEMMER, 2001),

Esta forma de pensar o processo de conhecimento também é coerente com as ideias de Piaget (1973, p.17) quando afirma que "O conhecimento humano é essencialmente coletivo, e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos (...)".

A sociedade interdisciplinar e o papel do professor na formação dos sujeitos

Ao longo da história da humanidade a sala de aula e a formação do professor passaram por diversas mudanças que caminham juntas com os avanços da sociedade. Pensar o ensino de Arte e Matemática sobre uma perspectiva interdisciplinar implica (re)pensar a formação do atual e do futuro professor, os quais também necessitam andar juntos com as mudanças impostas para a vida em sociedade.

Como a sociedade de modo geral se transforma ao longo dos anos, a escola como parte desta sociedade também muda, e cabe a nós professores e futuros professores caminharmos juntos com estas mudanças (se possível à frente delas). A escola não pode mais ficar parada no tempo, ela precisa ser constantemente adequada para suprir as demandas impostas.

Ser professor implica ser um profissional autônomo, criativo, espontâneo, um profissional que compreenda as mudanças da sociedade e atue diretamente em sala de aula levando-as em consideração, estando atento às necessidades individuais e coletivas dos educandos do século XXI, o qual necessita estar inserido em seu espaço, em seu tempo e toleram cada vez menos seguir cursos rígidos que deixam a desejar sobre suas perspectivas e necessidades para suas vidas (LÉVY, 1999).

O trabalho docente por meio de uma metodologia que visa à integração entre as disciplinas curriculares, neste caso a interdisciplinaridade caracterizada como uma simples exigência natural da ciência para melhor compreensão da realidade (FAZENDA, 2011), foge da atual estrutura curricular dos cursos de graduação e da sistemática disciplinar no contexto escolar.

Assim, destacamos o que Fainguelernt & Nunes afirmam ao expressar que,

> A separação razão-emoção, em nosso ambiente escolar, continua sendo mantida e estimulada. O aluno está naquele ambiente para "adquirir conhecimentos", sendo que isso significa tão-somente aprender a repetir esquemas e receitas que levam muito mais a robotizar o aluno do que a ajudá-lo a desenvolver o seu raciocínio e a construir o significado dos conhecimentos matemáticos. (2006, p. 33).

Neste movimento, os saberes docentes necessitam se transformar o que pode configurar uma tarefa bastante complicada, uma vez que para Tardif (2002) nós atribuímos a noção de saber um sentido bastante amplo que agrega os conhecimentos e as competências, o saber-se e o saber-fazer, os quais precisam se adequar as necessidades individuais e coletivas impostas para a vida em sociedade.

Desta forma, qualquer atividade fundamentada neste tipo de metodologia deve ser muito bem planejada, uma vez que qualquer atividade de intervenção na escola, seja qual nível for que não parta do que já existe, que procure romper com o passado das práticas realizadas, que desorganize, que desconsidere os conteúdos tradicionalmente trabalhados tende á falência pois rompe com o movimento natural da história. (FAZENDA, 2011).

Assim, é necessário que as ações interdisciplinares se constituam através de parcerias, buscando construir possibilidades através do que já existe, para que desta forma cooperativa possam assumir um compromisso com a transformação da atual estrutura curricular nos espaços educativos. Parcerias estas entre diferentes instituições e entre seus próprios professores os quais muitas vezes não estão abertos ao diálogo e a colaboração.

> A parceria, pois, como fundamento da interdisciplinaridade surge quase como condição de sobrevivência do conhecimento educacional. Na medida em que acreditamos que o educador precisa estar sempre se apropriando de novos e múltiplos conhecimentos, verificamos que o tempo para isto é curto, assim como curta é a vida. A vida, entretanto, prolonga-se na confluência das outras tantas vidas,

> que também são curtas, que também são breves, mas que na sua confluência podem se alongar, se eternizar (FAZENDA, p. 85, 2011).

Neste sentido, para que o professor possa adotar a metodologia interdisciplinar em sua sala de aula, é preciso antes de mais nada, que este educador perceba-se interdisciplinar, ou seja, saiba reconhecer e identificar a multiplicidade de fatores internos e externos que o constituem como ser humano e como sujeito social (FAZENDA, 2011).

> A construção de uma didática interdisciplinar baseia-se na possibilidade da efetivação de trocas intersubjetivas. Nesse sentido, o papel e a postura do profissional de ensino que procure promover qualquer tipo de intervenção junto aos professores, tendo em vista a construção de uma didática transformadora ou interdisciplinar, deverão promover essa possibilidade de trocas, estimular o autoconhecimento sobre a prática de cada um e contribuir para a ampliação da leitura de aspectos não desvendados das práticas cotidianas (FAZENDA, p. 79, 2011).

Muitas são as discussões a cerca do tema interdisciplinaridade, dadas às mudanças que se configuram na educação brasileira. E neste quesito buscamos através de leituras preliminares, perceber a possibilidade de aproximação das diferentes ciências através do ensino desfragmentado, por hora negando as heranças da *Filosofia Positivista* (COMTE, 1983) e caminhando a práticas voltadas para integração do conhecimento e emancipação dos sujeitos.

A exigência interdisciplinar impõe a cada especialista que transcenda sua própria especialidade, tomando consciência de seus próprios limites para acolher as contribuições das outras disciplinas. Uma epistemologia da complementaridade, ou melhor, da convergência, deve, pois, substituir a da dissociação. À totalização incoerente de palavras não compatíveis entre si, deve suceder a busca de uma palavra de unidade, expressão da reconciliação do ser humano consigo mesmo e com o mundo.

Bem entendido, essa unidade não é atualmente dada, não existe ainda se não na esperança, na perspectiva de um olhar escatológico, fixo sobre esse ponto do horizonte em que as paralelas se encontram (JAPIASSU, 1976, p.26).

Então, por interdisciplinaridade entendemos ser a tomada de uma nova atitude frente ao conhecimento para integrar, entrelaçar e modificar a forma de adquirir e utilizar os conhecimentos construídos.

Concordando com Santos (1994), a interdisciplinaridade consiste em um trabalho em comum, tendo em vista a interação de disciplinas científicas, de seus conceitos básicos, dados, metodologia, com base na organização cooperativa e coordenada de ensino. Trata-se do redimensionamento epistemológico das disciplinas científicas e da reformulação total das

estruturas pedagógicas de ensino, de forma a se possibilitar que as diferentes disciplinas se interpenetrem em um processo de intensa fecundidade.

O termo interdisciplinar circunda as rodas de formação desde a década de 60, entretanto tomou um grande impulso no final de 2010 por meio da reformulação do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, o qual deixou de exigir apenas que os participantes seguissem a linha disciplinar, tornando a estrutura do exame englobada em 4 áreas que compreendem os conceitos trabalhados na escola de forma integrada.

Assim, como assinala Pombo (1993) à interdisciplinaridade caracteriza-se como,

> Qualquer forma de combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum. A interdisciplinaridade implica, portanto, alguma reorganização do processo de ensino/aprendizagem e supõe um trabalho continuado de cooperação dos professores envolvidos. (p. 13).

Apesar das diretrizes curriculares para o Ensino Médio-Parecer CEB/CNB nº 15/98, instituídas pela resolução nº 4/98, entre outras disposições, definir que os currículos se organizem em áreas de conhecimentos, observa-se a dificuldade e a preocupação dos educadores em realizar tal façanha.

Ao mesmo tempo em que desejam um ensino mais sintonizado com as questões de ordem social, política e econômica, sentem-se impotentes diante do desafio em apresentar seus conhecimentos interdisciplinarmente e de forma contextualizada nas práticas educativas que possibilite o despertar no educando uma visão globalizada da construção e aplicação do conhecimento, o que neste quesito pouco tem se observado na em sala de aula.

Vindo ao encontro que ao que Fazenda (2011) aponta, para executar uma tarefa interdisciplinar é necessário antes de tudo, identificar-se como um sujeito interdisciplinar, entretanto perceber-se interdisciplinar é acreditar que o outro é ou pode tornar-se.

Assim, no acoplamento entre as duas áreas do saber, Matemática e Artes vemos uma boa oportunidade para trabalhar de forma interdisciplinar no contexto escolar, uma vez que vivemos em um mundo de formas e imagens, possuindo assim um campo de exploração de situações que podem ultrapassar os limites sequênciais e conteudistas de cada disciplina.
Assim podemos compreender que,

> A metodologia interdisciplinar parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar de ir além e exercita-se na arte de pesquisar – não objetivando apenas uma valorização técnico-produtiva ou material, mas sobretudo, possibilitando uma ascese humana, na qual se desenvolve a capacidade criativa de transformar a concreta realidade de mundana e

> histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e libertador do próprio sentido de ser-no-mundo. (FAZENDA, 2011, p. 69).

Através do trabalho interdisciplinar, fazemos da escola um espaço mais colaborativo, no qual alunos e professores aprendem em comunhão a olhar por múltiplas formas para diversos objetos ou conceitos formais de cada disciplina, uma vez que olhar a sala de aula de uma única forma acarreta sérias limitações na investigação, na compreensão e nas conclusões, tais limitações impedem a possibilidade de múltiplas visões e acarreta na evolução da ciência escolar (FAZENDA, 2011).

Para Brasil (2002),

> A relação entre as disciplinas tradicionais pode ir da simples comunicação de ideias até a interação mútua de conceitos diretores, da epistemologia, da terminologia, da metodologia e dos procedimentos de coleta e analise de dados. Ou pode efetuar-se, mais singelamente, pela constatação de como são diversas as varias formas de conhecer. Pois até mesmo essa "interdisciplinaridade singela" é importante para que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob perspectivas diferentes (p. 88).

Ressaltamos que nós educadores, devemos estar atentos a estas mudanças indo à busca, de uma constante atualização de nossos conhecimentos para que exista entre educador e educando a troca natural de experiências em sala de aula, assim sendo, é necessário que se faça constante o aprimorar de nossas práticas de ensino, e desta forma continuar capazes de proporcionar uma educação de qualidade e que realmente seja de grande importância para a vida de cada sujeito, criando espaços de convivência nos quais os outros estejam dispostos a conviver de maneira espontânea, transformando-se congruentemente (MATURANA, 1993).

Visando a necessidade de adaptação do trabalho dos professores dentro do ambiente educativo e por compreender a necessidade de contextualizar as aprendizagens dos alunos, consideramos de extrema importância fazer com que o futuro professor ainda em seu processo de formação, mesmo que a universidade não propicie situações de aprendizagem na grade curricular, promova ações que visem a prática pedagógica potencializada por esta metodologia.

Experimentar outra realidade pode mudar nosso olhar sobre a educação uma vez que, transitamos por espaços educativos diferenciados com uma lógica de funcionamento desconhecida que pode ampliar e favorecer o processo de formação para a docência, pela possibilidade de compreender a escola através de outro olhar mais atento e voltado para as demandas de cada sujeito. Através de práticas pedagógicas distintas sejamos capazes de criar espaços de convivência onde educadores e educandos irão se transformar de forma congruente (MATURANA, 1993).

Desdobramentos que beneficiarão a formação inicial e continuada de professores

A necessidade de apropriação das práticas dos professores no sentido de contemplar a formação do sujeito de forma contextualizada e desfragmentada através do trabalho interdisciplinar, faz com que comecem a surgir diversas propostas que buscam contribuir para a criação de uma escola caracterizada como um espaço mais colaborativo, no qual alunos e professores aprendem em comunhão a olhar por múltiplas formas para diversos objetos ou conceitos formais de cada disciplina.

Neste sentido, destacamos no trabalho as ações de um projeto extensionista, o qual é intitulado "Projeto Arte e Matemática: possibilidades interdisciplinares no ambiente educativo", vinculado ao Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Este projeto foi contemplado com recursos financeiros no ano de 2012 pelo Edital nº 4, PROEXT – MEC/SESU o qual foi considerado o 53º melhor projeto de extensão universitária na área de educação.

O projeto é composto por um grupo de alunos e pesquisadores da FURG para promover ações extensionistas por meio de uma metodologia interdisciplinar entre as áreas de Arte e Matemática no ambiente escolar. O grupo reuniu-se semanalmente para planejar e executar as oficinas pedagógicas interdisciplinares, promovendo a ação direta dos acadêmicos dentro do ambiente educativo, partindo como pressuposto inicial de que para o professor adotar a metodologia interdisciplinar em sua sala de aula, é preciso antes de mais nada, que este educador perceba-se interdisciplinar, ou seja, saiba reconhecer e identificar a multiplicidade de fatores internos e externos que o constituem como ser humano e como sujeito social (FAZENDA, 2011).

Tal projeto prevê a constituição de espaços de colaboração entre a formação inicial e continuada de professores dentro do próprio espaço educativo e realiza durante o ano letivo escolar oficinas pedagógicas que abordam diversos temas como: cores primárias, secundárias e terciárias, frações, expressões numéricas, bi e tridimensionalidade, retas paralelas, concorrentes, entre outros, de forma contextualizada e lúdica por meio de atividades de construção de matérias e jogos.

Paralelamente ao desenvolvimento das oficinas, são planejadas também, mostras, concursos culturais, peças teatrais, entre outras ações que abordam o ensino por meio da metodologia interdisciplinar, e que visam contribuir com a formação dos alunos, professores e dos futuros professores, estreitando cada vez mais os laços entre escola-comunidade-universidade.

Considerações Finais

Com um trabalho interdisciplinar, teremos a oportunidade de (re)significar as aprendizagens dos alunos através da contextualização de diversos conteúdos por meio do acoplamento entre as áreas, além de realmente nos fazer compreender um pouco mais sobre o processo de construção do conhecimentos de cada aluno, o qual é um sujeito interdisciplinar.

Ao desenvolver propostas, teremos a oportunidade de perceber no exercício alguns significados da prática interdisciplinar, esses que nos acenam o aperfeiçoamento da mesma, assim como o surgimento de novas possibilidades de acoplamentos com outras áreas do saber.

Com isso, podermos perceber que a prática por si só é motivadora ao "pensar interdisciplinar" o qual acontece desde a elaboração de simples oficinas, no qual o envolvimento dos educadores é parte essencial, na elaboração de aulas e projetos interdisciplinares, assim como na aplicação onde a interação nos leva ao descobrimento de novos rumos.

Referências

ARGAN, G e FAGIOLO, M**. Guia de História da Arte**. Lisboa, Editorial Estampa: 1992.

BARCO, L. Série Arte e Matemática. In: **TVE/ Rede Brasil**, 2005.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2000.

BICUDO, M. A. V. Sobre a "Origem da Geometria.In: **REUNIÃO SOC. EST. & PESQ. QUAL**. Set 1989. Disponível em: <http://www.sepq.org.br >. Acesso em 10 mai. 2010.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Terceiro e Quarto ciclos do Ensino Fundamental: Matemática. 1 ed. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148p.

_____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

COMTE, A. **Curso de Filosofia Positiva**. São Paulo: Abril Cultural, 1983a. (Os Pensadores)

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: História, Teoria e Pesquisa. 18. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. **Fazendo arte com a matemática**. 1ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MATURAMA, H. **Uma nova concepção de aprendizagem**. In: Dois pontos, v. 2, nº 15, 1993.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos.** Rio de Janeiro: Forense. 1973.

POMBO, O. **O conceito de interdisciplinaridade e conceitos afins**. Lisboa, Texto Editora, 1993.

SANTOS, F. **Revista de Ciência da Educação** – Educação & Sociedade. São Paulo: Papirus, 1994.

SCHLEMMER, E. **Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia Interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Revista Digital da CVA, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, v.1, n.1, 2001. Disponível em: <http://www.ricesu.com.br/colabora/n2/artigos/n_2/id02.pdf>, Acesso em 13/08/2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DE UMA GRADE CURRICULAR

Saul Benhur Schirmer [1]
Inés Prieto Schmidt Sauerwein [2]

Resumo

Pesquisas no Ensino de Ciências, e em especial no Ensino de Física, têm buscado, ao longo dos últimos anos, caminhos que conduzam a resultados mais satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem nessas áreas. Dentre as inúmeras propostas, estudos sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino de Ciências têm ocupado um papel importante e ganham cada vez mais espaço em eventos, periódicos, normativas governamentais e nos cursos de graduação em licenciatura na área de ciências naturais. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta uma avaliação da presença de assuntos relacionados à HFC na atual grade curricular do curso de física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na qual se procurou destacar em quais disciplinas estava explícito o trabalho com o tema e a sua posição na grade curricular. Como resultados constatou-se que o curso apresenta três disciplinas que contemplam o tema em seus programas, no entanto, transparece uma falta de articulação entre o trabalho com esta temática, os planejamentos didáticos, os estágios curriculares e as disciplinas relacionadas aos conteúdos científicos apresentados na grade curricular do curso.

Palavras-chave: Ensino de Física. História da Ciência. Filosofia da Ciência.

Abstract

Research in Sciences Teaching, especially in Physics Teaching, have been searching, through recent years, ways which conduct to more satisfactory results in the teaching-learning processes in these areas. Within various proposals, History and Philosophy of Science (HFC) studies in Sciences Teaching has performed an important role and has gained attention in events, magazines, governmental resolutions and in undergraduation courses in the area of Natural Sciences. This paper presents an evaluation of the presence of HFC related topics in the current curriculum from Federal University of Santa Maria's (UFSM) Physics course, which attempts to detach in which disciplines the work with the theme and its position in the curriculum were explicit. As a result, it has been found that the course presents three disciplines which embrace the theme in its programs. However, it is possible to note that there is a lack of articulation among the thematic work, didactic planning, supervised stage work and disciplines related to scientific contents which appear in the course curriculum.

Keywords: Physics Teaching. History of Science. Philosophy of Science.

[1] UFSM/ Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/ sschirmer@gmail.com
[2] UFSM/Departamento de Física/ Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/ ines.ufsm@gmail.com

Introdução

Pesquisas no Ensino de Ciências, e em especial no Ensino de Física, têm buscado, ao longo dos últimos anos, caminhos que conduzam a resultados mais satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem nessas áreas. A preocupação com a educação científica trouxe consigo o surgimento de diversas linhas de trabalho como pesquisas sobre concepções alternativas, a resolução de problemas, a experimentação, as relações Ciência/Tecnologia/Sociedade, História e Filosofia da Ciência, Tecnologias da Informação e Comunicação, entre outras. Os estudos sobre História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências têm ocupado um papel importante tanto em eventos, em mesas redondas e seções de trabalhos específicas, quanto em periódicos da área (Martins, 2007). O assunto também tem ganhado espaço nas normativas governamentais relacionadas à educação em todos os níveis de ensino.

Para o Ensino Médio (EM), entre outros documentos, percebe-se a importância dada a este tema na medida em que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) sinalizam a necessidade de contextualização sociocultural no Ensino de Ciências (Brasil, 2002d), bem como na Matriz Curricular do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que coloca como competência para Ciências da Natureza e suas Tecnologias: "Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade." (BRASIL, 2006).

No Ensino Superior (ES) as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Ciências Biológicas, Física e Química (Brasil, 2001a-c; Brasil, 2002 a-c), sinalizam a necessidade de os profissionais dessas áreas compreenderem a Ciência como um processo histórico de construção de conhecimento.

No entanto, apesar de assuntos relacionados à HFC ganham cada vez mais espaço no Ensino Superior, com disciplina(s) específica(s) inseridas em seus currículos, há um longo caminho a percorrer até estas chegarem a desempenhar o papel que podem ter no ensino. Faz-se necessária uma reflexão sobre como trabalhar esses temas (Martins, 2007), ou seja, não basta inseri-los nos cursos de graduação de ciências sem uma discussão mais elaborada sobre como podem ser trabalhados com qualidade no ensino médio.

Visando subsidiar essas questões o presente trabalho apresenta uma análise da grade curricular do curso de licenciatura em física da UFSM, onde se buscou verificar como se apresentam os conteúdos relacionados à HFC e como é a configuração das disciplinas que

apresentam esses conteúdos, as disciplinas que envolvem planejamentos didáticos e os estágios curriculares nessa grade.

HFC no Ensino de Ciências

Usualmente, o Ensino de Ciências tem se orientado numa prática transmissivo-receptiva segundo a qual o professor, dominador de conhecimentos, transmite o conteúdo a seus alunos, enquanto que ao aluno, cabe a tarefa de assistir passivamente os conhecimentos expostos pelo professor. Essa postura mais mecânica, em geral está associada a um ensino ortodoxo, determinado por concepções propedêuticas que levam muitas vezes a deixar de lado qualquer elemento que não esteja explícito nas extensas listas de conteúdos que compõem os currículos.

Com intuito de alterar este quadro, pesquisas no Ensino de Ciências, e em especial no Ensino de Física, têm buscado, ao longo dos últimos anos, caminhos que conduzam a resultados mais satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem nessas áreas. Dentre as inúmeras propostas, estudos sobre a consideração da História e da Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências como uma dimensão constituinte de uma educação científica de qualidade, vem sendo cada vez mais respaldada tanto nas normativas governamentais para a educação, quanto pelos pesquisadores da área.

Para Vannucchi (1996) o conhecimento apropriado da Ciência envolve não só os produtos como leis e teorias, mas os processos que envolvem métodos, a estrutura e o desenvolvimento da Ciência. Sendo assim, um conhecimento apropriado das ciências deveria incluir os aspectos relativos à história, à filosofia e também à sociologia da ciência.

Inserir tópicos de História e de Filosofia no Ensino de Ciências não irá resolver todos os seus problemas, muito menos substituir o Ensino das Ciências, mas pode auxiliar na superação de diversas dificuldades pelas quais passa a educação científica (Martins 2006). Segundo Matthews (1995), embora a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência não resolvam todos os problemas do Ensino de Ciências, podem auxiliar a resolvê-los na medida em que:

> "... podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do

> professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas." (MATTHEWS, 1995, p.165).

A importância da consideração de elementos de HFC no ensino parece ser praticamente consensual entre pesquisadores da área de Ensino de Ciências que primam por estabelecer uma visão mais adequada da Ciência. Muitas vezes, essas visões acabam sendo disseminadas no próprio Ensino Científico, ainda que involuntariamente. Algumas dessas visões são elencadas por Gil-Perez e colaboradores (2001), que propõe um movimento de primeiro elencar os consensos sobre o que não é adequado ao ensino científico, para então se partir para a busca de uma imagem correta do fazer científico a partir das ideias dos grandes teóricos como Kuhn, Popper, Lakatos e outros. Esses autores realizaram um levantamento das principais deformações da ciência apresentados na literatura associado a uma pesquisa com professores sobre quais seriam essas visões:

1. *Visão empírico-indutivista e ateórica*: esquece o papel essencial das hipóteses e da construção de um corpo coerente de conhecimentos (teoria), destacando o papel neutro da observação e da experimentação.

2. *Visão rígida*: apresenta o método científico como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente, transmitindo uma visão rígida, algorítmica, exata, infalível.

3. *Visão aproblemática e ahistórica*: transmite apenas os produtos da ciência, sem mostrar quais foram os problemas que geraram sua construção, sua evolução, suas dificuldades, etc. Omitindo também as limitações dos conhecimentos atuais e as perspectivas abertas.

4. *Visão exclusivamente analítica*: destaca a necessária divisão parcelar dos estudos, o seu carácter limitado, simplificador. Entretanto, não menciona os esforços posteriores de unificação ampliação dos conhecimentos mediante relações entre diferentes campos.

5. *Visão acumulativa, linear*: os conhecimentos aparecem como fruto de um crescimento linear e cumulativo, ignorando o complexo processo que envolve o empreendimento científico.

6. *Visão individualista e elitista*: Os conhecimentos científicos são associados a obras de gênios isolados, deixando de lado o papel do trabalho coletivo e cooperativo. Ignora-se assim que resultados obtidos individualmente não podem confirmar ou refutar teorias.

7. *Visão socialmente neutra*: esquece as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, livrando os cientistas da tarefa de fazer escolhas.

Esse tipo de visão distorcida da atividade científica tem levado a grande preocupação sobre que ciência é essa que se quer ensinar. A constatação de que essas concepções são compartilhadas e muitas vezes difundidas por professores de ciências, que, em geral não foram orientados a questionar o que é ciência, gera um movimento de inserir disciplinas relacionadas à HFC nos currículos de formação de professores de ciências. No entanto, cabe questionar de que forma isso tem ocorrido? Segundo Martins (2006), essas disciplinas ainda tem um longo caminho a percorrer até ocuparem o papel que realmente podem ter no ensino. Segundo o autor as principais barreiras para a efetivação destas disciplinas são: a carência de professores com formação adequada, a falta de material adequado e o equívoco a respeito da própria natureza da ciência. No entanto, a organização curricular também parece influenciar muito nesse sentido, e é o que será discutido a seguir.

Grade curricular da licenciatura em Física da UFSM e a HFC

Nossa pesquisa foi realizada no sítio do curso de física da UFSM (www.ufsm.br/cfisica), que é mantido pela coordenação de três cursos, bacharelado em física, licenciatura diurno e licenciatura noturno. Esses últimos dois cursos mantêm as mesmas disciplinas, porém no curso diurno divididas em oito semestres e no noturno em dez semestres. Inicialmente pesquisamos nos programas de todas as disciplinas quais mencionava algum elemento relacionado à HFC. Verificou-se que no curso de Licenciatura em Física da UFSM três disciplinas fazem referência a aspectos relacionados à HFC: Fundamentos Históricos e Filosóficos da Física (FSC1042) Didática da I Física (MEN1150) e Didática II da Física (MEN1151). A seguir buscamos nas grades curriculares (apêndice) dos cursos diurno e noturno, verificar em que semestres localizavam-se essas disciplinas.

A disciplina intitulada Fundamentos Históricos e Filosóficos da Física, que é obrigatória tanto para o curso de bacharelado (no 7º semestre, ver apêndice) quanto para as licenciaturas (7º semestre para o diurno e 8º para o noturno). Ou seja, nos últimos semestres de curso, onde os licenciados já elaboraram quase todos os planejamentos didáticos que são exigidos durante o curso, que normalmente são realizados nas disciplinas de instrumentação para o ensino de física e nas didáticas para a física.

Além disso, essa disciplina tem como objetivo dissertar sobre as etapas da evolução da Física desde a Antiguidade até o tempo presente, identificar os possíveis desdobramentos da ciência contemporânea. Percebe-se nesse objetivo que a disciplina ocupa-se apenas com aspectos relativos à história não explicitando o trabalho com questões filosóficas,

fundamentais para a compreensão da ciência. Esse resultado parece refletir o que Pereira (2009) já havia constatado em pesquisa realizada nas grades curriculares de licenciaturas em física e química de diversas universidades: que a maioria das disciplinas está voltada apenas a história, sem uma explicitação da relação com a filosofia da ciência.

Sobre essa articulação, Staub (2005) ilustra algumas possibilidades de articulação entre a história e a filosofia em uma disciplina sobre a evolução de conceitos da física:

> "... explicações ad-hoc para a manutenção de uma teoria em desacordo com resultados experimentais; a possível influência de idéias sociopolíticas na estruturação da teoria einsteiniana; diferentes posicionamentos sobre a influência de elementos não ortodoxos na obra de Newton; algumas interpretações sobre os trabalhos de Galileu; a contra-indução, nos termos de Feyerabend; a questão da acidentalidade na descoberta dos raios-X e na experiência de Oersted; o problema da suplantação do sistema ptolomaico pelo copernicano; as influências metafísicas no mecanicismo cartesiano e na teoria copernicana; discute-se também brevemente a questão da racionalidade na ciência; diferentes posicionamentos sobre o que levou Einstein a elaboração da teoria da relatividade; e a questão do indeterminismo no princípio da incerteza." (STAUB, 2005, p.32).

Esses e outros exemplos poderiam dar um direcionamento diferente a estas disciplinas, traçando uma terceira via, onde não fossem apenas narrados fatos científicos tampouco se ficasse preso a uma epistemologia erudita que pouco significa aos futuros professores. Como propõem Adúriz-Bravo (2011), uma epistemologia que minimamente incida positivamente sobre a formação dos professores, ou uma epistemologia da física para professores de física.

Aspectos relativos à HFC aparecem também nas disciplinas de Didática da I Física (3º semestre diurno e 5º noturno) e Didática II da Física (4º semestre diurno e 6º noturno). Na didática I, a história da ciência é apresentada como metodologia de abordagem dos conteúdos de Física. No entanto, o contato com aspectos da história do empreendimento científico, que deveriam ilustrar esse tipo de abordagem, além de ignorar aspectos filosóficos encontra-se separada por alguns semestres na disciplina de fundamentos históricos e filosóficos da física.

Na didática II o tema é incorporado a critérios para a organização de um programa de ensino médio, no entanto é de se esperar que não tenha muito sentido na medida em que até este semestre de curso o aluno tenha estudado apenas por manuais, chamados livros didáticos que na maioria dos casos não contemplam HFC em seus textos. Sendo assim, o critério, além de desconhecido pode passar a ser desconsiderado na composição de currículos.

Um grande problema para essas duas disciplinas é que estas ocorrem anteriormente às disciplinas relativas a planejamentos e estágios onde os alunos são solicitados a realizar os seus planejamentos didáticos, bem como antes da disciplina de fundamentos históricos e filosóficos da física.

Considerações

O curso de física da UFSM apresenta explicitamente em sua grade de disciplinas, três disciplinas onde se faz menção a aspectos relacionados à HFC. Um fato importante, na medida em que demonstra haver uma compreensão da importância do tema, ainda que a última reforma curricular tenha ocorrido entre 2004 e 2005.

No entanto, os cursos de Licenciatura em Física da UFSM (diurno e noturno) parecem não dar conta de articular de forma efetiva HFC à sua grade curricular, de forma que, embora as disciplinas apresentem propostas interessantes a respeito do tema, a falta de uma sequência pode comprometer o subsídio aos futuros professores, na perspectiva de que esses aspectos sobre a ciência sejam incorporados às suas práticas.

É fundamental que ocorra a consideração dos resultados de pesquisas no ensino de ciências nos currículos de licenciaturas, no entanto é preciso realizar essas incorporações com o cuidado de uma análise global das propostas, para que não ocorra o que parece muitas vezes ocorre com as disciplinas relacionadas à HFC. Uma disciplina que vem surgindo para apresentar significados que pode acabar sem significado se não for bem planejada e coerente com a proposta dos cursos de que fazem parte.

Sendo assim, o presente trabalho pode contribuir para uma reflexão em torno da constituição de currículos, bem como a inserção de disciplinas relacionadas à História e Filosofia da Ciência em cursos de formação de professores, ainda que se constitua em uma análise bastante superficial, pois parte apenas da proposta curricular sem considerar os aspectos da execução do mesmo.

Referências

ADÚRIZ-BRAVO, A. Epistemología para el profesorado de física: Operaciones

transpositivas y creación de una "actividad metacientífica escolar". **Revista de Enseñanza de la Física**. v. 24, n 1, p.7-20. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares Nacionais - Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.304, 04 de dezembro de 2001 – Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais pra os cursos de Física. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 Dez. 2001, Seção 1, p. 25. (2001a). Disponível

em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>. Acesso em: 28 de julho de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.303, 06 de Novembro de 2001 – Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais pra os cursos de Bacharelado e de Licenciatura em Química. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 Dez. 2001, Seção 1, p. 25. (2001b). Disponível em: <http://por tal.mec.g ov.br/cne/arquivos/pdf/pces1303_02.pdf>. Acesso em: 28 de julho de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.304, 04 de dezembro de 2001 – Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais pra os cursos de Ciências Biológicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 Dez. 2001, Seção 1, p. 25, (2001c). Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em: 28 de julho de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 08, de 11 de Março de 2002 – Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e de Licenciatura em Química. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 Mar. 2002, Seção 1, p.12. (2002a). Disponível em: <http://portal. mec.gov.br/ cne/arquivos/pdf/rces08_02.pdf>. Acesso em: 28 de julho de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 09, de 11 de Março de 2002 – Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos Física. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 Mar. 2002, Seção 1, p.12. (2002b). Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES09-2002.pdf>. Acesso em: 28 de julho de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 09, de 11 de Março de 2002 – Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 Mar. 2002, Seção 1, p.12. (2002c). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES07-2002.pdf >. Acesso em: 28 de julho de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002d.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. v. 2. Brasília: MEC, 2006.

GIL PÉREZ, D. et alli. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, R. A. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. Introdução.

MATTHEWS, M. R.; “História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação”, **Caderno Catarinense Ensino de Física**, vol. 12, nº 3, p. 164-214, Dez. 1995.

PEREIRA, G. J. S. **A. História e filosofia da ciência nos currículos das licenciaturas em física e química da UFRN**. 2009. 235f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SILVA, B. V. C. **Controvérsias sobre a natureza da luz**: uma aplicação didática. Natal, RN:,UFRN 2010. 180 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Exatas, Centro de Ciências Naturais Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010. (2010b)

STAUB, Ana Carolina Melo. **Contribuições da Epistemologia de Bachelard no Estudo da Evolução dos Conceitos da Óptica.** 2005. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Ufsc, Florianópolis, 2005.

VANNUCCHI, A. I. **História e Filosofia da Ciência**: da teoria para a sala de aula. 1996. 131f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências modalidade Física, Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

Apêndice

Grade Curricular - Licenciatura Diurno*

1ºsemestre	2ºsemestre	3ºsemestre	4ºsemestre	5ºsemestre	6ºsemestre	7ºsemestre	8ºsemestre
MTM1008 CÁLCULO I Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1010** CÁLCULO II Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1011** CÁLCULO III Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1013** MÉT. NUMÉR. COMPUTAC. Programa Bibliografia 4-0(60)		**FSC1002** MECÂNICA CLÁSSICA I Programa Bibliografia 4-0(60)	**DCG I** 4-0(60) mínimo	**DCG II** 4-0(60) mínimo
FSC1034 TÓP. FÍSICA CONTEMP. Programa Bibliografia 2-0(30)	**MTM1009** ÁLGEBRA LINEAR Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1012** EQUAÇÕES DIFER. I Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1035** EQUAÇÕES DIF. II Programa Bibliografia 6-0(90)	**FUE1022** PSICOL. DA EDUCAÇÃO Programa Bibliografia 6-0(90)	**FSC1036** ELETROMAG-NETISMO I Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC1040** MECÂNICA QUÂNTICA I Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC1038** ESTRUTURA DA MATÉRIA Programa Bibliografia 4-0(60)
FSC1001 FÍSICA I Programa Bibliografia 6-0(90)	**FSC104** FÍSICA II Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC202** FÍSICA III Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC203** FÍSICA IV Programa Bibliografia 4-0(60)	**ADE1000** POL. PUB. E GESTÃO NA ED. BÁSICA Programa Bibliografia 6-0(75)	**FSC214** TERMODINÂ-MICA Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC1039** LABOR. FÍS. MODERNA Programa Bibliografia 0-4(60)	
FSC122 LABOR. DE FÍSICA I Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC223** LABOR. DE FÍSICA II Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC326** LABOR. DE FÍSICA III Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC404** LABOR. DE FÍSICA IV Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC1055** UNI. CONT. DE FÍSICA I Programa Bibliografia 0-3(60)	**FSC1056** UN. CONT. DE FÍSICA II Programa Bibliografia 0-3(60)	**FSC1041** ELETRÔNICA PARA FISICA Programa Bibliografia 2-2(60)	
FSC1004 COMP. BÁS. FÍS.FORTRAN Programa Bibliografia 4-0(60)	**QMC123** QUÍM. GER INORGAN. Programa Bibliografia 3-0(45)	**MEN1150** DIDÁTICA I DA FÍSICA Programa Bibliografia 4-0(60)	**MEN1151** DIDÁTICA II DA FÍSICA Programa Bibliografia 4-0(60)	**CCF1000** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. - I Programa Bibliografia 0-4(60)	**CCF1001** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. - II Programa Bibliografia 0-5(75)	**CCF1002** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. - III Programa Bibliografia 0-6(90)	**CCF1003** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. IV Programa Bibliografia 0-12(180)
		FSC1051 INSTR. ENS. FÍSICA A Programa Bibliografia 5-0 (75)	**FSC1052** INSTR. ENS. FÍSICA B Programa Bibliografia 4-0 (60)	**FSC1053** INSTR. ENS. FÍSICA C Programa Bibliografia 4-0 (60)	**FSC1054** INSTR. ENS. FÍSICA D Programa Bibliografia 6-0 (90)	**FSC1042** FUND. HIST. FILOS. FÍS. Programa Bibliografia 4-0(60)	
315 horas	**330 horas**	**420 horas**	**375 horas**	**345 horas**	**405 horas**	**390 horas**	**300 h (mín.)**

* Disponível em < http://w3.ufsm.br/cursodefisica/index.php?option=com_content&view=article&id=23&Itemid=29> Acesso em 28 de julho de 2012.

Grade Curricular - Licenciatura Noturno**

1º semestre	2º semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre	7º semestre	8º semestre	9º semestre	10º semestre
MTM1008 CÁLCULO I Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1010** CÁLCULO II Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1011** CÁLCULO III Programa Bibliografia 6-0(90)		**FSC1004** COMP. BÁS. FÍS. FORTRAN Programa Bibliografia 4-0(60)	**MTM1013** MÉT. NUMÉR. COMP. Programa Bibliografia P4-0(60)		**DCG I** 4-0(60) minimo		**DCG II** 4-0(60) minimo
FSC1034 TÓP. FÍS. CON-TEMP. Programa Bibliografia 2-0(30)	**MTM1009** ÁLGEBRA LINEAR Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1012** EQ. DIFER. I Programa Bibliografia 6-0(90)	**MTM1035** EQ. DIFER. II Programa Bibliografia 6-0(90)	**QMC123** QUÍM. GER INOR-GÂNICA Programa Bibliografia 3-0(45)	**FSC214** TERMO-DINÂ-MICA Programa Bibliografia 4-0(60)	**FUE1022** PSICOL. DA EDUC. Programa Bibliografia 6-0(90)	**FSC1042** FUND. HIST. FILOS. FÍS. Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC1040** MEC. QUÂNT. I Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC1038** ESTRUT. DA MAT. Programa Bibliografia 4-0(60)
FSC1001 FÍS. I Programa Bibliografia 6-0(90)	**FSC104** FÍS. II Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC202** FÍS. III Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC203** FÍS. IV Programa Bibliografia 4-0(60)	**ADE1000** POL. PUB. E GESTÃO NA ED. BÁSICA Programa Bibliografia 6-0(75)	**FSC1002** MEC. CLÁS. I Programa Bibliografia 4-0(60)		**FSC1036** ELETRO-MAGNE-TISMO I Programa Bibliografia 4-0(60)	**FSC1039** LABOR. FÍS. MOD. Programa Bibliografia 0-4(60)	
FSC122 LABOR. DE FÍS. I Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC223** LABOR. DE FÍS. II Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC326** LABOR. DE FÍS. III Programa Bibliografia 0-3(45)	**FSC404** LABOR. DE FÍS. IV Programa Bibliografia 0-3(45)			**FSC1055** UNI. CONT. DE FÍSICA I Programa Bibliografia 0-3(60)	**FSC1056** UN. CONT. DE FÍSICA II Programa Bibliografia 0-3(60)	**FSC1041** ELETRÔ-NICA PARA FÍSICA Programa Bibliografia 2-2(60)	
				MEN1150 DIDÁT. I DA FÍS. Programa Bibliografia 4-0(60)	**MEN1151** DIDÁT. II DA FÍS. Programa Bibliografia 4-0(60)	**CCF1000** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. - I Programa Bibliografia 0-4(60)	**CCF1001** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. - II Programa Bibliografia 0-5(75)	**CCF1002** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. - III Programa Bibliografia 0-6(90)	**CCF1003** ESTÁGIO SUPERV. ENS. FIS. IV Programa Bibliografia 0-12(180)
			FSC1051 INSTR. ENS. FÍS. A Programa Bibliografia 5-0 (75)	**FSC1052** INSTR. ENS. FÍS. B Programa Bibliografia 4-0 (60)	**FSC1053 INSTR. ENS. FÍS. C Programa Bibliografia 4-0 (60)**	**FSC1054** INSTR. ENS. FÍS. D Programa Bibliografia 6-0 (90)			
255 horas	**285 horas**	**285 horas**	**270 horas**	**300 horas**	**300 horas**	**300 horas**	**300 horas**	270 horas	300 h (min)

** Disponível em http://w3.ufsm.br/cursodefisica/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=30 Acesso em 28 de julho de 2012

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Karem Keyth de Oliveira Marinho[1]
João Paulo Soares da Costa[2]
Artemízia Rodrigues Sabino [3]
Francilene dos Santos Cruz[4]
Elizabeth Lima de Oliveira[5]

Resumo

Dante (2010), Pais (2008), Lopes et al (2005), Smole e Diniz (2001) evidenciam a utilização da Resolução de Problemas como metodologia de ensino nas aulas de Matemática, haja vista a possibilidade de contextualização dos conteúdos. No entanto uma das maiores dificuldades enfrentadas na aplicação desta metodologia diz respeito à leitura dos problemas propostos. Com o intuito de minimizar esta problemática, realizamos uma intervenção pedagógica a fim de permitir aos educandos a leitura de problemas e a identificação de suas respectivas estratégias sobre equação do 1º grau. Assim, participaram deste estudo doze alunos voluntários do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar, na qual puderam participar da dinâmica proposta que consistia em associar enunciados de problemas com sua respectiva estratégia, para então efetuar os cálculos e chegar ao resultado esperado. Ao término da atividade, adotando uma abordagem quantitativa e qualitativa, observamos que os alunos tem mais facilidade em efetuar os algoritmos do que relacioná-los ao enunciado proposto, o que vem de encontro com a problemática inicialmente levantada, o que nos levou a constatar a importância de cada vez mais utilizar a Resolução de Problemas em Matemática a fim de contribuir com a habilidade dos alunos de ler, interpretar e resolver problemas.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Leitura e interpretação de problemas. Equação do 1° grau.

Abstract

The authors Dante (2010), Pais (2008), Lopes et al. (2005), Smole and Diniz (2001) point to the use of Problem Solving as a teaching methodology in Mathematics classes, given the opportunity to contextualize the content. However, one of the greatest difficulties in applying this method relates to the reading of the proposed problems. In order to minimize this trouble, we have accomplished a pedagogical intervention to enable the learners in reading problems and identifying strategies of linear equation problems. Thus, twelve volunteer students were the participants of this study – all of them from the 8th year of elementary school at the State School Conceição Xavier de Alencar. At school, students were able to participate in the proposed dynamics: association of the problem' statements with its respective strategy; and then they could make the calculations and reach the expected result. At the end of the activity we adopted a quantitative and qualitative approach, and observed that students have an easier time making the algorithms than relating to the proposed statement. This idea opposes to the initially raised problematic, which led us to note the increasing importance of using the Problem Solving in Mathematics in order to contribute to the students' reading, interpreting and problem solving abilities.

Keywords: Problem solving. Reading and interpreting problems. Linear equation.

[1] Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas. karemdeoliveira@gmail.com
[2] Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas. joanflai@.hotmail.com
[3] Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas. artemizia10@hotmail.com.com
[4] Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas. franci_78sl@hotmail.com
[5] Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia – Campus Tabatinga. elizabeth@ifam.edu.br

Introdução

Muitos dos acontecimentos no ensino e aprendizagem do aluno, não estão no inteiro controle pedagógico do professor, seja na resolução de exercícios ou até mesmo em situações-problema, onde há o desenvolvimento de habilidades que possibilitem ao aluno, aumentar seu desempenho nas tarefas escolares e no seu cotidiano.

As experiências advindas da vivência no curso de Licenciatura em Matemática e nas escolas, campos de observação, permitiram notar que esses acontecimentos se desenvolvem e interferem no desempenho escolar dos educandos. Apesar de todos refletirem estratégias para o enfrentamento desta problemática, é necessário que se façam atividades que busquem melhorar o desempenho dos alunos na componente curricular de Matemática.

Com vistas a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de Matemática da Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar, buscamos um grupo de 12 alunos voluntários do 8º ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental, para participarem de uma intervenção pedagógica com o objetivo de permitir a estes educandos a leitura e interpretação de problemas que remetem o cálculo algébrico de equações do 1º grau com uma variável, a fim de resolver problemas de forma significativa.

Na intervenção proposta, planejamos atividades que visassem a compreensão e utilização do princípio aditivo e do princípio multiplicativo no cálculo das equações propostas, orientamos o uso das quatro etapas de Polya na resolução de problemas, pois consideramos que estas permitem uma melhor organização da solução, além de diminuir as possibilidades de equívocos. E por fim, destacamos a seleção e identificação de estratégias de solução que melhor se adequassem aos problemas apresentados, com o intuito de solucioná-los adequadamente e iniciar uma discussão sobre as possibilidades de haver mais de uma estratégia para responder determinados problemas.

O presente estudo aplicou um pré-teste e um pós-teste para comparar os avanços dos alunos no que diz respeito a leitura e interpretação de problemas, principal foco da pesquisa.

Diante dos resultados, percebemos que trabalhos como este podem ser utilizados frequentemente nas escolas, principalmente em pequenos grupos, pois durante a intervenção detectamos as principais dificuldades dos alunos e tentamos de alguma forma saná-las, ou ao menos minimizá-las.

Os resultados apresentados neste trabalho evidenciam aspectos positivos em relação às atividades desenvolvidas, pois a análise comparativa entre os resultados iniciais e finais

apresentam uma melhora significa no aprendizado deste grupo de alunos, destacando um progresso na leitura e compreensão dos enunciados dos problemas.

As considerações apresentam nossa ótica sobre a temática estudada, bem como nossas recomendações para futuras intervenções e possíveis pesquisas a serem realizadas sobre a Resolução de Problemas.

A Resolução de Problemas no ensino-aprendizagem de Matemática

A Resolução de Problemas é uma metodologia que há décadas vem se destacando no cenário educacional, por possibilitar inúmeros benefícios ao aprendizado da Matemática. Polya (1997, p. 03), um dos percussores da utilização desta metodologia, defende que "a primeira obrigação de um professor de matemática é usar essa grande oportunidade; ele deveria fazer o máximo possível para desenvolver a habilidade de resolver problemas em seus alunos".

Sobre estre prisma convém destacar que, ao adquirir a habilidade de Resolução de Problemas os alunos estariam melhor se preparando para os futuros desafios profissionais, visto que esta metodologia, atualmente, vem sendo utilizada em vários testes e exames nacionais e internacionais de educação, como podemos citar o Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) e o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), e este último por sua vez, além de medir a qualidade do ensino a nível básico ainda oportuniza vagas em universidades com bolsas parciais e totais, ou seja, um aluno bem preparado desde o ensino fundamental poderá atingir bons resultados no decorrer de sua vida acadêmica.

No que diz respeito à Resolução de Problemas, em um dos seus objetivos há possibilidade de fazer o aluno pensar produtivamente, onde Dante (2009, p. 19), ao citar Werthimer (1945), esclarece que este pensamento "produz novas e diferentes soluções, inventando, buscando e usando novos métodos".

Seguindo esta perspectiva, evidenciamos as etapas de Polya que apesar de não serem "rígidas, fixas e infalíveis" (DANTE, 2009, p. 29) muito contribuem para encontrar a solução de um problema, dentre as quatro recomendadas, existem duas que mais exigem a leitura e a interpretação do problema e que, se não realizadas corretamente comprometem a resposta, são elas: a compreensão do problema onde os alunos necessitam retirar os dados contidos no enunciado da questão e a elaboração de um plano, onde o educando irá decidir quais os passos a seguir para solucionar o problema, é nessa etapa que o mesmo irá rever todo o seu conhecimento matemático para aplica-lo ao problema (DANTE, 2009).

As atividades de sala de aula, pautadas na utilização dessas etapas se

> [...] apresentada como uma atividade de investigação, cujo o ponto de partida é a análise qualitativa, o seja, ter ideia da situação, delimitá-la, ter claro o objetivo, isto é, o que se busca. Esse procedimento nem sempre é evidente nas situações problema. Na análise qualitativa, os dados quantitativos deixam de ter prioridade, o que obriga o aluno a compreender e interpretar a situação proposta no problema e realizar aproximações, tomar decisões e concretizá-las, sem passar diretamente para as operações aritméticas. (ITACARAMBI, 2010, p.13)

A compreensão do problema e a escolha da estratégia também permitem ao aluno a leitura da linguagem matemática visto que "[...] há uma especificidade, uma característica própria na escrita matemática que faz dela uma combinação de sinais, letras e palavras que se organizam segundo certas regras para expressar ideias" (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 70). Nesse sentido, Smole e Diniz (2001, p. 71) reforçam

> [...] que os alunos devem aprender a ler matemática e ler para aprender matemática durante as aulas dessa disciplina, pois para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e os símbolos próprios desse componente curricular, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas escritas que são inerentes ao texto matemático, percebendo como ele se articula e expressa conhecimentos.

Com essas etapas vencidas, o aluno estará mais apto a utilizar os conhecimentos matemáticos nas diversas situações-problemas, visto que ao ler melhor os enunciados, poderá interpretar melhor a situação e consequentemente encontrar a solução esperada. Além disso, esse aprendizado poderá se utilizado não só na Matemática, mais em todas as componentes curriculares que fazem uso de situações-problemas, bem como em seu cotidiano, já que o conhecimento adquirido não é isolado.

Material e Método

O presente estudo foi realizado na Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar – GM3, no município de Tabatinga – AM, com a participação de 12 (doze) alunos voluntários do 8º ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental.

Utilizamos uma abordagem quanti-qualitativa fundamentada em Triviños (1987) ao considerar que uma pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa, uma vez que estas não são mutuamente exclusivas, pois existem as variáveis que devem ser medidas (quantidade) e as variáveis que devem ser descritas (qualidade).

Villas Boas (2010, p. 34) afirma que "enquanto se desenvolvem atividades de intervenção entre os estudantes, investigam-se as melhores estratégias de aprendizagem para cada um deles. Essa é uma forma de produção do conhecimento escolar".

Assim sendo, buscamos delinear a pesquisa como uma intervenção pedagógica que, na concepção de Rocha e Aguiar (2003, p. 66), é uma "tendência das pesquisas participativas que busca investigar a vida de coletividades na sua diversidade qualitativa".

Os métodos utilizados para investigação da problemática foram diversificados, já que "em geral, nunca se utiliza apenas um método ou uma técnica. [...] Na maioria das vezes, há uma combinação de dois ou mais deles, usados concomitantemente". (LAKATOS, 2007, p. 31). Deste modo priorizamos os métodos: indutivo, "por levar conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam" (LAKATOS, 2007, p. 86) e dialético, uma vez que "esta tendência vê a reciprocidade sujeito/objeto eminentemente como uma interação social que vai se formando ao longo do tempo histórico" (SEVERINO, 2007, p.116). A respeito dos métodos salientamos a possibilidade da flexibilidade da utilização destes, por se tratar de uma pesquisa intervenção.

Dentre as técnicas de pesquisa, utilizamos a observação participante que segundo Severino (2007, p.125) "É todo procedimento que permite acesso aos fenômenos estudados. É a etapa imprescindível em qualquer tipo ou modalidade de pesquisa". No entanto, utilizamos mais estratégias do que técnicas atendendo as especificidades de uma pesquisa educacional, e por motivar a realização de aulas mais dinâmicas.

Na sequência apresentamos em ordem cronológica o desenvolvimento da pesquisa realizada em 20 horas, com encontros diários no contra turno das aulas que tinham duas horas de duração, no período de 17 a 28 de outubro de 2011.

Iniciamos a intervenção com a aplicação de um pré-teste, com duração de duas horas, que continha nove problemas retirados de livros didáticos que necessitavam de conhecimentos acerca de equação do 1º grau com uma incógnita para serem solucionados, sendo três para os alunos encontrarem o valor desconhecido expresso nas equações; três problemas-padrão e três problemas de aplicação.

Os dois dias seguintes foram dedicados a revisão do conteúdo, onde buscamos indagar os alunos sobre as dificuldades em efetuar os cálculos, interpretar os problemas e retirar os dados do enunciado e transformá-los em sentenças matemáticas.

As duas aulas que se seguiram tiveram o objetivo de elucidar aos alunos sobre como se resolve um problema, evidenciando as quatro etapas recomendadas por Polya que consistem em compreender o enunciado, retirar os dados planejando uma estratégia de solução, executar o plano e revisar a solução verificando se os passos seguidos estavam corretos.

Diante da preparação, para as próximas quatro horas de intervenção, selecionamos 24 problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) que expunham mais de um tipo de solução e elaboramos cartões com os enunciados e as várias estratégias de resposta para que os alunos pudessem fazer uma correspondência entre eles. Para aguçar a investigação do plano correto a ser seguido, inserimos problemas que não remetiam a uma solução por meio da equação do 1° grau para que os alunos pudessem diferenciá-los dos demais, além disso, alguns cartões exibiam estratégias erradas para que o educando não ponderasse qualquer alternativa como a certa, e ficasse atento na interpretação do problema, assim corroboramos os objetivos do projeto de permitir aos educandos a leitura e interpretação dos problemas com a escolha da estratégia correta ao problema.

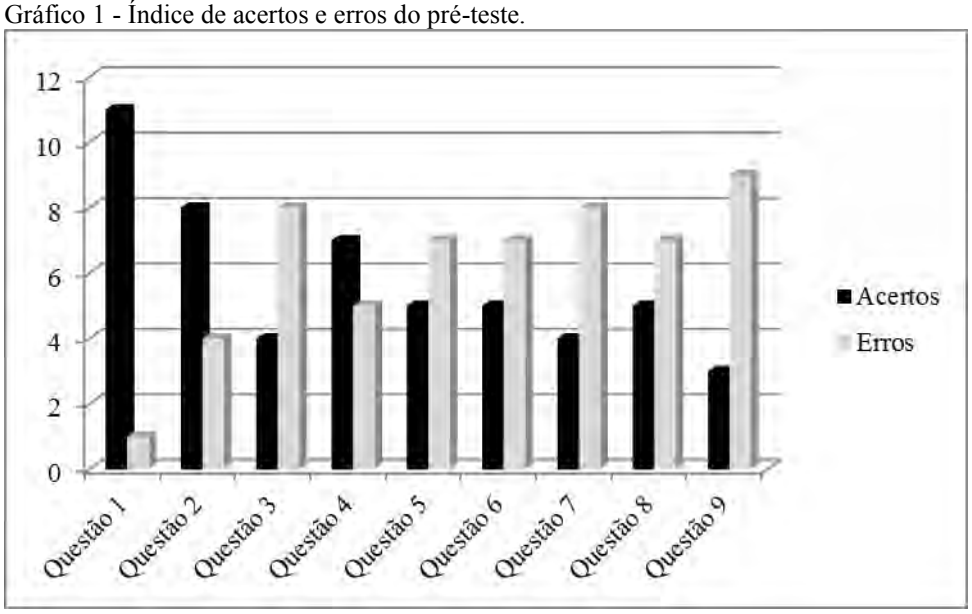
Por conseguinte, aplicamos um pós-teste, com duração de duas horas, elaborado com cinco situações-problema para verificar se a compreensão dos estudantes tinha melhorado diante das atividades realizadas. E por fim, organizamos um encontro, em que dialogamos com os alunos sobre as atividades, indagando sobre a importância de atividades como essa, e quais melhorias poderiam ser feitas para projetos futuros.

Análise e Discussão

A priori, analisamos o pré-teste para verificar o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo abordado, equação do 1º grau com uma variável, e se apresentavam dificuldades em ler e interpretar problemas, solucionando-os corretamente.

No entanto, observamos (gráfico 1) que os alunos apresentam mais dificuldades na resolução de problemas do que em efetuar cálculos, pois os maiores índices de acerto estão presente nas questões 1 e 2, na qual o aluno tinha apenas que encontrar o valor de x em uma equação simples. Verificamos ainda que na primeira questão apenas um aluno, do grupo de 12 errou a questão, enquanto quatro erraram a segunda, correspondendo a 33%, um índice considerado baixo, ainda mais se levarmos em conta que o erro correspondia as operações com números inteiros.

Gráfico 1 - Índice de acertos e erros do pré-teste.



Fonte: Karem Keyth de Oliveira Marinho.

Também notamos que os erros frequentes nas operações com números inteiros, estavam relacionados com o método utilizado para encontrar o valor da incógnita, pois os alunos buscavam isolar as variáveis no primeiro membro deixando os valores numéricos no segundo membro, e ao transferir um valor numérico para o segundo membro "trocavam o sinal", o mesmo ocorria com as variáveis, porém na maioria das vezes ao transferir um valor ou uma incógnita para outro membro, os "sinais não eram trocados" o que acarretava erro no cálculo, consequentemente, respostas erradas aos problemas.

Na terceira questão, observamos que os alunos erraram mais nas operações com frações, pois exigia o cálculo do Mínimo Múltiplo Comum (M.M.C.) e a maioria dos alunos não efetuaram corretamente.

Como observamos, nas questões de 4 a 6 (gráfico 1) o índice de acertos diminuiu consideravelmente se comparado com as três primeiras questões, nessa etapa (questões de 4 a 6) os discentes tinham que resolver problemas padrão, quando "[...] a solução do problema já está contida no próprio enunciado, e atarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, identificando as operações ou algoritmos necessários para resolvê-los" (DANTE, 2009, p. 25).

A quarta questão obteve 58% de acertos, pois os alunos se equivocaram mais em termos matemáticos como "dobro", não fazendo correspondência a "2x", o mesmo ocorreu com a quinta questão, que teve 42% de acerto, e tinha o seguinte enunciado: Qual é o número inteiro cujo dobro aumentado de 9 é igual ao seu quádruplo diminuído de 21?.

A sexta questão apresentou o seguinte problema: “Júnior e Luís jogam no mesmo time de futebol de areia. No último campeonato, os dois juntos marcaram 32 gols. Júnior marcou 10 gols a mais que Luís. Quantos gols Júnior marcou nesse campeonato?”. Com um índice de 42% de acerto, os alunos, em sua maioria, se equivocaram em transformar a linguagem usual em linguagem matemática, demonstrando desde já, uma fragilidade na leitura e interpretação dos problemas.

Mas os índices de acerto mais baixos (gráfico 1), correspondem aos três últimos problemas do pré-teste, onde as questões 7, 8 e 9 tiveram 33%, 42% e 25% de acertos, respectivamente. Nesta fase, foram apresentadas situações-problemas “que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da matemática para serem resolvidos” (DANTE, 2009, p. 27).

Dentre os erros mais comuns, analisados nessa fase foi a interpretação equivocada dos enunciados, onde os alunos tiveram mais dificuldades em extrair os dados dos problemas e planejar a estratégia. Sobre este aspecto Smole e Diniz (2001, p. 72) esclarecem que “a dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas está, entre outros fatores, ligados às ausências de um trabalho específico com o texto do problema”. Isso permite dizer que muitas dessas dificuldades detectadas durante a análise do pré-teste tem causa legítima na falta de prática de leitura e interpretação de textos, principalmente, os matemáticos, daí a falta de ideias para encontrar estratégias que facilitassem a resolução dos problemas.

De posse dessa análise, partimos para a revisão dos conteúdos, que por meio de uma aula expositiva dialogada explanamos conteúdos relacionados a equação do 1º grau com uma incógnita, operações com números racionais e o cálculo do M.M.C. A maioria dos alunos se mostraram participativos, questionando sempre quando tinham dúvidas, no entanto se mostraram surpresos quando explicamos uma forma diferente de resolver uma equação do 1º grau com uma incógnita. Esclarecemos o porquê dos números “trocarem de sinal” utilizando o princípio aditivo e multiplicativo para resolver as equações. Consideramos que este método de solução diminuiriam os equívocos da “troca de sinal” já que não precisaria mudar, mais cancelar quando necessário.

Quando da análise do pré-teste observamos ainda que alguns alunos não tinham organização ou erravam por não revisar a resposta, esse fato nos levou a explanar sobre como se resolve um problema por meio das etapas de Polya, etapas estas desconhecidas pela maioria dos educandos. Alguns não demonstraram interesse pelas etapas, afirmando que “não precisava disso para responder” ou que “era muito trabalho e atrapalhava nos cálculos”, mas

mesmo assim solicitamos que as utilizassem nos problemas propostos. No decorrer dessas orientações, selecionamos alguns problemas como exemplo para utilizarem as etapas de Polya e notamos que, principalmente nas duas primeiras etapas os alunos se mostraram condicionados serem sempre lembrados, pelo professor, de conceitos e definições relacionados às soluções de operações algébricas já vistas. Percebemos também, que os alunos notaram o quanto é importante retroceder para revisar os cálculos, pois alguns encontraram os erros cometidos na revisão.

Como os alunos sentiram mais dificuldade nas duas primeiras etapas, planejamos uma atividade prática para que os mesmos pudessem, reconhecer a importancia de selecionar as estratégias de solução, o que consequentemente, facilitaria a leitura e interpretação dos problemas.

Cada problema apresentava de três a quatro estratégias diferentes e nem todos remetiam ao cálculo de equações do 1° grau com uma variável. Além disso, nem todas as estratégias estavam corretas, então os alunos tinham que analisar cuidadosamente qual delas seguir. A princípio os alunos se mostraram muito seguro das escolhas, mas ao começar a efetuar os cálculos percebiam que tinha alguma coisa errada e começavam a ler os enunciados até realmente entender a questão. Por vezes chegavam a nos questionar sobre as estratégias elaboradas e a fazer suas próprias estratégias. Outros não compreendiam como um mesmo problema podia apresentar mais de uma estratégia e ainda assim apresentar o mesmo resultado.

Essa atividade prática nos proporcionou muitas análises, uma delas foi de mostrar aos alunos que não existe apenas um caminho para solucionar os problemas, evidenciando as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática ao afirmar que

> O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos . que admitem diferentes respostas em função de certas condições, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos. (BRASIL, 1998, 42)

Nessa perspectiva, percebemos que os educandos atingiram um dos objetivos da educação que "não é saber repetir ou conservar verdades acabadas, [mas] aprender por sí próprio a conquista do verdadeiro, correndo o risco de despender tempo nisso e de passar por todos os rodeios que uma atividade real pressupõe" (GIACANTERINO, 2009, p. 56).

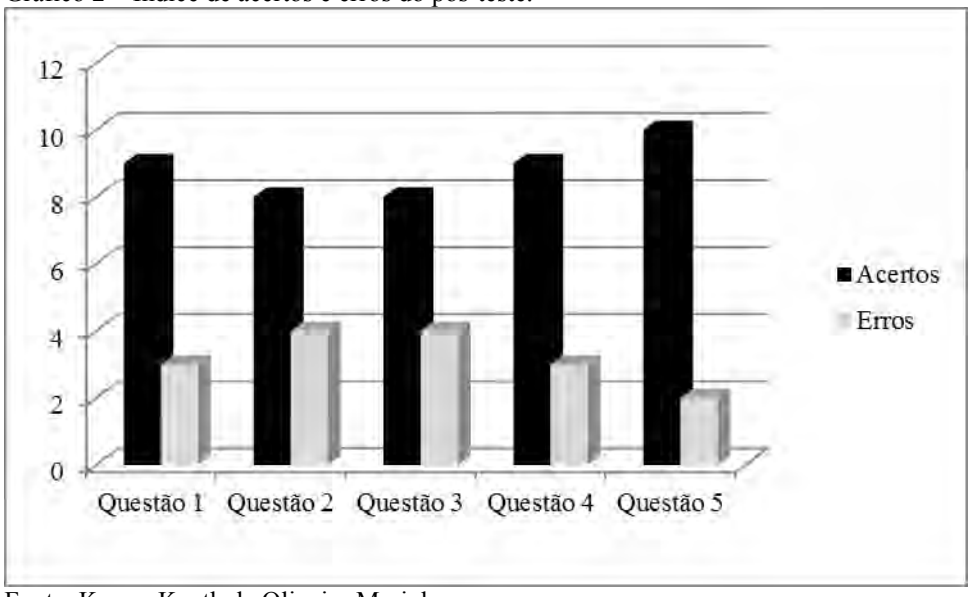
Quanto a leitura dos problemas, destacamos que nessa atividade foram mais realizadas, pois os alunos tinham que fazer uma correspondencia entre a estratégia e o

enunciado, o que exigia leitura e interpretação tanto do enunciado quanto da estratégia, já que tinha que perceber os erros contindos em alguns cartões de estratégias.

O resultado desta intervenção pôde ser melhor descrito no pós-teste aplicado após a aula prática. Neste recomendamos a utilização das quatro etapas de Polya, mas deixamos os alunos decidir em utilizá-las ou não. Na análise, observamos que todos os alunos optaram por utilizar as etapas de Polya, o que consideramos um resultado positivo, já que na aula de orientações destas, houveram algumas críticas a respeito da sua utilização na resolução dos problemas.

O índice de acertos no pós-teste (grafico 2) foi consideravelmente elevado, se comparado com o pré-teste (gráfico 1), com o mesmo nível de problemas das questões 7, 8, 9 do pré-teste, o pós-teste teve dentre as questões de 1 a 5, 75%, 67%, 67%, 75% e 83% de acertos, respectivamente.

Gráfico 2 – Índice de acertos e erros do pós-teste.



Fonte: Karem Keyth de Oliveira Marinho.

As atividades realizadas na intervenção, demonstraram que os alunos perceberam a importancia de compreender o problema e solucionar estratégias de resolução, além de oportunizar uma leitura e interpretação correta dos problemas propostos, aumentando a habilidade dos mesmos para aprender matemática. Percebemos que os alunos se sentiram mais confiantes na escolha das estratégias, organizando-as adequadamente, além de fazer o retrospecto das soluções, evitando possíveis equívocos na resposta.

E por fim, ao conversar com os estudantes conhecemos a opinião dos mesmos a respeito das atividades envolvidas. A maioria dos educandos fizeram comentários positivos

acerca da intervenção, alegando “ter sido muito legal” ou que puderam “aprender muito” sobre a resolução de problema. Outros diziam que “queriam que atividades como essas fossem mais utilizadas em sala de aula” enquanto outros expressavam ter sido “muito difícil os problemas” e até comentavam que “nunca” tinham estudado o conteúdo em sala de aula.

Contudo, consideramos que a intervenção causou um impacto positivo na vida dos estudantes contribuindo para a formação de cada um deles, já acreditamos que melhores leituras proporcionam melhores aprendizados.

Considerações Finais

Este trabalho priorizou despertar nos alunos a habilidade de ler e interpretar problemas de modo que eles se sentissem motivados a aprender Matemática por meio da Resolução de Problemas.

Para isto acontecer insistimos na utilização das etapas de Polya como elemento norteador na Resolução de Problemas, destacamos as duas primeiras etapas, pois as consideramos primordial para a leitura e interpretação dos problemas.

No decorrer desse trabalho observamos que para o professor planejar aula que traga o aluno para dentro de um ambiente motivador, é necessáro que tenha tempo disponível para o planejamento das atividades e consideramos este um fator importante e decisivo no desenvolvimento da referida, uma vez que o professor precisa estar atento as dificuldades que os alunos apresentam e procurar meios de minimizá-las.

Reafirmamos, com esta pesquisa, o importante papel que a Resolução de Problemas tráz para a construção do conhecimento matemático do aluno e recomendamos sua utilização em sala de aula, como um importante aliado no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC /SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática**: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2009.

GIACANTERINO, Roberto. **Matemática sem rituais**. Rio de Janeiro: Wak, 2009

ITACARAMBI, Ruth Ribas (orientação e org.) **Resolução de Problemas**: construção de uma metodologia. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 6. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

POLYA, G. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. (orgs). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução: Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997. p. 1-3.

ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicol. cienc. prof.**, Brasília, v. 23, n. 4, dez. 2003 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932003000400010&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 ago. 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. rev. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SMOLE, K. C.S.; DINIZ, M. I. Ler e Aprender Matemática. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (orgs). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo da Silva. **Introdução à Pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Projeto de intervenção na escola**: mantendo as aprendizagens em dia. São Paulo: Papirus, 2010. Coleção Magistério: Formação e Trabalho pedagógico.

MATERIAL CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO: MANIFESTAÇÕES DOS PROFESSORES

Daniel da Silva Silveira[1]
Débora Pereira Laurino[2]

Resumo

O presente trabalho discute o uso do Material Concreto para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e foi motivado pela iniciativa de professores de uma escola do interior do Rio Grande do Sul para o trabalho conjunto com um grupo de professores de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Busca-se identificar a percepção dos professores sobre a utilização desses materiais e conhecer suas opiniões com relação à significação e sistematização dos conceitos matemáticos que esses objetos possibilitam. Este estudo foi orientado por um processo de investigação-ação e como ferramenta de registro da pesquisa utilizou-se a filmagem dos encontros e as anotações em um diário de pesquisa. Através da análise das manifestações dos professores, verificou-se que, para a incorporação do uso do Material Concreto nos Anos Iniciais, é necessário problematizar o ensino de Matemática em espaços de formação continuada dos docentes, bem como aproximar os conceitos dessa disciplina com os materiais do cotidiano dos estudantes.

Palavras-chave: Conceitos matemáticos. Formação continuada. Material Concreto.

Abstract

The present paper discusses the use of Concrete Materials for teaching mathematics in the initial grades of Fundamental Education and was motivated by the initiative of teachers from a school in the interior of Rio Grande do Sul to work with a group of mathematics teachers of the Federal University of Rio Grande - FURG. It aims to identify the teachers‟ perception about the use of these materials and know their opinions regarding the meaning and systematization of mathematical concepts that these objects allow. This study was guided by an investigation-action process and, as a record tool of the research, it was used the footage of meetings and notes in a research diary. Through analysis of the teachers‟ manifestations it was found that, to incorporate the use of Concrete Material in the initial grades, it is necessary problematize the Mathematics teaching in spaces of teachers continuous education, as well as approximate the discipline concepts with materials from students daily life.

Keywords: Mathematical concepts. Continuous education. Concrete Material.

[1] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, danielsilveira@unipampa.edu.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, deboralaurino@furg.br

Introdução

Em 2009, a equipe gestora e o corpo docente dos Anos Iniciais de uma escola localizada no município de São José do Norte/RS – Brasil – solicitaram ao grupo de professores de Matemática do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG – auxílio para utilização do Material Concreto que a escola havia recebido de órgãos públicos. A partir dessa solicitação, elaborou-se o projeto *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental* para consolidar essa parceria e viabilizar o auxílio requerido pelo grupo de professores do município.

Desse modo, o projeto citado teve como objetivo promover espaços de discussão e formação continuada dos professores, especialmente no que tange à utilização de Materiais Concretos para o ensino de Matemática, tendo em vista que os professores manifestaram, ao corpo gestor da escola, dificuldades em trabalhar os conceitos dessa ciência, alegando que, em sua formação inicial, tiveram ênfase na alfabetização da escrita e da leitura, em detrimento da alfabetização matemática.

Foram realizados oito encontros presenciais de três horas, dos quais participaram 34 professoras, destas 40% têm formação inicial em Pedagogia e somente duas não possuem formação no magistério. Todas trabalham com turmas de Anos Iniciais e Educação Infantil, possuindo em média 25 estudantes. Grande parte dessas professoras trabalha 20 horas/aula em escola pública.

Em 2010, ingressei no *Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde*, na FURG. Motivado pela experiência que vivenciei no mencionado trabalho ampliei com o grupo da Matemática a ideia inicial do projeto, abrangendo mais dois grupos de professores dos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas. Assim, baseei a minha dissertação na análise da apropriação do Material Concreto pelos professores dos Anos Iniciais composto por esses três grupos.

Sabe-se que a contribuição do uso do Material Concreto para o desenvolvimento cognitivo da criança é tema recorrente e consolidado em várias pesquisas (MAGINA e SPINILLO, 2004; PAIS, 2006, 2008; ORTEGA, 2011). No entanto, esta ainda não é uma prática periódica situada nos Anos Iniciais, nem uma prioridade nos cursos de formação inicial de professores, conforme mostram algumas dissertações e teses (GIMENES, 2006; PANNUTI, 2007; BUENO, 2009; MENDONÇA, 2009; GOMES, 2010). Assim sendo, pode-

se conjecturar que esses indicativos apontam para a necessidade de manter a discussão e a produção de conhecimento a esse respeito.

Associado a essas evidências, pode-se também observar historicamente a compreensão da Matemática como uma ciência que se utiliza somente de aplicação de fórmulas e resolução de algoritmos. Valente (2004), percorrendo a trajetória da Matemática, verificou que esta foi introduzida em todas as séries do ensino no Brasil em 1929, por Euclides Roxo. Durante muito tempo, o ensino dessa disciplina foi caracterizado pela concepção bancária, ou seja, o educador "faz comunicados e depósitos que os estudantes, meras incidências recebem pacientemente, memorizam e repetem" (CUNHA, 1998 apud FREIRE, 1975, p. 66). Selbach et al. (2010) salienta que "o professor que passa novas informações, sem permitir que seus alunos conquistem uma nova maneira de compreender, na verdade não está ensinando, apenas ajudando o aluno a encher sua cabeça de coisas que não sabia e que, por certo, logo as esquecerá" (p. 19), o que também endossa a necessidade desse estudo.

O ensino transmissivo dominou a sala de aula durante décadas, todavia, essa concepção tem sido transformada pela evolução das teorias cognitivas e pelo surgimento de novas metodologias de ensino que potencializam a contextualização do saber, a compreensão de regras e a articulação de representações matemáticas. Dessa forma, o movimento da Educação Matemática tem sido conduzido por pesquisadores e especialistas da área da Educação e da Matemática, que acreditam na importância de considerar a realidade social do estudante, o que favorece a compreensão e construção do conhecimento matemático.

Nesse contexto é que os Materiais Concretos se configuram, então, em uma possibilidade de recurso pedagógico que parte da prática para problematizar e construir conceitos, a fim de minimizar as rupturas dos saberes e favorecer a articulação do cotidiano com o saber escolar. Nesse sentido, portanto, entende-se o Material Concreto como qualquer objeto físico que se possa manipular, buscando explorar suas características e associá-las aos conceitos da ciência Matemática.

Todas essas compreensões subsidiaram o trabalho realizado com os professores dos municípios citados e, para a sua realização, contemplou-se a utilização de cinco materiais: Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, Cuisenaire e Discos de Fração. Estes cinco objetos foram recebidos pela escola do município de São José do Norte e os membros do projeto consideraram tais materiais com grande potencial para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Sendo assim, neste artigo, discutir-se-á sobre a percepção e as dificuldades dos professores de São José do Norte em relação ao uso do Material Concreto no ensino de

Matemática, uma vez que este foi o primeiro município a manifestar o interesse sobre essa temática. Para tanto, a seguir, apresentar-se-á a proposta pedagógica desenvolvida com esses professores.

Contextualização da Proposta Pedagógica

O grupo proponente do projeto em questão compreende que o estudante tem um papel ativo na construção do seu conhecimento e acredita que é no espaço da prática que a teoria é tecida (LOPES e MACEDO, 2005).

Apoiados nessa premissa, os professores da FURG partiram dos materiais que a escola possuía para pensar a proposta pedagógica dos encontros. Ainda que existam diversas possibilidades de vinculação conceitual para cada um dos Materiais Concretos, elencaram-se alguns conceitos matemáticos para serem explorados, conforme segue: Blocos Lógicos - relações de conjuntos envolvendo as operações básicas; Ábaco - valor posicional do número, sistema de numeração decimal e operações de adição e subtração; Material Dourado - sistema de numeração decimal e propriedades das quatro operações fundamentais; Cuisenaire - quatro operações básicas e suas propriedades, decomposição dos números e proporção; Disco de Frações - conceitos de fração, operações com números fracionários e relação de proporção.

A fim de organizar a dinâmica dos encontros, foram propostas atividades de experienciação que consideraram a manipulação do Material, a discussão sobre seus limites e formas de articulação desses objetos aos conceitos matemáticos. Fiorentini e Miorim (1990) acreditam que o conhecimento experiencial, teórico-metodológico por parte do professor sobre os materiais pode promover um aprender significativo e, assim, o educador tem a possibilidade de instigar o estudante a pensar a respeito do que está sendo realizado, incorporar soluções alternativas acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, consequentemente, ajudá-lo a aprender.

Desse modo, no primeiro encontro do projeto, discutiu-se a respeito do papel do professor no processo de ensinar, a partir da apresentação de um vídeo em que professores dos Anos Iniciais falavam sobre sua experiência no espaço escolar e como trabalhavam os conceitos de Matemática nos Anos Iniciais. Através dessa mídia, debateu-se acerca do entendimento das educadoras de São José do Norte sobre a aplicação de estratégias metodológicas para o ensino de Matemática com enfoque na utilização de Materiais Concretos.

Nos demais encontros, foram exploradas algumas possibilidades de como se trabalhar com cada um dos Materiais expostos e foram problematizadas estratégias pedagógicas a fim

de realizar o resgate conceitual e discutir a utilização do Material Concreto para alcançar a abstração dos conceitos matemáticos. Nos encontros, abordou-se, também, a importância de expandir os conceitos matemáticos em sala de aula de forma gradual, ou seja, buscar encadear conceitos novos com outros já existentes no plano cognitivo do estudante.

Fagundes, Sato e Laurino (2006), ao explicar o processo de aprendizagem do estudante, dizem:

> Para que um novo conhecimento possa ser construído ou para que o conhecimento anterior seja melhorado, expandido, aprofundado, é preciso que um processo de regulação comece a compensar as diferenças ou as insuficiências do sistema assimilador [...] (p. 23).

Para registrar a experiência com as professoras municipais, os encontros do projeto foram filmados e transcritos. As ações pedagógicas desenvolvidas também foram anotadas em um diário de pesquisa, bem como as reflexões a respeito dessa experiência, uma vez que, desde o início do trabalho, o grupo tinha a intenção de refletir e produzir conhecimento científico sobre o tema em foco.

Assim, a seção seguinte deste trabalho discute a opinião dos professores sobre uso do Material Concreto, a partir dos registros e das leituras realizadas.

Diálogos a partir das Manifestações dos Professores

Vincular os conceitos matemáticos com o contexto social dos estudantes pode criar condições de aprendizagem que permitam a construção dos conceitos em situações vivenciais. Diversas são as possibilidades de contextualização para problematizar o saber matemático, tendo em vista que este pode estar articulado, por exemplo, a fatos históricos, políticos, sociais, econômicos, científicos, lúdicos, entre outros. Piaget (1970) explica que "há adaptação quando organismo se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre o meio e aquele, favorável à sua conservação, isto é, à conservação do organismo" (p. 16), ou seja, favorável à aprendizagem. A fala da professora *Alfa* demonstra sua compreensão sobre essa possibilidade de contextualização da Matemática:

> A Matemática está ai (sic) em todos os lugares, ao nascermos, a matemática já está em contato conosco, ela precisa ser trabalhada com as crianças, pois eles já estão inseridos nesse contexto, então trabalhar é um outro passo muito importante. (Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Partir das vivências dos estudantes permite incluir a dimensão social e a multiplicidade de fatores contidos na formação de conceitos. Para Micotti (1999), o ensino da Matemática, quando vinculado a situações da vida, permite superar o caráter abstrato que surpreende especialmente os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, já que as ideias, os procedimentos e as representações matemáticas parecem muito distantes daquelas utilizadas na experiência prática ou na vida diária.

Muitas vezes, as crianças são apresentadas ao mundo dos números sem compreendê-los. Por isso, é trivial que se trabalhe na escola com a repetição de sequências numéricas sem o estabelecimento de relações entre símbolos e quantidades. Nessa fase de desenvolvimento os estudantes estão no período concreto e compreendem o que significa, por exemplo, ter dois irmãos, três bonecas, seis carrinhos, etc. e, por isso, podem associar o símbolo a essas quantidades por eles já compreendidas, o que é diferente de introduzir uma sequência numérica (como, por exemplo, 1, 2, 3 ou 6, 7, 8), sem relação ou com uma relação hipotética, generalista.

Lopes e Macedo (2005) propõem a inversão da polarização moderna entre teoria e prática, passando a compreender o espaço prático como aquele em que a teoria é tecida. Assim, a elaboração de atividades vinculadas ao contexto dos estudantes exige do professor pesquisa e planejamento para que os educandos possam relacionar as informações com as especificidades de cada conhecimento, a fim de superar a memorização inexpressiva e aplicação direta de regras e fórmulas.

Nessa perspectiva, atividades que favoreçam o desenvolvimento da imaginação e da criatividade auxiliam nessa superação, e o Material Concreto como um recurso pedagógico pode se tornar um aliado nessa tarefa, além de contribuir para a realização de um trabalho cooperativo na construção de conceitos e na resolução de problemas (PAIS, 2006). Portanto, orientar o estudante na resolução e na elaboração de um problema é uma ação processual.

Fagundes, Sato e Laurino (2006), a esse respeito, destacam que:

> a competência do aluno para formular e equacionar problemas se desenvolve quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas e quando lhe é permitido formular questões que lhe sejam significativas, pois emergem de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais (p. 19).

A professora *Beta* confirma essa ideia, tanto no que se refere ao seu desejo como ao de seus estudantes:

> Quero aprender a Matemática de um modo lúdico para chamar a atenção das crianças, eu procuro trabalhar dessa forma e notei que as crianças se envolvem mais. (Depoimento extraído da filmagem, 2009)

Pela ludicidade associada ao desejo é possível trabalhar o pensamento simbólico, o desenvolvimento de estratégias para resolver situações-problemas, o raciocínio lógico, o argumentativo e as competências que ampliam a capacidade de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (PAIS, 2008). A ludicidade também colabora para a socialização dos estudantes, promovendo a integração e a participação efetiva nas atividades propostas.

A maioria dos estudantes gosta de ser desafiado, porém, a precariedade das condições de ensino e os equívocos de determinadas orientações pedagógicas, muitas vezes, tornam o ensino de Matemática algo desinteressante e vago, não despertando nos estudantes o interesse necessário para o seu aprendizado.

Por isso, defende-se que o ensino de Matemática, a partir da utilização de Material Concreto, pode promover uma aula mais interativa, e, consequentemente, despertar no estudante o interesse, a busca, a curiosidade e o espírito de investigação. Isto instiga a elaboração de perguntas, o desvelamento de relações, a criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções.

Tais materiais podem viabilizar a aprendizagem através do experienciar[3], possibilitando a ampliação de significados matemáticos. A professora *Omega* nos mostra sua dificuldade na significação de conceitos matemáticos.

> Trabalhar a Matemática nas séries iniciais assusta um pouco, pois parece que não temos recursos, não lembramos, a formação inicial faz tempo, ou eles não ensinaram, ou achamos que temos uma deficiência na formação. É difícil, mas é importante, os saberes aprendidos em um outro tempo precisam ser revisitados e trabalhados a todo o momento. (Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Em alguns casos, a dificuldade do professor consiste em propor situações que, a partir do lúdico, levem ao pensamento abstrato. Tal complexificação do pensamento pode ser atingida por um processo que compreende o aperfeiçoamento, a formalização e a

[3] Conforme Bondía (2002), experienciar deriva de experiência, ou seja, "experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca" (p. 2).

generalização de conceitos. Essa angústia expressa pela professora *Omega* pode ser minimizada se o planejamento de atividades lúdicas contemplar as etapas que levem ao pensamento abstrato. Antunes (1998), a esse respeito, salienta que a atividade lúdica só é eficaz se for desempenhada simultaneamente na função distrair e instruir, ou seja, ao promover uma atividade em que o estudante esteja brincando é importante que esta esteja vinculada a exploração de conceitos favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias.

A aprendizagem concebida como o resultado de permanentes articulações não-ordenadas entre símbolos e conceitos busca trabalhar, simultaneamente, seus aspectos experimentais, intuitivos e teóricos, sem priorizar as abstrações. Por esse motivo, a construção de noções matemáticas, por meio de situações significativas, que utilizem o Material Concreto, possibilita não só o estabelecimento de relações entre quantidades e símbolos, mas também o entendimento significativo do algoritmo.

Nesse sentido, cabe salientar que utilizar o Material Concreto por si só, não garante aprendizagem. É fundamental que o professor, enquanto articulador das situações experienciadas por meio do Material Concreto, promova a articulação das ações com os processos de abstração e sistematização. Piaget (1977) fala da abstração "como um dos aspectos dos processos mais gerais da equilibração, isto é, o processo de mudança que ocorrerá no pensamento" (p. 27).

Esse processo, mais do que possibilitar a aprendizagem de uma série de conceitos, abarca as mudanças de níveis das estruturas cognitivas e estas, por sua vez, levam a abstração a encarar o conhecimento como algo que está em construção.

A esse respeito, Silva (2010) diz:

> [...] o ápice do conhecimento científico não está em se esquartejar ao máximo seus elementos e meramente somá-los, mas em elaborar sínteses cada vez mais complexas dos processos movidos pelos desejos ou necessidades do sujeito (p. 53).

O depoimento abaixo, da professora *Ró*, reafirma a dificuldade em trabalhar com o Material Concreto, alegando que isso decorre da falta de afinidade desta docente com a Matemática.

> [...] não tenho muita afinidade, mas espero aprender a trabalhar com o material concreto, pois sei da sua importância. (Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Como ter afinidade com o desconhecido, se o que fazemos não nos „serve para nada", não faz sentido, não nos dá prazer, não nos desperta a curiosidade? Desse modo, o desejo de descobrir continuará sendo desconhecido. Assim, propor situações significativas de aprendizagem implica conhecer os modos interativos a partir dos quais os sujeitos apreendem relações matemáticas em seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas.

Essas interações dependem também das tecnologias que viabilizam as trocas (LAURINO, 2001). A presença do Material Concreto enquanto tecnologia faz com que os objetos matemáticos possam ser representados de modos diferenciados, oportunizando novos observáveis e evidenciando propriedades.

Estudos mostram (LORENZATO, 2006) que esses materiais têm possibilitado aos estudantes estabelecerem relações entre as situações experienciadas na manipulação de tais materiais e a abstração dos conceitos estudados. Além disso, para Pais (2006), o uso de Material Concreto propicia aulas mais dinâmicas e amplia o pensamento abstrato por um processo de retificações sucessivas que possibilita a construção de diferentes níveis de elaboração do conceito.

Esta análise das primeiras impressões mostrada, a partir dos discursos dos professores do município de São José do Norte, ratifica a importância de problematizar o ensino de Matemática através da criação de espaços para a formação continuada dos docentes. Além disso, mostrou-se também a importância do uso de Materiais Concretos vinculados no ensino de Matemática e a necessidade de aproximar os conceitos da ciência com o cotidiano dos estudantes.

(Re)pensando as Ações

Para Piaget (1997), é da ação que a inteligência, o pensamento e a lógica derivam, pois a operação nasce da ação. Ao preconizar a inteligência, esse autor estabeleceu uma sequência de etapas em que o pensamento concreto antecede ao pensamento abstrato necessariamente.

Decorre daí, que os primeiros níveis apoiados em Materiais Concretos servem de alavancas para o desenvolvimento dos níveis superiores de pensamento, os quais são necessários não só para o avanço das ideias matemáticas, mas também para a compreensão dos processos de aprendizagem de todas as disciplinas do currículo básico. Tais constatações evidenciam a importância de serem viabilizados espaços de formação continuada a fim de que os docentes possam discutir estratégias pedagógicas para trabalhar diversas áreas do

conhecimento, inclusive a alfabetização matemática nos Anos Iniciais, conforme foi tratado neste trabalho.

A prática pedagógica reflexiva, com um olhar contextualizado sobre as ciências que considere os fatores sociais, as formas de organização das aulas, a relação com outras áreas do conhecimento e do currículo abre a possibilidade para se pensar em um currículo articulado e diversificado. Em consequência, é possível transformar a Matemática em uma ciência prazerosa, criativa e viva, significante ao discente.

Estar imerso no mundo cultural, social e político em que os estudantes se situam é uma forma de nos relacionarmos com eles enquanto cidadãos que vivem, experienciam e ultrapassam as fronteiras das disciplinas escolares. Do mesmo modo, constitui uma maneira de associar o conhecimento científico ao conhecimento produzido pela sociedade, a fim de desmistificar a supremacia que, comumente, é atribuída àquele.

O problema da grande parte dos estudantes não compreender a Matemática não está somente relacionado aos modos de ensinar e aprender essa disciplina, mas também ao fato de que esses modos dificultam a inclusão dos sujeitos nas redes sociais de um pensar matemático. Por isso, propõe-se uma alfabetização matemática que faça com que o sujeito adquira certa autonomia e potencialização diferenciada no modo de construir relações em seu mundo.

Assim, o uso imbricado e periódico do Material Concreto nos Anos Iniciais e sua preeminência nos cursos de formação inicial de professores podem alterar as formas de alfabetização, aproximando estudantes e professores dos objetos matemáticos, uma vez que permite operá-los, manipulá-los diretamente e, até mesmo, transformá-los.

Conforme se pode mostrar neste texto, a iniciativa da escola em buscar estreitar os laços com a comunidade universitária, objetivando promover um espaço de discussão do ensino de conceitos matemáticos, possibilitou ao grupo experienciar os Materiais Concretos. Isto, por sua vez, permitiu mostrar como estes objetos auxiliam na aprendizagem, bem como no estreitamento da relação entre professores, acadêmicos e pesquisadores da área de Educação Matemática.

Referências

ANTUNES, C. **Jogos para Estimulação das Múltiplas Inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. In: **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan/abr. 2002.

BUENO, C. **Alfabetização matemática**: manifestações de estudantes do primeiro ciclo sobre geometria. Curitiba: UFPR, 2009. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CUNHA, M. I. **Professor Universitário na transição dos paradigmas**. Araraquara: JM Editora, 1998.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. **Aprendizes do futuro**: as inovações começaram!. São Paulo: Agência Espacial Brasileira, 2006. Disponível em: <http://www.oei.es/tic/me003153.pdf> Acesso em: 13 ago. 2011.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim SBEM**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

GIMENES, J. **Contribuições de um grupo de estudos para a formação matemática de professores que lecionam nas séries iniciais.** Rio Claro: UNESP, 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

GOMES, R. Q. G. **Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

LAURINO, D. P. **Rede virtual de aprendizagem**: interação em uma ecologia digital. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 158 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **O pensamento curricular no Brasil.** In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (orgs.). 2º. Ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 13-54.

LORENZATO, S. (orgs.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

MAGINA, S.; SPINILLO, A. G. Alguns 'mitos' sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: PAVANELLO, R. M. (Org.). **Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**: A pesquisa e a sala de aula. São Paulo: Ed. SBEM, 2004. p. 7-36.

MENDONÇA, I. R. M. M. **Tomada de consciência e formação do educador infantil na iniciação matemática da criança pequena.** Curitiba: UFPR, 2009. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p. 153-167.

ORTEGA, E. M. V. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial.** São Paulo: USP, 2011. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PAIS, L. C. **Ensinar e Aprender Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2006.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática:** uma análise da influência Francesa. São Paulo: Autêntica, 2008.

PANNUTI, M. P. **Aprendizagem operatória e aritmética inicial na Educação Infantil.** Curitiba: UFPR, 2007. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

PIAGET, J. **A Psicologia da criança**. Porto: Asa, 1997.

SELBACH, S. et al. Matemática e Didática. **Coleção como bem ensinar.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2010.

SILVA, J. A. **Escola, Complexidade e Construção do Conhecimento**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 2010.

VALENTE, W. R. **Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil**. Brasília: Ed. Unb, 2004.

O SOFTWARE MODELLUS: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO IFAP – CAMPUS LARANJAL DO JARI

Elys da Silva Mendes[1]
Willians Lopes de Almeida[2]

Resumo

Temos notado que a informática esta cada vez mais presente em nosso cotidiano, esse recurso tecnológico tem evoluído de forma a alcançar patamares nunca imaginados. O uso da informática como recurso pedagógico com a aplicação de software educativo torna-se uma alternativa para o desenvolvimento dos alunos. O propósito deste trabalho é apresentar uma abordagem do processo de ensino-aprendizagem visando integrar conteúdos da física, com o auxilio da informática, funcionando como ferramenta facilitadora deste processo através da aplicação do software Modellus, versão 4.0.1 nas aulas de física dos alunos do Ensino Básico, ingressantes no curso Técnico na modalidade integrada do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari. A escolha dos mesmos se deu devido à constatação do baixo rendimento na disciplina Física nos conteúdos de cinemática e a grande dificuldade que eles demonstraram em tratar com a Matemática. Inicialmente foi proposto aos alunos um exercício sobre movimento uniforme. Após a resolução do exercício pelo método tradicional, os alunos foram levados ao laboratório de informática para que a situação-problema fosse construída no software aqui mencionado. De modo geral, o trabalho nos permitiu concluir o quão importante é a utilização dos recursos tecnológicos para melhoria da aprendizagem dos alunos, principalmente daqueles ingressantes no Ensino Médio. O uso deste recurso metodológico aplicado àqueles estudantes melhorou significativamente a maneira como os mesmos tratavam com os exercícios, pois viam no programa a possibilidade de interagir com a situação-problema. Assim, confirma-se nosso objetivo de que o Modellus potencializa a aprendizagem dos alunos, nos permitindo, então, introduzi-lo em aulas futuras.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem. Informática.

Abstract

We have noticed that the computer is increasingly present in our daily life, this feature technology has evolved to reach heights never imagined. The use of computers as a teaching resource in the application of educational software becomes an alternative to the development of students. The purpose of this paper is to present an approach of teaching and learning of physics content to integrate with the aid of computer, operating as a tool facilitating this process by applying the Modellus software, version 4.0.1 in physics classrooms of students Elementary School, admitted to the Technical Course in integrated form of the Federal Institute of Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari. The choice of these was due to the finding of low income in the discipline of physics in the kinematic content and they showed great difficulty in dealing with mathematics. Initially it was offered to the students an exercise on uniform motion. After resolution of the exercise by the traditional method, students were taken to the computer lab so that the problem situation was built into the software mentioned here. In general, the work allowed us to conclude how important is the use of technological resources to improve student learning, especially those freshmen in high school. Use of this methodological approach applied to those students significantly improved the way they dealt with the exercises, for they saw in the program the opportunity to interact with the problem situation. Thus, it is confirmed that our goal Modellus enhances student learning, allowing us then to introduce it in future classes.

[1] Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - e-mail: elys.mendes@ifap.edu.br
[2] Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - e-mail: willians.almeida@ifap.edu.br

Introdução

O uso de software como recurso pedagógico, tem abertos novos parâmetros no ensino da física. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999, p.189) colocar "a informática como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas". Assim a informática passa a ser uma ferramenta educacional, uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade do ensino. Isto se faz necessário pela própria mudança em nossa condição de vida e pelo fato de que a natureza do conhecimento mudou. Hoje nós vivemos num mundo dominado pela informação e por processos que ocorrem de maneira muito rápida e imperceptível. Os fatos e alguns processos específicos que a escola ensina rapidamente se tornam obsoletos e inúteis. Portanto, ao invés de memorizar informação, os estudantes devem ser ensinados a procurar e a usas a informação. Estas mudanças podem ser introduzidas com a presença do computador, que deve propiciar as condições para os estudantes exercitarem a capacidade de procurar e selecionar informação, resolver problemas e aprender independentemente. Esta deve ser a tônica que deve guiar o desenvolvimento de software educativo (VALENTE 1995). Portanto a utilização do computador tende a oferecer vantagens e possibilidades à educação, porém sabemos que o mesmo não é a solução para os problemas educacionais, mas configura-se como um meio para novas propostas para o ensino da física.

Modellus: No Apoio ao Ensino de Física

A maioria dos estudantes têm dificuldades no aprendizado de conceitos físicos e aliado a isto encontramos a ausência de novos métodos de ensino que envolva as novas tecnologias e ainda o despreparo por parte de alguns professores para manusear tais recursos. Neste sentido, surge como alternativa para dinamizar o ensino, o uso do computador com uma ferramenta, o software, para apoiar a aprendizagem em sala de aula.

Nota-se que a informática está cada vez mais presente em nosso cotidiano, esse recurso tecnológico tem evoluído de forma a alcançar patamares nunca imaginados. O uso da informática como recurso didático torna-se uma alternativa para o aprimoramento das aulas nas escolas. Com base neste raciocínio a literatura apresenta o seguinte:

> "Os computadores são parte do nosso dia a dia, em casa, no trabalho, na escola. O ambiente interativo torna-se diferente e excitante o

> ensino realizado através do computador; gera um novo envolvimento com a aprendizagem e faz com que surjam novos desafios, novas ideias, novos caminhos de construção do conhecimento e desenvolvimento do pensamento e uma revitalização nos debates educacionais." (FAINGUELERT, 1999).

O propósito deste trabalho é apresentar uma abordagem do processo de ensino-aprendizagem visando integrar conteúdos da física, com o auxilio da informática, funcionando como ferramenta facilitadora deste processo através da aplicação do software Modellus em conceitos de cinemática. A escolha desta temática se deu por possuí em seus conteúdos, um alto grau de abstração, tornando este para a maioria dos alunos do ensino médio de difícil compreensão. No Ensino da Física, em especial os conceitos da cinemática, tem na informática a possibilidade de descrição por meio de simulações dos movimentos que antes somente eram imaginados pelos alunos em sala de aula.

Em geral, o estudante ingressante no ensino médio apresenta muitas dificuldades em assimilar conteúdos físicos, principalmente quando esses apresentam conceitos matemáticos em sua definição e para Física eles têm um papel fundamental na explicação dos fenômenos. Segundo Facchinello e Moreira (2008), a Matemática no desenvolvimento da Física é de extrema importância, não apenas para complementar os conceitos científicos, mas para dar consistência à suas ideias. A utilização de softwares educativos têm tornado o ensino mais ilustrativo de modo a facilitar o entendimento. É indiscutível a necessidade crescente do uso do computador pelos alunos como instrumentos de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação as novas tecnologias da informação (TIC) e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (PNC's, 1998). Neste contexto, o professor deve buscar alternativas, como os laboratórios de informática, para minimizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos em assimilar o conhecimento físico em virtude da utilização da matemática. Assim, a informática passa a ser uma ferramenta educacional de complementação, de aperfeiçoamento e de mudança na qualidade do ensino. Hoje vivemos num mundo dominado pela informação e por processos que ocorrem de maneira muito rápida e imperceptível. Os fatos e alguns processos específicos que a escola ensina rapidamente se tornam obsoletos. Por tanto, ao invés de memorizar informação, os estudantes devem ser ensinados a procurar e a usá-las. Deste modo, a utilização do computador tende a oferecer vantagens e possibilidades na melhoria do ensino/aprendizagem, porém sabemos que o mesmo não é a solução para os problemas educacionais, mas configura-

se como um meio para novas propostas do Ensino de Física. Neste sentido, objetivou-se aqui constatar o potencial que o uso do computador tem na busca pela melhoria da aprendizagem a partir de relatos feitos pelos alunos após aplicação do método.

Material e Métodos

Este trabalho desenvolveu-se com alunos do Ensino Básico, ingressantes no curso Técnico em Meio Ambiente na modalidade integrada do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari. A escolha dos mesmos se deu devido à constatação do baixo rendimento na disciplina Física nos conteúdos de cinemática e a grande dificuldade que eles demonstraram em tratar com a Matemática.

Foi utilizado o software Modellus na versão 4.01 uma ferramenta gratuita que está disponível pra download em: http://modellus.fct.unl.pt/. Basta que o usuário faça um cadastro para ter acesso ao aplicativo e também a seu manual.

a) Software Modellus no Ensino de Física:

O software Modellus como alternativa para apoiar o Ensino de Física, mostra-se de grande relevância para a aprendizagem dos estudantes já que possui uma interface gráfica intuitiva, o que vem a facilitar a interação dos estudantes com modelos em tempo real e a analise de múltiplas representações, permitindo também observar múltiplos experimentos simultaneamente (ARAÚJO; VEIT; MOREIRA, 2004). Como ferramenta cognitiva mediadora no Ensino de Física, tem mostrado uma nova alternativa para os professores em desempenhar sua prática pedagógica, pois através do software como forma de complementação das aulas realizadas de forma tradicional, podem-se obter resultados positivos para a aprendizagem. É fácil notar que os alunos interagem de maneira mais aberta quando os professores utilizam-se de recursos que envolvam animações, vídeos e computadores, se comparado com as aulas ministradas de modo tradicional, já que neste ultimo os alunos são apenas espectadores. A figura a seguir mostra a interface do programa aberta.

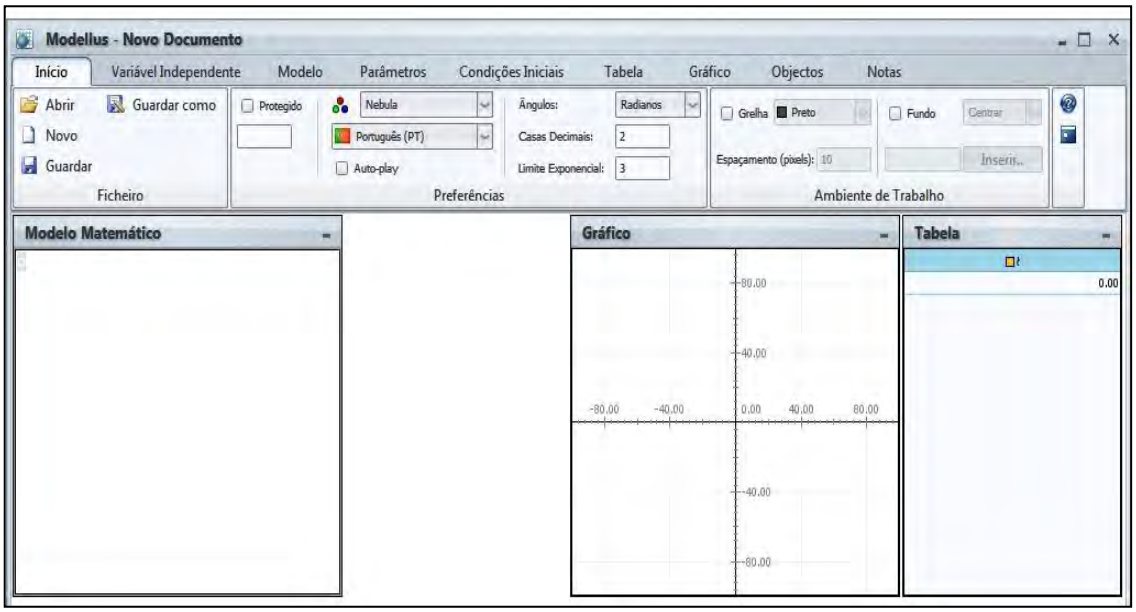


Figura 1 - Interface do programa Modellus aberta e pronta para uso.

O software Modellus permite que o aluno se preocupe mais com a interpretação do significado de modelos físicos que com a matemática envolvida na demonstração, pois com ele o estudante pode criar, ver e interagir com as representações analíticas e ainda permite ao mesmo explorar novas atividades modeladoras junto com o professor (ALIPRANDINI; SHUHMACHER; SANTOS, 2009). Esta análise motivou ainda mais o desenvolvimento deste trabalho.

b) Desenvolvimento do trabalho:

Inicialmente foi proposto aos alunos um exercício sobre movimento uniforme:
(PUC-SP) Alberto saiu de casa para o trabalho exatamente às 7,0h, desenvolvendo, com seu carro, uma velocidade escalar de 54 km/h. Pedro, seu filho, percebe imediatamente que o pai esqueceu sua pasta com documentos e, após 1,0 min. de hesitação, sai para encontrá-lo, movendo-se também com velocidade escalar constante, percorrendo a mesma trajetória descrita pelo pai. Excelente aluno em Física calcula que, como saiu 1,0 min. após o pai, demorará exatamente 3,0 min. para alcançá-lo. Para que isso seja possível, qual a velocidade escalar do carro de Pedro?

Após a resolução do exercício pelo método tradicional, os alunos foram levados ao laboratório de informática para que a situação-problema fosse construída no software aqui mencionado. Todas as ferramentas do programa foram apresentadas de maneira que a construção do modelo pudesse ser feita por parte dos alunos. As figuras a seguir representam modelo elaborado a partir do exercício.

Figura 2 - Ilustração do exercício no software Modellus versão 4.01. O "Dog" representa na situação o Pedro (filho), enquanto o "Dino" está representando Alberto (Pai). No canto inferior esquerdo encontram-se dois lápis, e estes foram projetados para desenharem as posições de cada corpo em função do tempo.

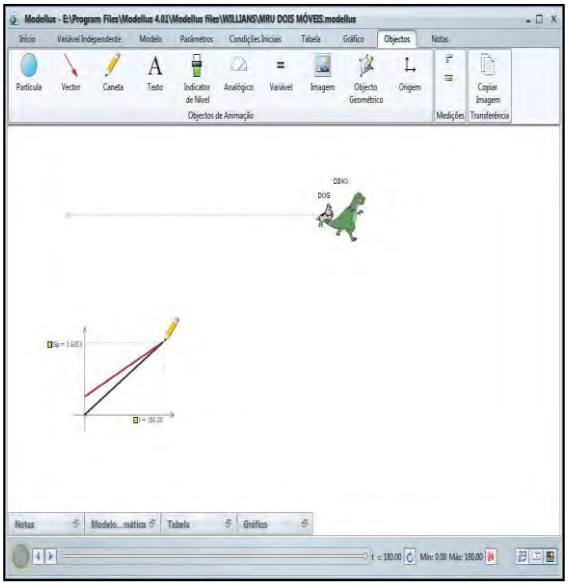


Figura 3 - Aparência do programa após iniciar e concluir a simulação proposta no modelo. A resolução do exercício nos permite saber que o tempo de encontro de Pedro e Alberto se dá no instante t = 3,0 mim. ou t = 180,0 seg.

A partir da apreciação do software por parte dos estudantes e através de um questionário contendo questões abertas e fechadas, quatro perguntas foram lançadas para eles no intuito de verificar os principais aspectos apontados pelos mesmos sobre a assimilação do referido problema com base na utilização do programa:

1ª Pergunta. *Você conseguiria agora com o uso do software, visualizar o que está acontecendo no exercício proposto?*

Sim ( ) Não ( )

2ª Pergunta. *Você consegue assimilar com maior facilidade as fórmulas que descrevem as situações do exercício realizado utilizando o software?*

Sim ( ) Não ( )

3ª Pergunta. *Você acha que o uso do computador torna a aula mais dinâmica de forma a facilitar o entendimento do conteúdo?*

Sim ( ) Não ( )

4ª Pergunta. *Como você avalia a utilização deste software para seu aprendizado?*

Resultados e Discussão

Para este trabalho foram entrevistados 26 alunos de 1º ano do curso técnico integrado em meio ambiente; a escolha destes já fora comentada anteriormente. Abaixo apresentamos uma tabela com um resumo das respostas das perguntas de 1 a 3.

Tabela 1 - Resumo das três respostas de caráter fechado conforme o questionário.

1ª pergunta		2ª pergunta		3ª pergunta	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
26	0	24	2	23	3

Sobre a primeira indagação feita no questionário, 100% (figura 4) responderam que podiam visualizar melhor o fenômeno proposto no exercício após a utilização do software. Isso nos mostra de início um resultado satisfatório, pois está relacionado com o objetivo de nossa pesquisa que é a melhoria na aprendizagem.

Figura 4 - Percentual de resposta sobre a 1ª pergunta.

A proposta da segunda pergunta era de verificar se o Modellus proporcionaria entre os alunos um atrativo para o manuseio das fórmulas, bem como melhor assimilação das mesmas. Assim, os dados levantados traduzem que esse objetivo foi alcançado na maioria dos estudantes (ver a figura 5).

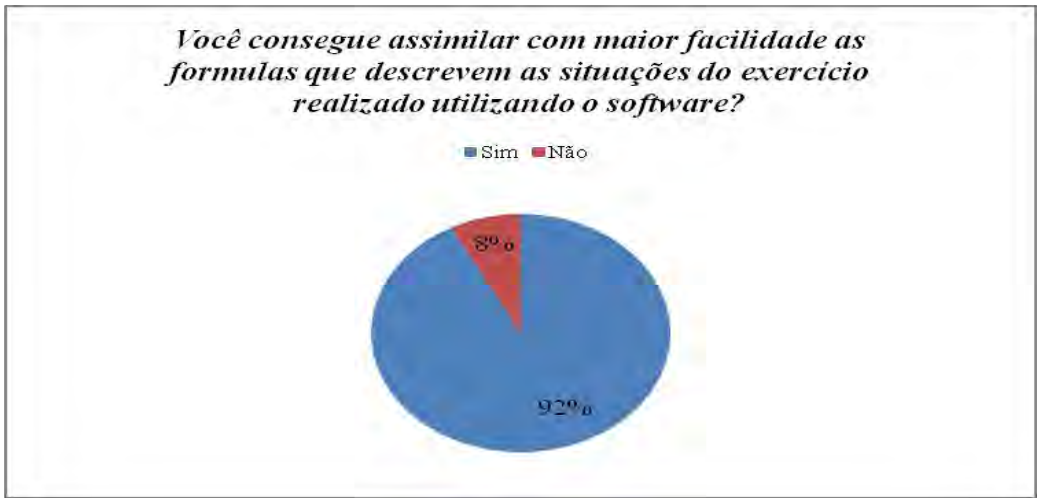


Figura 5 - Percentual em relação à segunda pergunta do questionário.

A terceira pergunta fechada, ou seja, que apresenta como resposta apenas sim ou não, estava relacionada ao grau de entusiasmo dos discentes quanto à metodologia de utilização do computador nas aulas para facilitar o entendimento dos assuntos. Nessa perspectiva, alcançamos o esperado que era ter na maioria uma boa aceitação e até preferência pela utilização deste recurso didático; figura 6 revela os dados.

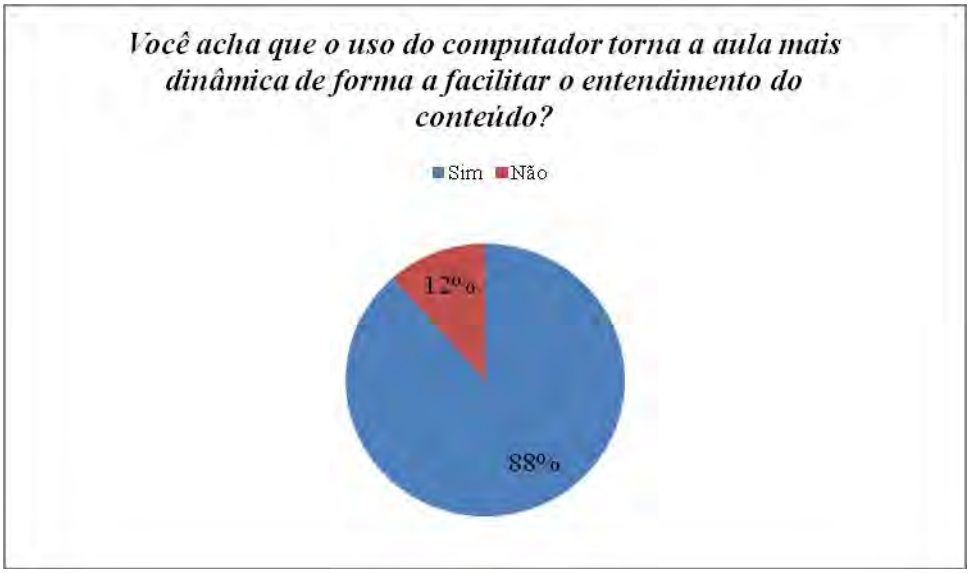


Figura 6 - Percentual referente à terceira indagação.

Com relação à última pergunta de caráter aberta, onde os alunos puderam avaliar a relevância da utilização do software Modellus para o seu aprendizado, observamos que em geral suas expectativas de ter uma aula mais dinâmica e que proporcionasse maior facilidade na aprendizagem foram atendidas com êxito. A seguir transcrevemos alguns dos relatos a cerca do assunto:

4ª Pergunta: ***Como você avalia a utilização deste software para seu aprendizado?***

Um dos alunos comenta o fato da aula ser atrativa e de fácil compreensão: *"Ele ensina um jeito mais fácil para estudar a Física. Eu achei uma aula bacana."* Outro aluno reforça esta ideia afirmando: *"Foi muito bom, pois é uma forma diferente de aprender Física e é mais fácil de aprender os assuntos"*.

Ainda um terceiro aluno responde de maneira mais pontual referindo-se ao exercício proposto: *"Foi muito bom, muito melhor de entender o conteúdo da questão"*.

Outro relato interessante é: "Por que pondo em prática e vendo como os objetos fazem a trajetória fica mais fácil assimilar e entender o que está acontecendo." *A partir deste comentário percebemos que os alunos necessitam cada vez mais de algo "palpável" nas aulas para que possam interpretar o conteúdo fixado no quadro. Assim, este programa se mostrou de grande relevância para nosso estudo.*

Conclusões

De modo geral, o trabalho nos permitiu concluir o quão importante é a utilização dos recursos tecnológicos para melhoria da aprendizagem dos alunos, principalmente daqueles ingressantes no Ensino Médio.

O uso deste recurso metodológico aplicado àqueles estudantes melhorou significativamente a maneira como os mesmos tratavam com os exercícios, pois viam no programa a possibilidade de interagir com a situação-problema.

Assim, confirma-se nosso objetivo de que o software Modellus potencializa a aprendizagem dos alunos, nos permitindo, então, introduzi-lo em aulas futuras.

Referências

ALIPRANDINI, M. A.; SHUHMACHER, E; SANTOS, C. M. Processo ensino e aprendizagem de física apoiada em software de modelagem. In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009, Blumenau. **Anais...** Blumenau: Universidade federal regional de Blumenau, 2009, p. 1370 – 1380.

ARAÚJO, I.S.; VEIT, E.A.; MOREIRA, M. A. Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos de cinemática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 26, n. 2, p. 179-184, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Profissionalizante. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Bases legais. Brasília, 1998.

FACCHINELLO, C. S. MOREIRA, M. A. Uma alternativa para o ensino da dinâmica no ensino médio a partir da resolução qualitativa de problemas. **Textos de Apoio ao Professor**

de Física - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Porto Alegre, v. 19, n. 6, 2008. Disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v19n6_facchinello_moreira.pdf>. Acesso em 30/06/2012.

FAINGUELERT, E. K. **Educação Matemática: representação e construção geométrica**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. 226 p.

Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Profissionalizante. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução. Brasília MEC/SEMP, 1999.

VALEMTE, J. A. **Diferentes usos do computador na educação.** In Cap. I – **Computadores e Conhecimento – Repensando a Educação**. NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação. UNICAMP. São Paulo. 1995.

OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NOS ENCONTROS DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA (EPEF): UM ESTUDO EXPLORATÓRIO[1]

Jiane Niemeyer[2]
Laís Baldissarelli de Araújo[3]
Cristiane Muenchen[4]

Resumo

No presente trabalho, buscou-se analisar como e com que frequência os três momentos pedagógicos (3MP) conhecidos como: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento, vêm sendo utilizados, nas últimas nove edições do principal Evento Nacional da área de Pesquisa em Ensino de Física, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Para a coleta de dados, foram selecionados, nas atas dos anais dos encontros, os artigos que fazem referência a dinâmica dos 3MP. Assim, a questão que balizou este trabalho foi: Como e com que frequência os 3MP vêm sendo utilizados, nas últimas nove edições do EPEF? A busca de respostas para essa questão teve como finalidade realizar um estudo exploratório que possibilitasse verificar como tem se manifestado, em trabalhos de pesquisa em Ensino de Física, constituintes dos anais dos EPEFs, as referências quanto ao uso dos 3MP.

Palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos, Ensino de Física, Encontros.

Abstract

In the present work, we analised how and how often the three pedagogic moments (3PM) known as: Initial Problematization, Organization of Knowledge and Application of Knowledge have being used in the last nine editions of the main National Event of the Research area in Physical Learning, the Research Meeting in Physical Learning. (RMPL). For data capture, we selected articles which make mention of 3PM dynamic from an exploratory study in the books of the meetings annals. So, the question which trivialized this work was: How and how often the 3PM have being used in the last nine editions of RMPL? The search of answers to this question had as the main goal to accomplish an exploratory study which could check how it has demonstrated in research work in physical learning, constituents of RMPLs annals, the references about the 3PM uses.

Keywords: Three Pedagogic Moments, Physical Learning, Meetings.

[1] Trabalho realizado com o apoio do programa FIPE (Editais PRPGP/UFSM 015/2012 e 016/2012).
[2] Universidade Federal de Santa Maria, ji_niemeyer@hotmail.com
[3] Universidade Federal de Santa Maria, laís_baldissarelli@yahoo.com.br
[4] Universidade Federal de Santa Maria, crismuenchen@yahoo.com.br

Introdução e Referencial Teórico

No final dos anos 80 foram publicados os livros "Metodologia do Ensino de Ciências" (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1989) e "Física" (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990), por meio dos quais a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), fundamentada na perspectiva da abordagem temática, passou a ser disseminada. Isso por que, dentre outros motivos, estes livros, que fazem menção ao uso dos 3MP, foram distribuídos para as escolas públicas de nível médio do Brasil, através de um programa do INEP/MEC, constam nas referências bibliográficas de concursos públicos para a carreira de magistério abertos por secretarias de educação e são utilizados como bibliografia em disciplinas de cursos de licenciatura da área de ciências da natureza, de programas de pós-graduação com foco no ensino de Ciências e em cursos de formação continuada de professores no qual os 3MP são empregados (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2010).

Nesta dinâmica, que é trabalhada inicialmente por Delizoicov (1982), os 3MP decorrentes da transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, podem ser assim caracterizados:

No primeiro momento pedagógico, que corresponde a Problematização Inicial, procura-se trabalhar com situações reais, que estejam relacionadas ao mundo vivido pelos alunos para que deste modo, eles se sintam desafiados a exporem a sua opinião sobre as questões que estão sendo abordadas e percebam a necessidade de adquirir novos conhecimentos.

Já no segundo momento, que equivale a Organização do Conhecimento, são estudados, através da orientação e do auxílio do docente, os conhecimentos necessários para que o aluno consiga compreender a Problematização Inicial e o tema que está sendo trabalhado. E no último momento pedagógico, que corresponde a Aplicação do Conhecimento são retomadas as questões que foram abordadas no início da aula e podem ser propostas novas situações referentes ao assunto que foi trabalhado.

Torna-se importante salientar que essa dinâmica didático-pedagógica não está restrita a utilização no trabalho de sala de aula. De acordo com Muenchen (2010) os momentos pedagógicos podem ser utilizados, dentre outros fins, especialmente para a construção de programas escolares e currículos em um processo contínuo de ação e reflexão.

Na análise realizada por Muenchen e Delizoicov (2010), os autores puderam perceber um aumento no uso dos 3MP, em relação aos artigos da região de Santa Maria/RS, que estão presentes no I e no V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Porém,

ressaltam que esta dinâmica não se concentra em apenas uma região do Brasil, sugerindo assim um estudo mais completo.

Desta forma, o presente trabalho busca analisar como e com que frequência os 3MP vêm sendo utilizados, nas últimas nove edições[5] do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). A opção por este evento é justificada pelo fato deste concentrar, socializar e divulgar as pesquisas em Ensino de Física.

Diversos trabalhos vêm sendo construídos com a finalidade de analisar a produção na área de ensino de Ciências. Salém e Kawamura (2005), por exemplo, resgatam a importância da análise de artigos nas publicações específicas ou em encontros e simpósios das áreas, como é o caso do presente trabalho que analisa, como e com que frequência os 3MP vêm sendo utilizados nos artigos publicados nas atas dos EPEFs.

A seleção dos trabalhos que fazem referência aos três momentos pedagógicos

A questão que norteou a presente análise foi: como e com que frequência os 3MP vêm sendo utilizados nas últimas nove edições do EPEF?

Buscando respostas para esta pergunta, foi realizado um estudo exploratório nas atas digitalizadas das últimas nove edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), selecionando os trabalhos que fazem referência a dinâmica dos 3MP.

Como os artigos do IV e V EPEF estavam disponíveis apenas na forma de resumo, não foi possível saber quais eram suas modalidades e nem utilizar a ferramenta de busca por palavras-chaves, como realizado nos anos seguintes. Nesse sentido, foi efetuada a leitura na íntegra de todos os resumos dessas duas edições.

Para a seleção dos trabalhos do VI ao XII EPEF foi utilizado o critério de constar as palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos, Momentos Pedagógicos e Problematização Inicial.

Assim, dos 1.167 artigos analisados, foram selecionados 32 trabalhos que utilizavam os 3MP, nos quais foram verificados os seguintes aspectos: a frequência com que a dinâmica dos 3MP foi empregada; a distribuição por níveis de ensino em que esta dinâmica era utilizada, e por fim, a distribuição a partir de ênfases educacionais nas quais os 3MP estavam presentes. A seguir, apresenta-se esse panorama geral da utilização dos 3MP nos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física.

[5] Analisou-se a partir da quarta edição, pois as atas das três primeiras não se encontravam disponíveis.

Análise e Discussão

No primeiro encontro analisado, o IV EPEF, foi selecionado, a partir da leitura de todos os resumos, apenas 1 trabalho que fazia menção aos 3MP, sendo este o pioneiro, segundo Muenchen (2010), com foco em avaliar o potencial da dinâmica dos 3MP, cuja autoria é de Décio Auler e Eduardo A. Terrazzan. Nas leituras dos resumos do V EPEF, foram selecionados 2 artigos que faziam referência aos 3MP.

Já no VI EPEF foram encontrados 3 trabalhos pela busca por palavras-chaves, sendo 1 selecionado pela palavra-chave Problematização Inicial e os outros 2 pela palavra Momentos Pedagógicos. Destes, 2 estavam na modalidade painel e 1 na modalidade comunicação oral.

No VII EPEF foram selecionados 5 artigos, 4 pela palavra-chave Momentos Pedagógicos e 1 por Problematização Inicial. Neste evento, 1 dos trabalhos selecionados encontrava-se na forma de painel e 4 no formato de comunicação oral.

Já no VIII EPEF, 3 artigos selecionados faziam referência aos 3MP, dos quais 2 foram encontrados pela palavra-chave Momentos Pedagógicos e 1 pela palavra Problematização Inicial. Neste encontro, os 3 trabalhos selecionados pertenciam à modalidade comunicação oral.

No IX EPEF foram encontrados apenas 2 artigos, sendo estes selecionados pela palavra Momentos Pedagógicos e classificados como comunicação oral, o que difere do X EPEF, onde foram obtidos 8 trabalhos por meio desta palavra-chave, sendo que 7 pertenciam à modalidade comunicação oral e 1 a modalidade painel.

No XI EPEF, 4 artigos foram encontrados, novamente pela palavra-chave Momentos Pedagógicos, dos quais 3 eram comunicações orais e 1 era painel. E no último encontro analisado, o XII EPEF, foram selecionados 4 trabalhos, dos quais 3 foram obtidos através da palavra Momentos Pedagógicos e 1 por Delizoicov[6], sendo esta uma exceção. Destes, 3 artigos estavam presentes na modalidade comunicação oral e 1 na forma de painel.

A seguir sintetizam-se os resultados obtidos ao longo da investigação realizada no período compreendido entre o VI e o XII encontro. Os trabalhos referentes ao IV e V encontro não constam na tabela, pois não possuíam a classificação em comunicação oral e painel. Dessa forma, os encontros foram analisados separadamente, onde se obteve um percentual de 0,94%

[6] Esta palavra-chave foi utilizada para fazer uma alusão a Delizoicov, o qual está presente nas referências bibliográficas deste trabalho.

no IV EPEF e 2,56% no V EPEF, do total de artigos analisados que faziam referência aos 3MP[7].

Tabela 1: Número de trabalhos por modalidade e EPEF (1998 a 2010)

Ano/ EPEF	Total de trabalhos nos eventos	Trabalhos analisados (PO)	Trabalhos selecionados (PO)	Trabalhos analisados (CO)	Trabalhos selecionados (CO)	Total de trabalhos que fazem referência aos 3MP
1998 – VI	144	93	2	51	1	3
2000 – VII	109	51	1	58	4	5
2002 – VIII	165	49	0	118	3	3
2004 – IX	146	75	0	71	2	2
2006 – X	107	48	1	59	7	8
2008 – XI	167	46	2	121	3	4
2010 – XII	145	40	1	105	3	4

A partir dos resultados apresentados na tabela acima, foi analisada a frequência com que os trabalhos selecionados utilizavam a dinâmica dos 3MP.

No VI EPEF, 2,08% do total de artigos faziam referência aos 3MP. Já no VII EPEF, 4,58% usavam a dinâmica analisada, o que difere do VIII e do IX EPEF onde os resultados obtidos decrescem em relação aos encontros anteriores. Nestes eventos obteve-se um percentual de 1,81% e 1,36% do total de trabalhos selecionados, em cada uma das edições.

Já no X EPEF, ocorreu um crescimento quanto o uso dos 3MP, onde 7,47% dos artigos faziam referência ao uso dessa dinâmica. Porém, nos dois últimos eventos analisados, novamente ocorreu um decréscimo em relação ao X EPEF, sendo que no XI encontro obteve-se um percentual de 2,39% e no XII de 2,75% dos trabalhos selecionados que se referiam aos 3MP.

Como se pode perceber, houve um crescimento do último encontro em relação ao anterior, da mesma forma como ocorreu entre os dois primeiros eventos analisados. É válido destacar que houve um aumento elevado desta dinâmica do X encontro, onde este atingiu o

[7] O total de artigos selecionados no IV EPEF foi 1 e no V EPEF foi 4.

maior percentual das edições analisadas. Assim, pode-se dizer que ao longo das edições investigadas não houve um crescimento linear entre os artigos selecionados. Torna-se importante destacar que se pretende aprofundar, futuramente, os motivos que levaram a uma utilização maior dos 3MP no EPEF de 2008.

Distribuição por Nível de Ensino

Para essa distribuição, os trabalhos selecionados foram classificados em: Fundamental, Médio, Superior e Formação Inicial e Continuada, onde os artigos pertencentes a este último nível trazem propostas de auxílio tanto para a prática docente em geral, como também para o desenvolvimento de planejamentos didáticos de professores e futuros professores.

A partir dessa distribuição foi possível perceber que 43,75% dos trabalhos empregam os 3MP tanto no Ensino Médio quanto na Formação Inicial e Continuada, o que corresponde a 14 artigos, em cada um desses níveis, dos 32 selecionados.

Além disso, pôde-se verificar que 3 trabalhos estão relacionados ao Ensino Superior, resultando, assim em um percentual de 9, 38% do total selecionado.

Por fim, somente 1 trabalho é utilizado no Ensino Fundamental, o que equivale a 3,12% dos 32 artigos analisados.

Como se pode constatar há uma maior concentração de trabalhos que utilizam dos 3MP nos níveis: Médio e em Formação Inicial e Continuada. Dessa forma, entende-se que os 3MP são priorizados nesses dois níveis de ensino.

Distribuição por Ênfases Educacionais: Classificação Temática

Ao analisar os 32 trabalhos selecionados nas atas dos encontros buscou-se agrupar os artigos que continham características semelhantes, na tentativa de obter uma classificação que não tivesse um número elevado de temas e que propiciasse uma única classificação para cada

trabalho. Assim, partindo da perspectiva de ênfases educacionais, obteve-se a seguinte divisão temática:

- Estratégias de Ensino/Aprendizagem;
- Reflexão sobre a Prática Docente;
- Estado da Arte.

Como Estratégias de Ensino/Aprendizagem foram selecionados os trabalhos que apresentavam sugestões de inovações para serem levadas a sala de aula da Educação Básica e de cursos de Formação Inicial e Continuada de Professores.

Na categoria Reflexão sobre a Prática Docente foram incluídos os trabalhos que se referiam à prática docente como um processo de auto-reflexão, onde estes utilizavam diários do professor, diários de campo (MION, 2002), entrevistas e gravações de vídeos como instrumentos essenciais para a reflexão sobre a prática.

Além disso, nesta categoria foram selecionados alguns artigos que tinham por objetivo mostrar aos licenciados a importância de pautar suas experiências através de um projeto de investigação-ação, baseado na espiral–cíclica[8].

Finalmente, em Estado da Arte, os trabalhos selecionados foram elaborados a partir de revisões e análises de artigos, dissertações e teses disponíveis na literatura, onde se buscava analisar e discutir determinada produção acadêmica, tentando perceber que aspectos estavam sendo destacados em diferentes épocas e lugares.

Tabela 2: Distribuição por Ênfases Educacionais

Distribuição Temática	**Trabalhos**
Estratégias de Ensino e de Aprendizagem	16
Reflexão sobre a Prática Docente	12
Estado da Arte	4

Ao analisar a tabela acima, pode-se verificar que apenas 12,5% dos artigos foram classificados como Estado da Arte. Isso por que, nesta categoria foram agrupados apenas 4 trabalhos dos 32 selecionados.

Já na Reflexão sobre a Prática Docente, obteve-se um percentual maior, com 37,5%, pois neste caso foram encontrados 12 artigos dos que faziam referência aos 3MP.

[8] Processo de reflexão acerca da ação, a partir de um trabalho de investigação-ação, onde este teve origem nos trabalhos de Kurt Lewin (1946).

Por fim, o maior número de trabalhos agrupados encontra-se presente na categoria Estratégias de Ensino/Aprendizagem, com 16 artigos, o que equivale a 50% do total selecionado.

Com isso, pode-se perceber que existe uma predominância dos trabalhos que fazem referência aos 3MP na categoria Estratégias de Ensino e Aprendizagem, seguida da categoria Reflexão sobre a Prática Pedagógica e, finalmente, de Estado da Arte.

Considerações Finais

A perspectiva com que foi realizada a análise visa, especialmente, apresentar, num estudo preliminar, um panorama da utilização dos 3MP no Ensino de Física, que contribua para novas reflexões. Por conseguinte, a sistematização dos dados apresentados constitui um cenário rico e diversificado, propiciando distintas considerações, das quais algumas serão explicitadas a seguir.

A partir da investigação realizada, pôde-se verificar que os 3MP vêm sendo utilizados, de forma mais intensa, no Ensino Médio e na Formação Inicial e Continuada dos professores, onde se obteve um total de 14 artigos em cada um destes níveis.

Outro ponto relevante se refere à classificação temática, na qual ficou evidente que a dinâmica dos 3MP vem sendo abordada, na maior parte das vezes, como estratégia de ensino/aprendizagem, apresentando sugestões de inovações para serem levadas a sala de aula e trabalhadas em cursos de formação de professores.

Apesar dos 3MP não terem sido disseminados igualmente nas últimas nove edições do principal Encontro Nacional da área de Pesquisa em Ensino de Física, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), pôde-se notar um aumento do uso deles em algumas das edições analisadas, sendo que houve um crescimento elevado na X edição, onde foram selecionados 8 trabalhos.

Além disso, pôde-se perceber a presença de artigos que versam sobre os 3MP em todas as edições analisadas. Com isso, torna-se imperativa a continuidade da investigação dos trabalhos que tratam dos 3MP nos EPEFs, aprofundando, por exemplo, cada uma das ênfases educacionais a partir da análise textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007) e os motivos que levaram a um emprego maior dos 3MP na edição do EPEF de 2008.

Referências

AULER, Décio; TERRAZAN, Eduardo Adolfo. **Repensando a Física Térmica no 2º grau**. 1994. IV EPEF, Florianópolis, 1994.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal.** São Paulo: USP, 1982. 227 p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, Décio; ANGOTTI, José André Peres. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1989.

DELIZOICOV, Décio; ANGOTTI, José André Peres. **Física.** São Paulo: Cortez, 1990.

LEWIN, Kurt. Action research and minority problems. **Journal of Social Issues**, n. 2, 1946.

MION, Rejane Aurora. **Investigação-ação e a formação de professores em Física:** o papel da intenção na produção do conhecimento crítico. Florianópolis: UFSC, 2002. 238 p. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos:** um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Florianópolis: UFSC, 2010. 273 p. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio; Práticas de Ensino de Ciências na região de Santa Maria/RS: algumas características. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.3, n. 2, p. 47-65, mai./ago. 2010.

SALÉM, Sonia; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. **Ensino de Ciências:** algumas características e tendências da pesquisa. 2005. V ENPEC, Bauru, 2005.

POSSIBILIDADES DE EXPERIÊNCIAS EXTRACURRICULARES PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Jairo Valões de Alencar Ramalho[1]
Ruth da Silva Brum[2]

Resumo

Este trabalho apresenta um recorte das investigações e experiências, com o ensino de matemática, desenvolvidas no projeto de extensão: "Novos Talentos: Atividades Extracurriculares em Matemática" (PNT) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O PNT faz parte do Programa Novos Talentos, promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), inserindo-se, assim, em um conjunto de ações nacionais que visam melhorar a formação científica, particularmente em matemática, dos estudantes das escolas públicas do país.

Palavras-chave: Matemática. Educação. Ensino de Ciências.

Abstract

This work provides a discussion about the research and experiences with math education developed on the extension project: "Novos Talentos: Atividades Extracurriculares em Matemática" (PNT) from the Universidade Federal de Pelotas (UFPel). The PNT is part of the Programa Novos Talentos, supported by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) and, thus, it belongs to a set of Brazilian efforts to provide a better scientific education, particularly in mathematics, for public school students.

Introdução

Historicamente, embora estratégica, a educação em ciências tem se desenvolvido timidamente no país. Se, por um lado, o ensino de ciências nas escolas não objetiva formar cientistas e pesquisadores, mas apenas difundir signos, atitudes e valores próprios das ciências, por outro lado, também é importante identificar e formar talentos, contudo, como diz Schwartzman e Christophe (2009, p.5): "neste sentido a experiência brasileira de formação de pesquisadores e cientistas de alto nível não é das melhores, embora tenha aparentemente progredido bastante".

[1] Universidade Federal de Pelotas – UFPel (jairo.ramalho@ufpel.edu.br)
[2] Universidade Federal do Rio Grande – FURG (ruthdasilvabrum@gmail.com)

Na matemática, em particular, vários programas de avaliação, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a Prova Brasil, o Programa para a Avaliação Internacional de Estudantes[3] (PISA), dentre outros, mostram a fragilidade da formação dos estudantes brasileiros.

Apesar de a mídia se concentrar no fato de o Brasil ocupar as últimas colocações entre os países participantes do PISA, enquanto autoridades governamentais se defendem apontando alguns avanços, o problema real é que a maioria dos estudantes brasileiros têm desempenho igual ou inferior ao do nível 1 do exame (OECD, 2010), sendo que:

> "No nível 1, os estudantes podem responder questões em situações familiares, onde toda a informação relevante é apresentada e as questões são claramente definidas. Eles são capazes de identificar informações e conduzir procedimentos rotineiros de acordo com instruções diretas e explícitas. Eles conseguem produzir ações óbvias decorrendo diretamente de uma evidência dada."[4] (OECD, 2010, p.130).

Isto, em uma escala de avaliação de seis níveis, onde no sexto nível espera-se a capacidade de aplicar conhecimentos científicos a situações complexas da vida real.

Esses resultados mostram que as escolas, em geral, não estão conseguindo formar estudantes com competências científicas mínimas. De fato, mesmo os estudantes mais motivados não estão sendo adequadamente preparados para carreiras cientificas e tecnológicas. Aqui, nem se menciona os estudantes com altas habilidades, que sofrem com a exclusão escolar (AINSCOW, 2009, CAMPBELL, WAGNER, WALBERG, 2000) ou ainda com diferentes tensões, como observa D'Ambrósio (2010, p.85): "... educar é um ato de amor, que se manifesta em não querer brilhar sozinho e tampouco sentir tensão com o brilho de um aluno que parece saber mais que o professor".

Nesse contexto, a necessidade de melhorar a educação em ciências no país tem gerado a criação de inúmeras iniciativas. Várias delas são analisadas no trabalho de Schwartzman e Christophe (2009). Baseados neste, os autores do presente artigo destacam as seguintes:

- O projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa, promovido pela Academia Brasileira de Ciências. O ABC denota a academia e seu objetivo de alfabetizar cientificamente os estudantes levando-os a experimentação (ou "colocarem as mãos na massa").

[3] Programme for International Student Assessment

[4] At Level 1 students can answer questions involving familiar contexts where all relevant information is present and the questions are clearly defined. They are able to identify information and to carry out routine procedures according to direct instructions in explicit situations. They can perform actions that are obvious and follow immediately from the given stimuli.

- Os Centros de Educação Científica em Natal, Macaíba (RN) e Serrinha (BA), que objetivam usar a ciência como instrumento de transformação social e, até por isso, foram criados em localidades muito carentes. Nos centros são promovidas diferentes oficinas e atividades em laboratórios de ciência e tecnologia.
- A Rede Nacional de Educação e Ciência que visa popularizar as ciências e utiliza a chamada metodologia investigativa, na qual os monitores do projeto conduzem os estudantes à investigação sem fornecer respostas prontas.

Esta última ação influenciou na criação do Programa Novos Talentos pela Capes no segundo semestre de 2010. O Departamento de Matemática e Estatística (DME) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) possui um projeto de extensão apoiado por este programa e denominado: "Novos Talentos: Atividades Extracurriculares em Matemática" (PNT), no qual colaboram os autores do presente artigo.

Neste último projeto, busca-se trazer estudantes da rede pública de ensino para as dependências e laboratórios da UFPel, e de outras instituições científicas, desenvolvendo diferentes atividades extra-curriculares em dias e horários complementares aos das escolas, contando com o apoio de professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática. Para não haver colisão com atividades escolares, predominantemente, os encontros são feitos semanalmente, aos sábados, com duração de três horas.

Com essa iniciativa, dentre outras metas, espera-se: suportar e promover uma melhoria da formação matemática dos estudantes, desmistificar o ambiente acadêmico, oportunizar a interação dos estudantes das escolas com outros estudantes universitários e incentivar a vocação científica.

Este artigo faz um relato dos resultados das experiências didáticas desenvolvidas nesse projeto em 2011 e 2012. Nas próximas seções são apresentados, sequencialmente, a metodologia do trabalho, seus resultados e considerações.

Metodologia

Quanto às ações do projeto

É bem conhecido que os estudantes são influenciados pelas opiniões e posturas de seus mestres (CURY, 2001, p.12). Isso explica em parte o motivo de, em 2012, muitas das práticas e visões de professores de matemática ainda poderem ser colocadas na escola behaviorista de Skinner (MOREIRA, 1999), embora muitos deles não percebam isso.

Mesmo nas universidades, ainda há uma ênfase geral na definição operacional de objetivos, explicitando com exatidão o que o aluno deve aprender. Em uma proposta de atividades extracurriculares para fomentar habilidades matemáticas em turmas assumidamente heterogêneas, onde estão presentes estudantes de diferentes níveis de ensino e apresentando variados interesses (como ocorre no PNT) é preciso o apoio de diferentes correntes de pensamento.

Em primeiro lugar, numa visão Ausubeliana, e essa é a primeira tarefa do projeto, é preciso descobrir o que o estudante do projeto realmente sabe e ensiná-lo de acordo com isso (ibid., p. 163). De fato, uma das primeiras coisas que se descobre é que a maioria dos estudantes, por exemplo, não se questiona se 0^0 é ou não é um número real.

Desconhecer questões básicas de matemática não implica falta de capacidade ou habilidade. Os autores preferem visualizar este primeiro momento como uma oportunidade de provocar os estudantes a buscarem o conhecimento. Esse é um dos motivos pelos quais o projeto está abrindo as portas para esses alunos. Nas palavras de Moreira (ibid.,p.103), interpretando as implicações da teoria de Piaget para o ensino,

> "ensinar (ou, em um sentido mais amplo, educar) significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio (equilibração majorante), se reestruture cognitivamente e aprenda".

Nesse particular, os autores entendem que é preciso dialogar com os estudantes e descobrir os caminhos para a construção da sua aprendizagem matemática. Não se enxerga o aluno como um receptor de conhecimentos matemáticos, mas como um agente construtor da sua aprendizagem. Esse diálogo é notadamente facilitado pelo fato de se trabalhar com turmas pequenas.

Apesar de vários projetos de educação em ciências trabalhem com as populares abordagens de "aprendizagem por indagação", ou "por resolução de problemas", ou ainda a "metodologia investigativa" da Rede Nacional de Educação e Ciência (SCHWARTZMAN e CHRISTOPHE, 2009), o projeto vem criando uma dinâmica própria.

Estabelece-se um diálogo com os estudantes e, baseado no interesse e conhecimento desses, determina-se, semanalmente, os tópicos de matemática a serem abordados e são preparados materiais e problemas. Procura-se neste projeto um equilíbrio para não chegar a intervenções mínimas de ensino e não guiar excessivamente os estudantes (SCHWARTZMAN e CHRISTOPHE, 2009), embora, recentemente, Kirschner, Sweller e Clark (2006) defendam a superioridade da instrução guiada tradicional no contexto atual dos conhecimentos da arquitetura cognitiva humana.

De fato, o projeto possui uma agenda ambiciosa, ainda que idealizada. Nos seus objetivos, pretende-se criar um espaço onde estudantes interessados possam:

- Mais simplesmente, amadurecer matematicamente e adquirir segurança no seu raciocínio lógico;
- Ter a oportunidade, caso desejem, de estudar tópicos avançados de matemática, como, por exemplo, aspectos introdutórios do cálculo (lembrando que as escolas não oferecem mais essa possibilidade nem aos alunos mais interessados);
- Explorar seu talento, ou, até mesmo, dentro de uma perspectiva Renzuliana (RENZULLI, 1986) desenvolver comportamentos de superdotação em matemática sem serem podados ou tolhidos. Para esclarecer, segundo Renzulli:

> "O comportamento de superdotação consiste em pensamentos e ações resultantes das interações entre três características humanas básicas – sendo elas habilidades gerais e/ou específicas acima da média, altos níveis de compromisso com a execução de tarefas, e altos níveis de criatividade." [5] (1986, p.22)

As questões que os autores e membros do PNT constantemente se colocam é como caminhar na direção desses objetivos. Daí, a necessidade de buscar referenciais teóricos, de aprender com as práticas e registrá-las. Nesse processo, espera-se também estar contribuindo com a formação pedagógica dos licenciandos envolvidos.

Quanto à análise dos resultados do projeto

Foi adotada uma metodologia qualitativa, baseada nas respostas dos estudantes (alunos do projeto e licenciandos) a diferentes questionários e das suas colocações nas atividades e em reuniões desenvolvidas ao longo dos anos de 2011 e 2012.

Cabe destacar também que o PNT é fruto das experiências de um projeto desenvolvido anteriormente, em 2010, chamado: "Busca e Orientação de Jovens Talentos em Matemática".

Resultados e Considerações

Quanto aos estudantes de licenciatura: monitores do projeto

Em primeiro lugar, o PNT oportunizou para os licenciandos em matemática um maior contato com o processo ensino-aprendizagem contribuindo em sua formação. Sem

[5] Gifted behavior consists of thought and action resulting from an interaction among three basic clusters of human traits - these clusters being above average general and/or specific abilities, high levels of task commitment, and high levels of creativity.

preocupação em incorrer em um clichê, como disse Paulo Freire, "quem forma se forma e re-forma ao formar" (1996, p.23). De fato, alguns dos monitores desenvolveram no PNT algumas das suas primeiras interações com alunos em sala de aula.

Como o projeto contava com alunos de diferentes níveis escolares, a falta de uma seriação usual de conteúdos trouxe desafios no desenvolvimento de metodologias de ensino. Por outro lado, foi dada uma liberdade de exploração de conhecimentos matemáticos que os licenciandos não vão ter na sua prática nas escolas. Assim, no ambiente do projeto, foram minimizadas diferentes "tensões e conflitos do campo da formação (Universidade) e do campo profissional (Escola)" (FERNANDES e SILVEIRA, 2008, p.1).

Dentre as impressões dos monitores, notou-se uma crença no papel da universidade em apoiar o crescimento dos alunos ainda na escola. Observou-se uma preocupação em contribuir com o caminhar dos alunos envolvidos, que podem tornar-se futuros profissionais nas áreas exatas.

Nas palavras de Freire (1996, p. 14): "Formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas". Assim, como não podia deixar de ser, os monitores se mostraram sensíveis ao papel social do PNT e da oportunidade em identificar e apoiar alunos com interesse e/ou talento em matemática.

Na interação com os estudantes monitores do projeto, descobriu-se um grande desconhecimento destes sobre diversos temas da educação especial, em particular a educação de alunos com altas habilidades.

Embora o projeto não seja focado em alunos superdotados, os autores entendem a superdotação na concepção desenvolvimentista de Renzulli (1986). Isto é, pensar no desenvolvimento de "comportamentos de superdotação", ao invés de imaginar a "superdotação" como uma forma de ser. Essa concepção permite criar oportunidades para que muitos alunos possam desenvolver um alto nível de realização criativa e/ou produtiva que lhes é negado pelas escolas (VIRGOLIM, 2007).

Apesar de alguns dos monitores estarem concluindo a licenciatura em matemática, descobriu-se que eles ainda possuíam concepções mitológicas como, por exemplo: "a superdotação é algo puramente genético", "uma pessoa nasce superdotada". Este tipo de concepção ainda predomina entre vários professores que estão atuando nas escolas, como se vê nesse trecho de Rech e Freitas,

> "é possível perceber que esse mito ainda se faz presente no cotidiano escolar dos alunos. As palavras "nascer", "inerente" e "nato" fizeram parte do discurso das professoras, indiciando que o aluno nasceu com

> altas habilidades, sem cogitar-se a influência do meio ambiente durante esse processo.” (2005, p. 304).

Outros mitos percebidos inicialmente nos diálogos com os monitores são: “o aluno superdotado possui recursos inatos superiores” e “pode desenvolver-se sozinho” (FLEITH, 2009). Com a introdução de diferentes referenciais teóricos, como, por exemplo, (CHAGAS, 2008, FLEITH, 2009, VIRGOLIM,2007) os monitores puderam rever suas concepções.

Quanto aos estudantes participantes do projeto

Há um grande número de momentos de interação e, por simplicidade, prefere-se reportar as experiências com as turmas de 2011, visto que as de 2012 estão em andamento.

No primeiro momento, foi feita uma avaliação dos objetivos e conhecimentos dos estudantes. Muitos deles reportaram preocupações com o ENEM e em melhorar sua formação básica em matemática. De fato, como já se esperava das experiências extensionistas em 2010, muitos dos alunos desconheciam propriedades dos números reais, apresentando dificuldades em modelar matematicamente um problema.

Apesar dos estudantes apresentarem um grande interesse nas primeiras semanas do projeto, posteriormente, observou-se um problema de evasão. Esta questão foi uma das principais preocupações em 2011. Para tentar mitigar esse problema, à época, foram tentadas diferentes metodologias e buscou-se promover mais atividades motivadoras em laboratórios e visitas técnicas. Até o momento, não tem havido evasão em 2012.

Em contrapartida, os alunos que permaneceram no projeto avaliaram positivamente diversos aspectos, como: poder revisar conteúdos esquecidos; aprender assuntos que não dominavam anteriormente; melhorar seu desempenho escolar; conhecer / contatar alunos fora da escola com mais abertura para relatar suas dúvidas e questionamentos; etc. Um ponto importante foi alguns começarem a criar uma postura de questionamento e dúvida em relação a proposições matemáticas.

Outro ponto observado por alguns estudantes foi o fato de seus professores de matemática nas escolas desconhecer sua participação no PNT. Isso encontra ressonância no que afirma Virgolim (2007, p.18), ou seja, que há uma tendência, no Brasil e em outros países, da escola não assumir a responsabilidade pela educação total da criança ou do jovem, criando uma dicotomia entre a escola e as atividades extraclasse que o aluno participa.

Como considerações finais, alguns estudantes ressaltaram a oportunidade de conhecer professores e, principalmente, outros estudantes de graduação, que passaram para eles suas experiências em cursar uma universidade, como: as rotinas de estudos, as bolsas de ensino, pesquisa e extensão, os projetos, os planos futuros, etc. Espera-se que o PNT tenha sido

também um fator motivador no fato de um dos estudantes do projeto ter sido aprovado e estar cursando, atualmente, Licenciatura em Matemática na UFPel.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com o apoio financeiro da Capes, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

Referências

AINSCOW, M. Speech. In: *International Conference on Education*, 48TH session, Geneva, Switzerland, 25-28 November 2008. Inclusive education: the way of the future: final report Paris: UNESCO, 2009. Disponível em: < http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001829/182999e.pdf >. Acesso em 10/04/2011.

CAMPBELL, J. R., WAGNER, H. & WALBERG, H. J., Academic competitions and programs designed to challenge the exceptionally talented., In: Heller, K. A., Mönks, F. J., Sternberg, R. J. & Subotnik, R. F. (Eds.), *International handbook of research on the development of giftedness and talent* (2nd ed.). Oxford: Pergamon / Elsevier Science, 2000. pp. 523-535.

CHAGAS, J. F., *Adolescentes talentosos: Características Individuais e Familiares,* 2008. 228 f. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia. Brasília, Brasil.

CURY, H. N., et all, *Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada*, Porto Alegre, RS: EdiPUCRS, 2001.

D'AMBRÓSIO, U., *Educação Matemática: da teoria à prática,* Campinas, SP: Papirus, 2010.

FERNANDES, C. M. B., SILVEIRA, D. N. , Professores em formação e a constituição do campo de saberes: uma questão em aberto. In: *I Congreso internacional sobre profesorado principiante e inserción profesional a la docencia,* pp. 1-13, 2008. Disponível em: < http://prometeo.us.es/idea/congreso/pdf%20comunicaciones/24.pdf>. Acesso em 10/07/2012.

FLEITH, D. S., Mitos e fatos sobre os superdotados, In: Fávero, O., Ferreira, W., Ireland, T. e Barreiros, D. (Orgs.). *Tornar a educação inclusiva*. Brasília: UNESCO, 2009, pp. 199-212.

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

KIRSCHNER, P. A., SWELLER, J., CLARK, R. E., Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching, *Educational Psychologist,* v.41, pp.75-86, 2006.

MOREIRA, M. A., *Teorias de Aprendizagem,* São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda., 1999.

OECD, *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science,* v. I, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>. Acesso em 09/07/2011.

RECH, A. J. D., FREITAS, S. N., Uma análise dos mitos que envolvem os alunos com altas habilidades: a realidade de uma escola de Santa Maria/RS, *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v.11, n.2, pp. 295-314, 2005.

RENZULLI, J. S., The three ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In: RENZULLI, J. S.; REIS, S. M. (Orgs.). *The triad reader.* Mansfield Center, CT: Creative Learning Press, 1986. pp. 2-19.

SCHWARTZMAN, S., CHRISTOPHE, M., *A educação em ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: IETS, 2009.

VIRGOLIM, A. M. R., *Altas habilidades/superdotação: encorajando potenciais.* Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2007.

UMAVISÃO DA PESQUISA NO ENSINO DE ASTRONOMIA SEGUNDO PUBLICAÇÕES EM DUAS REVISTAS DE ENSINO DE FÍSICA

Leonardo de Sousa Silva[1]
Tatiele Miron[2]
Cláudia Adriana da Silva[3]

Resumo

O presente trabalho é parte de uma pesquisa documental em ensino de Astronomia (EA) que está em fase de desenvolvimento. Parte dos dados, referente a análise quantitativa de publicações, em EA, nos periódicos: Revista Brasileira de Ensino de Física e Caderno Brasileiro de Ensino de Física, encontram-se neste escrito. O tipo de pesquisa que utilizamos foi a documental, que pode ser definida como uma operação ou um conjunto delas que visa representar o conteúdo de um documento sob forma diferente da original. Para a análise dos documentos utilizamos a metodologia de Análise de Conteúdo a qual pode caracterizar-se como um método de investigação simbólico das mensagens. A busca se restringiu à trabalhos que continham a expressão "ensino de astronomia" no seu conteúdo (título, palavras chaves, resumo e/ou corpo do texto). Foram selecionados ao total 17 trabalhos. Na estudo dos dados emergiu um dado interessante que diz respeito a um grande número de trabalhos referente à pesquisas desenvolvidas para análise de aspectos referentes ao EA. Esta informação que obtivemos, foi interpretada como um indicativo de que a comunidade cientifica da área está cada vez mais se preocupando com questões relacionadas ao que e como se está ensinando ou pesquisando em EA.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Analise de conteúdo. Pesquisa documental.

Abstract

This work is part of a documentary research in the teaching of astronomy (EA) that is under development. Part of the data concerning the quantitative analysis of publications in EA, in the journals: Brazilian Journal of Physics Teaching and Learning Book Brazilian Physics Teaching. the kind of research we used was the documentary, that can be defined as an operation or a set of them which is intended to represent the contents of a document different from the original form. For the analysis of documents used the methodology of content analysis which can be characterized as a method of investigation of symbolic messages. The search was restricted to papers containing the words "astronomy education" in its content (title, keywords, abstract and / or body text).We selected 17 papers to the total. In the study of an interesting data emerged with respect to a large number of papers on the research carried out to analyze aspects related to EA. This information we obtained and was interpreted as an indication that the scientific community of the area is increasingly concerned with issues related to what and how they are teaching or researching in EA.

Keywords: Teaching of astronomy. Content analysis. Documentary research.

[1] Universidade Federal de Sergipe - leonardodesousasilvafis@gmail.com
[2] Centro Universitário Franciscano, Faculdade de Educação - tatielemiron@bol.com.br
[3] Universidade Federal de Sergipe – claudia.dsilvam@gmail.com

Introdução

O céu foi e sempre será fonte de inspiração para o ser humano. As pesquisas geológicas e históricas nos fornecem dados de que desde os tempos mais remotos o homem observava atentamente o céu noturno e diurno. Este referencial é de tamanha importância para a humanidade que em muitas culturas, desde muito tempo até os dias atuais, os astros são tidos como deuses, os casos mais comuns são a adoração ao Sol e a Lua, enquanto que em outros casos, como a passagem de cometas e a ocorrência de fenômenos comuns como a queda de meteoritos no céu noturno eram tidos pelas civilizações mais antigas como indícios de maus presságios, ou de castigos por vir para a humanidade.

Segundo Poper (*apud* Hempel, 1985) "existe ao menos um problema filosófico que interessa a todos os homens que pensam: é o problema da cosmologia – o problema de compreender o mundo, nós inclusive – e nosso conhecimento, como fazendo parte do mundo" (p. VII).

Mais ou menos a 400 anos, Galileu Galilei apontou um telescópio para o céu, e o instrumento que até então era usado para outros fins, por exemplo o militar, permitiu que a humanidade passasse a enxergar com mais detalhes o universo ao nosso redor, incitando e fomentando a curiosidade que desde os primórdios das civilizações acompanham os homens.

Nas últimas décadas, grandes telescópios e satélites espaciais transformaram nossa visão do universo, pelas novas e fundamentais descobertas realizadas a partir dos dados coletados por eles. Esses telescópios, tanto os baseados na Terra quanto os baseados no espaço, trouxeram para a população em geral uma enorme quantidade de imagens e informações, que despertam grande interesse e permitem que a astronomia constitua uma das mais promissoras linhas de pesquisa da ciência.

A Astronomia está nos embrenhada na história da ciência e da própria humanidade. Alguns trabalhos já mostraram que todos estamos carregados de pré concepções acerca de fenômenos astronômicos. Presente de maneira tão nítida no conhecimento humano é de esperar que a Astronomia seja parte do cotidiano escolar.

Encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a orientação para o estudo de conceitos de Astronomia na Educação Básica. O documento reserva um capítulo nomeado com o título "Terra e Universo", o qual elenca uma série de conceitos que podem ser trabalhados no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.

> No terceiro ciclo, os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e propõem a

> elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua. Os alunos podem desenvolver um inventário de astros e fenômenos observados no Universo e construir as referências para sua orientação, assim como o ser humano foi fazendo em suas andanças pela superfície terrestre. Paralelamente, os alunos podem ir consultando outras fontes de informação, com a orientação do professor, para gradativamente ganhar visões mais amplas do Universo, tendo o planeta como participante, conforme o que está proposto na primeira parte deste documento, construindo e reconstruindo modelos de céu e Terra. (BRASIL, 1998, p.62).

Os PCN do Ensino Fundamental indicam ainda alguns procedimentos que podem ser desenvolvidos no terceiro ciclo, tais como:

> - Observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;
> - Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo;
> - Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;
> - Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes. (BRASIL, 1998, p.66-67).

Porém, já é de conhecimento, através de pesquisas e publicações que a Astronomia não é ensinada, ou é ensinada de maneira incorreta, no que se refere a conceitos, assim como os materiais didáticos estão carregados de erros conceituais. (Langui e Nardi (2007); Pinto, Fonseca e Vianna (2007); Faria e Voelzke (2008); Gonzaga e Voelzke (2011)). Muitas outras pesquisas poderiam ser apontadas aqui como referencia a estas e outras questões relacionadas com o ensino de Astronomia.

A preocupação com a abordagem de qualidade deste conhecimento vem crescendo cada vez mais entre as instituições relacionadas, de alguma forma, ao ensino e/ou divulgação da Astronomia, sejam escolas, universidades, observatórios ou outros. Vários esforços são notáveis com a criação de grupos de pesquisa em ensino de Astronomia e fortalecimento de outros.

Algumas propostas (Langhi e Nardi, 2009) sugerem que uma ação conjunta destas instituições com foco nos resultados apresentados pela pesquisa poderia resultar em uma mudança significativa que conduzisse a efetividade dos pensamentos que a muito já são expostos. Em 2003 um destes esforços culminou no surgimento de um periódico especializado especificamente em ensino de Astronomia a Revista Latino America de Ensino de Astronomia (RELEA).

É valido salientar porém, que anteriormente ao surgimento deste periódico muito já se produzia na pesquisa da área. Uma das fontes que podemos observar as crescentes e diferentes abordagens e preocupações manifestadas pelos pesquisadores do ensino de Astronomia é através das publicações em periódicos especializados.

Com relevância, notamos o trabalho de Júnior e Trevisan (2009), resultado de uma dissertação de mestrado, que já atentou para a riqueza de informações contida nas pesquisa de ensino de Astronomia. Este trabalho buscou traçar um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil analisando publicações em periódicos do ensino de ciências. A análise se debruçou no material publicado até o ano de 2005.

Com intuito semelhante, estamos desenvolvendo uma pesquisa documental em periódicos de ensino de Física e Astronomia. A pesquisa ainda está em fase de desenvolvimento, de forma que não foi analisado todo o material. Do que já analisamos, apenas os dados quantitativos estão em condições de fazer parte do presente trabalho.

Neste trabalho apresentamos uma pesquisa quantitativa das publicações em ensino de astronomia na Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF) e no Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), com o objetivo de investigar as temáticas, os autores e os grupos de pesquisa nesta área.

Referencial Teórico

Delimitado o problema de pesquisa, incluso no próprio objetivo, buscamos o confrontar os dados, as informações, as evidencias, que foram surgindo ao longo das leituras e analises. Nos inquietamos a cada passo, instigamos a curiosidade e a atividade investigativa num processo constante de questionar e buscar respostas.

Este movimento questionador permeia a atividade investigativa como um todo, pois os dados não surgem por sua própria vontade, sozinhos, é necessário que o pesquisador se encarregue da sua busca, para que se possa assim construir conhecimento, com base nas interrogações na teoria historicamente acumulada a respeito do objeto de pesquisa (Lüdke e André, 1986).

Ao buscar analisar pesquisas de outros sujeitos e ao produzir pesquisa, é preciso estar consciente de que o conhecimento ao qual a pesquisa recorre, modifica e interfere vem marcado pelo seu tempo, comprometido com sua realidade histórica. A construção da ciência é um fenômeno social por excelência (Demo, 1981).

É pela pesquisa, e pelo trabalho que o pesquisador, como tal desenvolve, que o conhecimento sobre determinado assunto cresce. Porém esta atividade não é desenvolvida de

forma descomprometida, ela está carregada de peculiaridades do pesquisador, incluindo duas definições políticas, pois toda pesquisa é um ato político (Rubem Alves, 1984).

Uma das possibilidades de pesquisa, é a analise documental, que se aplica a este trabalho. A análise documental pode ser definida como uma operação ou um conjunto delas que visa representar o conteúdo de um documento sob forma diferente da original (Bardin, 1988).

Segundo Phillips (1974) "são considerados documentos quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano" (*ibidem*, p. 187). Os documentos podem constituir uma fonte de informações facilmente acessível e que trás consigo as informações do contexto que foram surgiram.

Uma crítica que geralmente é levanta à pesquisa documental é que as analises podem se referir a escolhas arbitrárias do pesquisados, porém, é valido salientar, em defesa, que propósito deste tipo de pesquisa é justamente fazer inferência sobre os valores, sentimentos, intenções e ideologias das fontes e/ou autores e portanto as escolhas arbitrárias poderiam ser consideradas enriquecedoras para a pesquisa (Lüdke e André, 1986).

A primeira ação da pesquisa documental é a escolha e caracterização do tipo de documento que será usado, sendo que a escolha não é aleatória, havendo geralmente alguns propósitos, ideias e hipóteses guiando a escolha (Lüdke e André, 1986).

No caso desta pesquisa a escolha de periódicos é proposital, por que são uma fonte de fácil acesso, inclusive aos professores da Educação Básica (EB), podendo inclusive serem usados como fonte paradidática de consulta para a elaboração dos planos de aula. Especificamente, escolhemos a RBEF e o CBEF por que são revistas de circulação nacional, bem conhecidas e também pelo notável numero de publicações que possuem na área de ensino de Astronomia já relatado por Júnior e Trevisan (2009).

Nos procedimentos seguintes da pesquisa segue a análise dos documentos, para a qual, é comum em pesquisa documental, recorrer a metodologia de Análise de Conteúdo (AC), a qual pode caracterizar-se como um método de investigação simbólico das mensagens (Lüdke e André, 1986).

Metodologia de Pesquisa

Após selecionados os periódicos para a pesquisa, foi feita uma busca, disponível no próprio site dos periódicos, pela expressão "ensino de astronomia". Com isso buscamos apenas aquelas publicações que em algum momento do seu texto (título, resumo, palavras chaves e/ou corpo do texto) explicitava a preocupação dos autores com esta questão em

especifico. Na busca foram selecionados ao total 17 artigos, dos quais 9 são da RBEF e 8 são do CBEF.

Na etapa seguinte da pesquisa, que foi a analise do material, seguimos a metodologia de AC que é caracterizada como uma técnica de pesquisa para fazer inferências validas e replicáveis dos dados para o seu contexto. (Lüdke e André, 1986).

As diferentes fases da AC se dividem em basicamente três tópicos:

a) Pré analise

b) Exploração do material

c) Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação

A pré analise é a fase de organização do material, em que o objetivo é sistematizar ideias iniciais esquematizando ações conseguintes e planejando de forma flexível. Esta primeira fase possui basicamente três missões: escolher os documentos, formular hipóteses e objetivos e elaborar indicadores para a analise final (Bardin, 1988).

A exploração do material consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas. Se a fase da pré analise for bem desenvolvida, a exploração do material se torna uma aplicação sistemática das decisões tomadas anteriormente. (Bardin, 1988).

Os resultados obtidos são então tratados para serem significativos e válidos, que podem permitir interpretações, segundo os objetivos propostos. Também pode ocorrer que a confrontação sistemática com o material podem dar orientações para outras analises. (Bardin, 1988).

Resultados Preliminares

Como mencionado anteriormente, a pesquisa ainda está em fase inicial. Nosso propósito é analisar mais periódicos do que estamos apresentando aqui e principalmente, buscamos em futuro próximo, a análise qualitativa dos dados. Os resultados que apresentamos aqui, portanto são preliminares e correspondem a uma parte da pesquisa.

Inicialmente vamos pensar sobre o crescimento da produção em ensino de astronomia (EA). A pesquisa que desenvolvemos contemplou artigos publicados no período 2001-2011 nos periódicos em questão. Neste espaço de tempo, encontramos ao total 17 trabalhos identificados com a expressão “ensino de Astronomia”. Dos 17 artigos encontrados todos estão situados no período de 2006-2011.

Tabela 1: Publicações refrentes à ensino de Astronomia nos periódicos analisados , distribuídos por ano

Ano	Artigos referentes a EA	Percentual (%)
2006	1	6
2007	3	18
2008	4	23
2009	2	12
2010	4	23
2011	3	18
total	17	100

Considerando que todos os artigos selecionados foram publicados nos últimos 5 anos, podemos considerar que há um crescente interesse em pesquisar a área.

É de importância pensarmos sobre a natureza dos trabalhos e a quem eram direcionados. Neste sentido procuramos identificar nos títulos, palavras chaves e resumos a natureza do trabalho e com quem foi desenvolvido. Para melhor organização dos dados enumeramos os 17 trabalhos com números de 01 a 17, e usaremos esta numeração para nos referenciar aos respectivos trabalhos.

A classificação quanto a natureza foi da seguinte forma: atividade didática, curso de formação continuada, produção de material didático, explicação de fenômenos ligados ao ensino de astronomia (EA) e análises sobre o EA em geral.

Quanto ao publico ao qual o trabalho é destinado (receptor), temos: alunos [do ensino fundamental (EF), ensino médio (EM) ou graduação (G)], professores e pesquisadores em geral.

A Tabela 2 descreve esta análise.

Tabela 2: descrição da natureza do artigo e a quem é dirigido

Artigo	Natureza	Receptor
01	Atividade didática	Alunos (EF)
02	Explicação de fenômenos ligados ao EA	Professores
03	Analise da pesquisa em EA	Pesquisadores
04	Atividade didática	Alunos (aplicável nos diferentes níveis)
05	Atividade didática	Alunos
06	Atividade didática	Alunos
07	Produção de material didático	Professores
08	Curso de formação continuada	Professores
09	Analise da pesquisa em EA	Pesquisadores
10	Analise da pesquisa em EA	Pesquisadores
11	Atividade didática	Alunos (EM)
12	Atividade didática	Alunos (aplicável aos

		diferentes niveis)
13	Atividade didática	Alunos (G)
14	Curso de formação continuada	Professores
15	Analise da pesquisa em EA	Pesquisadores
16	Analise da pesquisa em EA	Pesquisadores
17	Analise da pesquisa em EA	Pesquisadores e professores

Nos dados da Tabela 2 podemos perceber que a maioria dos trabalhos é referente a proposição de atividades didáticas e a pesquisas realizadas sobre EA em geral, analises que indicam questões problemas para a área. Na Figura 1 podemos observar melhor a distribuição da natureza dos artigos.

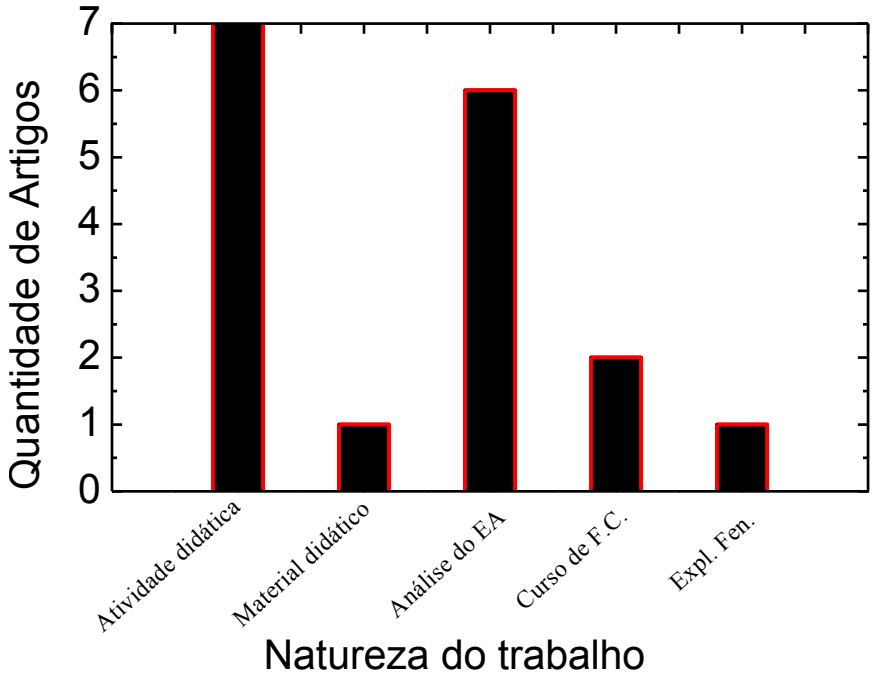


Figura 1: quantidade de publicações correspondente à cada natureza especifica

O grande número de trabalhos referente à pesquisas desenvolvidas para analise de algum aspecto do EA surge como um fato importante e ao mesmo tempo surpreendente. Possivelmente poderíamos previamente inferir um indicativo de que a comunidade cientifica da área está cada vez mais se preocupando com questões relacionadas *ao que* e *como* se está ensinando ou pesquisando em EA.

Por ser um dado que chama a atenção, vamos analisa-lo com mais detalhes.

O artigo 03 (Ensino de Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação cientifica), é uma pesquisa que classifica as instituições, de ensino ou não, que direta ou indiretamente estão relacionadas com EA. Localmente esses espaços se esforçam para ensinar e/ou divulgar a Astronomia. Diante das muitas problemáticas apontadas por

outras pesquisas, o artigo propõe que, a exemplo de países mais desenvolvidos, estas instituições colaborem em uma ação conjunta para que ocorra uma mudança expressiva no EA.

O artigo 09 (Análises das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá), faz uma analise de questionários aplicados a professores que ensinam nestes municípios citados. Os dados apontam para um quadro de professores que não aborda Astronomia nas suas salas de aula. A proposição é que é necessário que ocorra uma significação deste saber primeiramente para os professores que posteriormente passam a desenvolver o tema no ensino.

O artigo 10 (Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da analise de Periódicos de ensino de ciências), apresenta uma analise quantitativa e qualitativa das produções bibliográficas em astronomia. As conclusões apontam que há muitos trabalhos envolvidos na divulgação cientifica de Astronomia e na proposição de atividades didáticas.

O artigo 15 (Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências), apresenta dados de uma pesquisa bibliográfica sobre erros conceituais em livros didáticos, identificando os que são referentes ao EA. A analise mostra que mesmo após a revisão dos livros didáticos pelo MEC, ainda persistem muitos dos erros que tornam o EA ainda mais carente e frágil, pois o livro didático é uma das principais fontes de amparo do professor.

O trabalho 16 (Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional) mais uma vez aponta pata uma caminho de união de esforços para que se possa produzir mudanças significativas no EA. A revisão bibliográfica mostra que muito se constatou sobre concepções alternativas e muitas vezes errôneas sobre Astronomia, porém, pouco se fez em termos de mudanças.

O trabalho 17 (Analise das questões das dez primeiras Olimpiadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica), aponta uma importante constatação em uma ferramenta de analise muito importante para o EA, a OBA, que diz respeito a mudança no perfil das questões, que passam exigir cada vez menos conhecimento memorizado e cada vez mais conhecimento que esteja relacionado com o cotidiano e com a sociedade.

Estes trabalhos que fazem pesquisa não direcionadas diretamente a alunos ou professores, mas que buscam auxiliar os próprios pesquisadores, traçando perfis do material didático, de dificuldades de professores, e que analisam a produção cientifica apontando para alguns rumos, são importantes para a continuidade e enriquecimento do EA.

Nos voltamos agora para quem são os autores destes trabalhos, quais as instituições que estão desenvolvendo estas pesquisas e em qual região do País está concentrada a pesquisa em EA. A Tabela 3 relaciona os artigos (reconhecidos pela numeração) com os respectivos autores e instituições de pesquisa.

Tabela 3: Publicações relacionadas com as respectivas instituições e estados

Artigo	Autores	Instituição	Estado	Ano
01	Scarinsi, A.L. e Pacca, J.L.A.	USP	SP	2006
02	Dias, W. S. e Piassi, L. P.	UFI e USP	MG e SP	2007
03	Langhi, R. e Nardi, R.	UNESP/Bauru	SP	2009
04	Barrozo, M. F. e Borgo, I	ON e UFRJ	RJ	2010
05	Ourique, P.A., Giovannini, O. e Catelli, F	UCS	RS	2010
06	Aroca, S.C. e Silva, C.C.	UFRN e USP/São Carlos	SP e RN	2011
07	Dominici, T., Oliveira, E., Sarraf, V., Del Guerra, F.	Universidade de Lisboa, UFABC, Fundação Drina Nowill e Elo Integração Empresarial	SP e Portugal	2009
08	Gonzaga, E.P. e Voelzke, M.R.	UNICSUL	SP	2011
09	Faria, R.Z. e Voelzke, M.R.	UNICSUL	SP	2008
10	Junior, J.M. e Trevisan, R.H.	UEL	PR	2009
11	Mello, C., Silva, D.M., Santos, W.A., Sodré Jr, L.	Escola de Ensino Medio e IAG/USP	SP	2010
12	Longhini, M.D. e Donizette, L.	UFU	MG	2010
13	Bernardes, T.O., Iachel, G., Scalvi, R. M. F.	Unesp/Bauru	SP	2008
14	Pinto, S.P., Fonseca O.M., Vianna, D.M.	UFRJ e Instituto Oswaldo Crus	RJ	2007
15	Langhi, R. e Nardi, R.	UNESP/Bauru	SP	2007
16	Langhi, R.	UFMS	MS	2010
17	Zarate, J.D.B. e Canalle, J.B	UERJ e Administración Nacional de Enseñanza Publica	RJ e Montevideo - Uruguay	2009

Com relação às instituições que estão realizando as pesquisas, podemos ver que os dados da Tabela 2 apontam com maior incidência a Universidade de São Paulo (USP), com 4 trabalhos, seguido de Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP/Bauru), com 3 trabalhos e após vêm Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL).

De maneira predominante as pesquisas estão centradas na região sueste do País, o que é um indicativo de que nesta região existem mais organizações de grupos de pesquisa na área, o que pode estar relacionado com maior desenvolvimento da área de EA nesta região do País.

É de salientar que dentre os autores que produzem pesquisa em EA, destacam-se Langhi e Nardi, com 2 trabalhos entre os 17 que foram estudados.

Considerações Finais

Com os dados acima apresentados podemos entender que conseguimos, pelo menos em parte alcançar o objetivo proposto, apontando as temáticas e respondendo quem são e onde estão os pesquisadores em EA.

Um fator importante que nos chamou atenção foi o notável numero de pesquisas que são desenvolvidas com foco na própria área de pesquisa, aquelas que, com seus dados, subsidiam e alimentam o crescimento e inovação no EA, apontando para possibilidades que passam a ser mais claras após as sistematizações que são postas por estas pesquisas.

Esta observação é um fator interessante a medida que observamos que em outras áreas do das ciências humanas, que também pesquisam assuntos relacionados ao ensino, temos fortemente presente estas características de pesquisar, pensar sobre a pesquisa e realimentar o processo, num constante aprimoramento, em que na busca de responder uma questão, criamos outras, tão pertinentes quanto as que tínhamos no inicio.

É Animador o fato de que algumas pesquisas já estão se voltando para outros casos, relatados em países mais desenvolvidos, que deram resultados animadores. Não estamos procurando modelos, mas é interessante observarmos exemplos e deles nos ocuparmos como que há de melhor, de forma que adaptando a realidade de ensino que vivemos em nosso país, possamos atingir também bons resultados.

Voltamos a mencionar o fato de que a pesquisa ainda está em sua inicial e que muitos outros dados ainda vão ser agregados, incluindo uma analise qualitativa, mas acreditamos que o que foi posto contribui, pelo menos em parte para uma visão bem especifica do EA.

Referências

ALVES, Rubem. **Conversas Com Quem Gosta de Ensinar**. 7ªed. São Paulo. Cortez. 1984.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Edições 70. 1988.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

DEMO, Pedro. **Metodologia Cientifica em Ciências Sociais**. São Paulo. Atlas. 1981.

FARIA, Rachel Z; VOELZKE, Marcos R. **Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá**. Revista Brasileira de Ensino de Física. vol. 30. nº. 4. p.4402. 2008.

GONZAGA, Edson P; VOELZKE, Marcos R. **Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais**. Revista Brasileira de Ensino de Física. vol. 33. nº. 2. p.2311. 2011.

HEMPEL, C.G. **Élements d'Épistemologie** (Colin, Paris,1985).

JÚNIOR, Jayme M; TREVISAN, Rute H. **UM PERFIL DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL A PARTIR DA ANÁLISE DE PERIÓDICOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS**. Caderno Brasileiro Ensino Física. vol. 26. nº. 3. p.547-574. Dez. 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Langhi. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física. vol. 31, nº. 4. p. 4402. 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Langhi. **Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino Física. vol. 24. nº 1: p 87-111. Abr. 2007.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. EPU. São Paulo. 1986.

PHILLIPS, B. S. **Pesquisa Social**. Rio de Janeiro. Agir. 1974.

PINTO, Simone P; FONSECA, Osmar M; VIANNA, Denise M. **Formação continuada de professores: estratégias para o ensino de Astronomia nas séries iniciais**. Caderno Brasileiro de Ensino Física. vol. 24. nº 1: p. 71-86. Abr. 2007.

7. Formação de Professores no Ensino de Ciência e Tecnologia

A COMPREENSÃO DOS MODELOS COMO MEDIADORES DE APRENDIZAGEM PARA OS ALUNOS DO CURSO DE BIOLOGIA

Jérssica Couto Ferreira
Sheila Alves de Almeida

Resumo
Este trabalho apresenta algumas concepções sobre os modelos como mediadores de aprendizagem para alguns alunos do curso de Ciências Biológicas. Esse estudo foi realizado por meio de um questionário em que as questões versavam sobre a importância da construção e aplicação de modelos didáticos nas aulas de ciências e biologia. Objetiva-se com esse estudo refletir sobre o que pensam os estudantes sobre os modelos didáticos e assim discutir suas ideias a respeito dessa mediação no processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Modelos didáticos. Mediação. Ensino-aprendizagem.

Abstract
This paper presents some concepts of models as learning for some students of Biological Sciences. This study was conducted through a questionnaire in which the questions were about the importance of construction and application of models in teaching science and biology classes. The objective with this study reflect on what students think about teaching models and so discuss your ideas about this mediation in the process of knowledge construction

Keywords: Didactic models. Mediation. Teaching and learning.

Introdução e Referencial Teórico

Nos últimos anos muitas pesquisas têm sido realizadas para evidenciar as mudanças que vem ocorrendo nas salas de aula no que diz respeito ao processo educacional. E nas aulas de biologia e ciências algumas dessas alterações têm sido relacionadas ao uso de modelos didáticos. Há tempos atrás e até os dias atuais muitas aulas de biologia acontecem de forma expositiva, onde alguns professores transmitem de forma oral o que sabem, levando os alunos

a decorarem os conteúdos. Porém, esse fato preocupa muitos educadores e pesquisadores, que pensam em formas alternativas de intervenção no processo ensino/aprendizagem.

Para Duarte (2005), essas mudanças estão relacionadas tanto na seleção de conteúdos como nos recursos, estratégias e nos processos avaliativos que serão desempenhados. É necessária uma reflexão quanto às práticas pedagógicas, atentando para uma possível alteração de postura do docente.

Em seus estudos Schnetzler (1992), afirma que a concepção de educação de um professor reflete no seu estilo de ensino, e consequentemente, se relaciona com as atividades que propicia a seus alunos. Afirma ainda que o aluno faz uma atribuição de significados através da interação do que o professor diz em sala de aula com as suas próprias ideias. Ou seja, o professor deve sempre levar em conta o que os alunos já sabem para poder atingi-los, pois a aquisição do conhecimento ocorre por um processo idiossincrático, e não por uma simples absorção do significado atribuído pelo docente. Com isso, podemos concordar que o aluno deve construir o conhecimento juntamente com seu professor e seus colegas de classe. Cabe aos professores então facilitar esse processo de construção, propiciando momentos de questionamento, organização de ideias e socialização do que foi aprendido.

Entretanto, embora muitos estudos apontem para a importância do uso de modelos e intervenção do professor nas aulas a maioria dos docentes utiliza apenas o livro didático como suporte nas aulas, e de forma oral transmite o que sabe. O livro é útil em alguns casos, mas se for utilizado como único método pode dificultar o estímulo e interesse dos alunos. Assim, deve-se pensar em alternativas que chamem a atenção e se tornem aliadas das aulas de biologia e ciências como forma de mediação na construção do conhecimento. Para Schnetzler (1992), o professor deve promover momentos para que os alunos possam expressar a aprendizagem ao mesmo tempo em que deve saber escolher os instrumentos adequados para tal.

Pensar em modelos didáticos para o ensino na área da biologia pode assustar um pouco aos professores em virtude das inovações dessa área e da complexidade dos assuntos envolvidos nesse tema, mas os modelos são instrumentos valiosíssimos para a interação nas aulas de ciências.

Em algumas aulas de ciências os modelos didáticos são usados para que os alunos realizem observações e "descubram" uma verdade científica. Depois dessa tarefa os alunos são convidados a voltar à "realidade" e responder extensas listas de questionários. As aulas de ciências nesse caso estão centradas nos conceitos, tendo o livro didático como grande referência. Em geral o modelo serve de figuração para as aulas expositivas de um conteúdo

que é apresentado em fragmentos para os alunos. Essa tendência nasce de uma concepção positivista, segunda a qual a ciência é uma coleção de fatos objetivos que podem ser extraídos diretamente da observação dos fatos e fenômenos. Isso ocorre porque muitos professores confundem os modelos com a realidade que eles representam.

De outra forma, Bunge (1974 apud PIETRECOLA, 1999, p.224) entende que os modelos são uma representação da realidade e não a realidade em si. E esse autor vai além, atribuindo-lhes papel de simulador do real [...] modelos funcionam como 'dublês' da realidade. Essa concepção enfatiza que o conhecimento científico não é extraído da realidade, mas vem da mente dos cientistas que elaboram modelos e teorias na tentativa de dar sentido à realidade. Nesse caso, as teorias científicas não são saberes absolutos, mas aproximações relativas, construções, acerca da estrutura do mundo ou natureza. Assim, os conceitos e leis não estão na realidade, esses são resultantes do diálogo entre a teoria do cientista e os instrumentos empregados na interrogação da realidade. A consequência disso para o ensino é que a ciência passa a ser entendida como uma linguagem socialmente elaborada com o auxílio de modelos para interpretar a realidade. Aprender ciência nessa perspectiva é, portanto, um exercício de comparar e diferenciar modelos, e não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros (POZO, CRESPO, 2009). E, para que os alunos possam construir conceitos científicos é preciso pensar os diversos modelos e teorias a partir dos quais é possível interpretar a realidade.

Conforme (Krapas et al, 1997), "na literatura de educação em ciências, o termo modelo aparece com frequência, mas assume diversos sentidos". No tocante aos modelos pedagógicos, indicam que o seu uso visa à promoção de meios específicos de compreensão dos modelos consensuais pelos estudantes, de tal modo que "o modelo pedagógico se torna a fonte a partir da qual se desenvolve um modelo mental aceitável do modelo consensual". Porém, cabe ao professor explicitar aos alunos as relações entre o análogo - o modelo - e alvo - o fenômeno que se pretende representar -, bem como os atributos e limitações inerentes a esta comparação. Weller (1995) apud Krapas et al (2007), afirma que o modelo pedagógico, construído como proposta de promoção no ensino, "inclui os processos de mediação didática, isto é, os processos de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar." Para Cavalcante & Silva (2008), os modelos didáticos permitem a experimentação, o que, por sua vez, conduzem os estudantes a relacionar teoria (leis, princípios, etc.) e a prática (trabalhos experimentais). Isto lhes propiciará condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem.

Krasilchik (2004) infere que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia, para visualizar objetos de três dimensões. Contudo, podendo ter limitações diversas, a exemplos dos estudantes compreendê-los como simplificações do objeto real. Nesse caso, sendo necessário envolvê-los na sua produção para que ocorra a aprendizagem. Acrescenta ainda que, os avanços científicos no campo da biologia têm conduzido à necessidade de uma didatização dos conhecimentos nas salas de aula de ciências, isto é, à facilitação dos conhecimentos científicos biológicos em objetos de ensino. Com efeito, diante de todo exposto, este projeto apresenta uma proposta de trabalho com oficinas de produção e uso de modelos didáticos por alunos do PED Biologia para que tenham possibilidades de romper com a concepção empirista dos modelos como representações da realidade e partir para a compreensão de que são interpretações da realidade resultantes de diálogos, debates, observações de um determinado fenômeno ou processo que possa garantir a construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem.

Justina e Ferla (2006) defendem que os modelos didáticos podem ser produzidos pelo próprio discente ou pelos alunos. É importante testar materiais que sejam de fácil acesso, durabilidade e aplicação. E, nesse caso, uma vantagem de se utilizar os modelos é que eles não necessitam de laboratórios e nem de equipamentos sofisticados. Diante da importância do uso dos modelos foi realizado no Projeto de Estímulo à Docência da Biologia– subprojeto do PIBID, uma oficina em que os bolsistas deveriam produzir modelos e, com eles posteriormente ensinar. Contudo, algumas questões se colocam: qual a compreensão dos alunos da Biologia sobre a produção de modelos? Qual é a concepção desses alunos sobre o uso de modelos no processo ensino-aprendizagem? Considerando a importância do tema e às questões levantadas indicaremos no próximo tópico o caminho que realizamos para responder à nossa investigação.

Metodologia

O PED é um subprojeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), instituído pelo Ministério da Educação com o intuito de incentivar a formação inicial de professores para a educação básica, servir como mediador da educação superior do sistema público com a educação básica, também do sistema público, oportunizando aos acadêmicos dos cursos de licenciatura contato com o futuro local de trabalho. A formação do grupo do PED- Biologia é bem diversificada quanto à idade e formação. Os alunos bolsistas estão entre

o segundo e sexto período e há ainda três professores de ciências, já formadas, que atualmente trabalham em escolas públicas.

Como parte das atividades do Projeto de estímulo à docência – PED/PIBID em Biologia foi proposto aos alunos bolsistas a realização de um curso sobre modelos didáticos.

Após as oficinas os alunos bolsistas deveriam construir estratégias didáticas para as aulas que seriam ministradas nas escolas com os materiais produzidos nas oficinas. Com o objetivo de conhecer as concepções sobre os modelos didáticos e seu uso no processo ensino aprendizagem foi aplicado, durante a realização das oficinas de modelos, um questionário com sete perguntas abertas que envolviam este tema. Os alunos responderam às questões em um mesmo dia e mesmo horário de reunião do grupo.

Ao todo, foram respondidos 16 questionários. As perguntas foram passadas antes do curso se iniciar, com o propósito de avaliar as opiniões e expectativas acerca do assunto e também verificar as experiências isoladas em relação à arte de fazer modelos.
Neste caso, não será feito nenhum estudo capaz de comprovar as expectativas, visto que se trata de um curso de longo tempo de duração.

Os bolsistas não se identificaram. As respostas obtidas nos questionários foram analisadas e categorizadas a fim de conhecer a compreensão dos mesmos sobre os modelos e sua importância para o ensino.

Análise e Discussão

Na primeira questão do questionário, foi perguntado qual a importância de um curso que ensina a fabricar modelos.

Os pontos levantados como relevantes foram diversos, dentre eles o fator relaxante do curso, o estímulo à criatividade, citado em mais de um questionário, o aprender a criar algo, as técnicas que serão adquiridas, enfim, aspectos importantes para a construção de uma bagagem artística que pode contribuir para se sobressair profissionalmente.

Se tratando de um curso diretamente envolvido com a arte, onde cada aluno (futuro professor) vai preparar a sua argila e modelar, até chegar a uma peça final, é de suma importância que se trate de uma atividade atrativa. A característica “relaxante” do curso pode ser uma ótima ferramenta para estimular e contribuir para se fazer um trabalho bem feito.

Quanto à criatividade, deve-se relacionar ao fato de trabalhar a mente em prol de alternativas para “dar vida” à uma imagem. E isso realmente deve se desenvolver ao longo do

curso devido à exigência de se encontrar alternativas que os façam produzir algo atraente para os alunos e que não fuja da temática científica.

Desenvolvendo-se a criatividade e sabendo-se trabalhar com diferentes materiais, muitas criações podem ser produzidas com os alunos de forma lúdica, fazendo com que a construção do conhecimento seja constantemente mediada por diferentes vertentes. Ao se desenvolver a criatividade, o professor pode se tornar apto a construir novos modelos com materiais diferentes.

Essa integração com a arte pode ser benéfica tanto para um autoconhecimento das habilidades contidas como para uma independência daquilo que já foi criado, pois esse curso também estimula a percepção da textura, cor e forma, onde ao aplicar as técnicas adquiridas nas construções, o professor poderá criar várias peças sem que necessite comprar uma pronta.

Ser um professor auto-suficiente e levar essa habilidade para as salas de aula, de certa forma pode passar uma maior confiança para o aluno, instigando-os a quererem produzir.

Dessa forma, um curso que ensina a fabricar modelos pode ser o diferencial numa aula em que o conteúdo é de difícil visualização para os alunos.

Depois dessas respostas, é possível se convencer sobre a importância desse curso, tanto para um conhecimento dos alunos bolsistas que irão produzir como para se diferenciarem no meio de trabalho.

Surgem então novos questionamentos: Esses modelos podem ser importantes nas aulas de ciências? E como podem ser utilizados nas aulas de biologia?

Todos concordaram em suas respostas que os modelos são de suma importância, pois, se tornam um artifício vantajoso por ser um material diferente para os alunos. Disseram também que as aulas se tornam mais interativas por se trabalhar com algo novo para os alunos.

Trabalhando-se com peças sintéticas, as aulas se tornam mais interativas, enriquecem a aprendizagem, pois propiciam uma melhor visão do que está no livro didático.

Sendo então cópias do que, normalmente, não se consegue visualizar, os modelos aproximam a ciência da realidade do aluno, elucidando os conteúdos.

Para usufruir da peça nas aulas de biologia o professor deve ficar atento para algumas características dos modelos. De acordo com o tamanho, peso e quantidade de peças, pode-se trabalhar com metodologias variadas, visto que se for muito grande, o modelo deverá ter um lugar específico (por não caber na mesa do aluno), se for pesada não poderá ser movimentada constantemente e se forem poucas unidades, o professor deve se certificar que todos os alunos tiveram contato com o material.

É preciso também que o professar tenha claro os objetivos de trabalhar com as peças sintéticas, pois, como exposto em muitas respostas dos questionários, elas podem ser usadas antes de uma aula expositiva, como forma de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos. Como complemento do conteúdo, juntamente com aulas teóricas para que as torne mais interativas e claras, o que propicia uma aula mais dinâmica. E pode servir também para concluir um conteúdo, que de acordo com o grau de detalhamento do modelo, ele pode abranger a matéria toda.

É importante citar que ensinar um conteúdo de biologia através de modelos contribui para que os fenômenos passem de intocáveis para práticos, se tornando palpáveis para os alunos.

Nas aulas práticas ou teóricas (antes, durante ou depois), haverá sempre uma comparação do modelo com a realidade científica pelos alunos e é essencial o professor acompanhar os debates para evitar equívocos quanto ao real científico e a representação que os alunos estão vendo.

Ao se trabalhar com uma peça menor e mais leve, as vantagens são ainda maiores. Os alunos são muito visuais, com isso, ao sentir a peça, pegar e analisar de perto, a curiosidade será aguçada, e a interação pode ser de grande valia para construção individual do conteúdo.

A maioria dos alunos é capaz de ler o livro, escutam o que a professora explica em sala, e podem aprimorar o que foi visto com o modelo, já que os conteúdos de ciências e biologia são muito cheios de detalhes e exigem que se trabalhe com muitas imagens. Mas, e os alunos com deficiência visual, como eles formam essas imagens?

Fazer o trabalho bem feito e minucioso terá uma importância ainda maior para esses alunos em especial, que dependem de alguma alternativa para aprenderem algo, e, os detalhes em alto relevo é que farão a diferença para que possam perceber as limitações e contornos da peça.

É de total responsabilidade do professor, encontrar uma alternativa que inclua os alunos portadores de necessidades especiais nas práticas escolares. Isso exige certa dedicação e preparação por parte do docente, pois para que a construção do conhecimento aconteça em níveis equivalentes a todos os alunos, incluindo os portadores de necessidades especiais, deve-se propor atividades em que haja uma socialização/ inclusão e que as informações acrescentadas possam ser apreendidas por todos.

Supõe-se que, se os modelos puderem ser tocados e sentidos por esses alunos, irão propiciar a integração dos mesmos nas aulas e consequentemente, ficarão inteirados com a matéria.

Então, observa-se que a relevância desses modelos vai além de simplesmente se ter uma alternativa para deixar as aulas mais dinâmicas.

Esse curso tem um tempo de duração pré-estimado e cada bolsista deve produzir dois modelos diferentes. Assim, o número de produções é limitado.

Para facilitar a fabricação, os bolsistas escolheram duas imagens de livros para servir como molde.

Foi perguntado, pensando nessa limitação quantitativa, qual critério para escolha da imagem (que serviria de molde) a ser produzida. As respostas foram diversas, como já era esperado, visto que cada aluno poderia escolher livremente as imagens. A única restrição é que deveria estar inclusa no contexto biológico.

Em suas respostas, os bolsistas se deixaram levar por vários motivos, tais como a afinidade pela estrutura, a utilidade da peça para o professor, a dificuldade de visualização por parte dos alunos e até mesmo por não conter nada na escola que sirva para representar o conteúdo.

Quando se produz algo levando em consideração um aspecto pessoal, o processo pode ser facilitador para a construção, pois gostando da estrutura, o desejo de representá-la bem fará com que o bolsista se dedique mais. Mas essa produção pode ou não ser uma peça requisitada em sala de aula.

Ao incluir a utilidade e a dificuldade de visualização da mesma na escolha, percebe-se uma maior atenção para com o aluno de escola pública onde subentende-se que o modelo será essencial para facilitar a aprendizagem, levando em conta suas características microscópicas (que dificultam a visualização do aluno). Outros bolsistas também escolheram uma estrutura baseando-se nessas características.

A representação, em maior aumento, de uma estrutura que depende de auxílio tecnológico para ser vista/observada, é essencial para as escolas públicas, visto que a maioria não apresenta recursos ou equipamentos que sustentem as teorias vistas nos livros didáticos.

Em algumas escolas é possível encontrar quites com alguns modelos sintéticos. Logo, ficar atento a isso nada mais é que poupar um trabalho desnecessário e produzir algo que realmente seja de difícil acesso para os alunos e útil ao mesmo tempo, acrescentando algo novo para a escola.

Outros ainda pensaram em fazer algo que fosse interessante e atrativo e também por já terem tido dificuldades em compreender a estrutura escolhida quando ainda eram estudantes do ensino fundamental ou médio.

Nenhum dos bolsistas expressou muita dificuldade em encontrar uma imagem para molde quando foi questionado na pergunta seguinte. A maioria retirou figuras de livros didáticos que já tinham em casa, da universidade ou da internet.

Dois bolsistas classificaram as dificuldades como razoavelmente, onde o que os confundiu foi a indecisão pela quantidade de ideias.

Dos 16 bolsistas, 14 relataram, na questão posterior, não apresentarem experiência na construção de um modelo. Um deles já criou modelo com isopor e outros materiais mais comuns. O segundo está terminando um modelo de argila nesse mesmo local que será realizado o curso.

Para fechar o questionário, foi perguntado como eles imaginaram o resultado final da construção de modelos (cor, textura, habilidades...)

Pode-se ver a empolgação de cada um de acordo com as respostas, que também variaram bastante entre bolsistas que não tem idéia de como ficará a produção, muitos outros disseram que desejam produzir uma peça muito próxima à realidade ou fiel à imagem que escolheram como molde. Dois bolsistas responderam que desejam produzir um modelo o mais próximo da realidade, isso implica que se tenha habilidade e conhecimento científico suficiente para tal êxito. E quatro pretendem ser fiéis ás imagens iniciais que estão levando, sem se manifestarem a respeito do grau de detalhamento que a figura escolhida apresenta. Ou seja, irão representar o que está no esquema do livro, portanto devem ter o cuidado para não reproduzam um modelo que passe uma imagem distorcida da ciência.

A biologia como um todo é muito dinâmica. Com isso, talvez não se consiga produzir algo que seja muito próximo à realidade, devido ao material com que será feito, podendo passar a idéia de algo estático ou imutável. A própria imagem retirada de livro pode ser uma reprodução um pouco distorcida ou sintetizada.

É provável que se consiga obter algo bem parecido ao reproduzi-la em modelo com argila, porém, é importante levantar esses pontos durante as aulas, esclarecendo aos alunos as limitações das representações de estruturas orgânicas para as peças sintéticas.

Alguns imaginam modelos atrativos e coloridos, e outros ainda citam as cores que pretendem pintá-los. Cabe então a estes, fazer um bom trabalho para que cheguem ao produto descrito.

O bolsista que já tem contato com a argila é mais cauteloso, onde ressalta a importância de se obter a textura adequada da argila. Esse conhecimento já trás uma vantagem por se ter uma noção do que dá ou não pra ser feito.

O sentido do curso é fazer algo pra escola que facilite e auxilie a aula do professor para que o aluno seja privilegiado em conhecer melhor o mundo biológico, e ao se produzir uma peça, o professor pode trabalhar com a textura de forma que possa transmitir os sinais que irão facilitar a aprendizagem para a turma como um todo, mas também para alunos portadores de necessidades especiais.

.

Considerações

Pode-se perceber que muitos objetivam criar uma peça biológica em argila, que seja muito semelhante à realidade e que, principalmente, possa ser empregada como um objeto mediador do conhecimento em escolas públicas, e como já discutido anteriormente, Bunge valida essa perspectiva de representar o mundo físico ou biológico em modelos didáticos.

Junto com as declarações de Bunge, em PIETROCOLA (Maurício, 1999), não podemos deixar de ressaltar os pontos levantados por Martinand, que atenta para os cuidados da utilização correta desses modelos, fazendo questionamentos sobre sua função e resultados nesse processo educacional.

Percebe-se que o professor é mal preparado para encarar situações inovadoras, e que adaptar as metodologias atribuídas não é uma tarefa fácil. Contudo, o objetivo desse trabalho foi mostrar a relevância de se alternar o modo de ensinar não apenas como um facilitador desse processo, mas sim como uma alternativa de inserção para aqueles que mais dependem de uma saída para serem aceitos e respeitados no meio escolar.

A determinação por parte dos bolsistas do PED-PIBID em se fazer um trabalho bem feito e que auxilie na relação ensino e aprendizagem, é de suma importância para se alcançar um resultado satisfatório, visto que ao serem preparados para isso, adquirem um conhecimento a mais que pode ser o diferencial para a realização de um trabalho humanitário que ajude a formar novos olhares de curiosidade a fim de conhecer e entender as coisas ao nosso redor.

Referências

CAVALCANTE, D. D. & SILVA, A. de F. A. de. *Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações.* In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, Julho de 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf Acessado em 09/10/2008

DUARTE, A.C.S**.** *Aprendizagem de ciências naturais por deficientes visuais: um caminho para a inclusão*. (2005). Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p123.pdf - Acesso em: 10/06/2012

GUIMARÂES, G.M.A.; ECHEVERRIA, A.R; MORAES. I.J *Modelos didáticos no discurso de professores de ciências***, (**2006). Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n3/v11_n3_a2.htm - Acesso em 10/06/2012

GURGEL, I.; PIETRECOLA, M. *O papel dos modelos no entendimento dos alunos***.** (2005). Acesso em 10/06/2012: Disponível em: http://www.nupic.fe.usp.br/Publicacoes/congressos/IVA_GURGEL_ENPEC2005.pdf

JÚNIOR, César da Silva e SASSON, Sezar; Biologia – volume 3, 7ª Edição, ed. Saraiva, 2007;

LOPES, Sônia e ROSSO, Sérgio; Biologia – volume único, 1ª Edição, ed. Saraiva, 2005;

www.centerlab.com.br acesso dia 05/07/2010
www.lojalab.com.br acesso dia 05/07/2010
www.remediopaguemenos.com.br acesso dia 05/07/2010
Programa de Extensão Difundindo e Popularizando a Ciência, através do site www.ibb.unesp.br acesso dia 05/07/2010.

JUSTINA, L.A.D; FERLA, M.R**.** *A utilização de modelos didáticos no ensino de genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto***.** (2006) Disponível em: http://www.mudi.uem.br/arqmudi/volume_10/numero_02/6-JUSTINA.pdf
Acesso em 08/06/2012

KAPRAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. 1997. *Revista Investigação no Ensino de Ciências***.** Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID33/v2_n3_a1997.pdf. Acessado em 12/10/2008.

KRASILCHIK, M. *Práticas do ensino de biologia*. São Paulo: EDUSP, 2004.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M.A. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. IN: SANTOS, F. M. T. dos & GRECA, J. M. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.* 1ª ed. Edit. Unijuí, Ijuí, 2006.

PAZ, A.M; ABEGG, L.; ALVES, J.P.F; OLIVEIRA, V.L.B*, Modelos e modelização no ensino: um estudo da cadeia alimentar***. (**2006) Disponível em: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1295/129516277005.pdf Acesso em 08/06/2012

PIETROCOLA, M. *Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos* (2000), Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID54/v4_n3_a1999 Acesso em 10/06/2012

SCHNETZLER, R.P. Construção do conhecimento e ensino de ciências (1992) Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/quimica/const_conhec_ens_cien_schnetzler.pdf Acesso em 08/06/2012

TARDIF. M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação.* Nº13 (Jan/Fev/ Mar), 2000. Disponível em: http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE13/RBDE13_05_MAURICE_TARDIF.pdf acessado em: 11/10/2008

A EXTENSÃO E A PESQUISA INSERIDAS EM PROCESSOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA: UM OHAR SOBRE A TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DE UM GRUPO DE PROFESSORES

Mariluci Cavinatto[1]
Vanessa Bertoldo Martins[2]
Marli Dallagnol Frison[3]
José Claudio Del Pino[4]

Resumo

Cada vez mais aumentam as preocupações em relação à formação inicial de professores, ainda considerada desarticulada, desvinculada da realidade escolar e com pouca relação entre as disciplinas teóricas e as práticas. Conteúdos do conhecimento específico da área de atuação do professor são desenvolvidos de forma linear e fragmentados, dificultando a sua aprendizagem. Formados pela concepção de modelos de ensino com estas características, professores de Ciências e Matemática atuando a mais de 10 anos no Ensino Médio (EM), encontram, ainda, dificuldades para oferecer um ensino diferente daquele que a academia lhe proporcionou. Temos com objetivos constituir um grupo de trabalho e desenvolver ações sistemáticas que possibilitem reflexões sobre práticas pedagógicas desenvolvidas como modo de introduzir uma proposta inovadora de ensino, denominada pelo Gipec-Unijuí, de Situação de Estudo (SE). A pesquisa envolveu professores em formação inicial, docentes que atuam em escolas públicas estaduais, de nível médio, professoras que atuam na universidade, uma bolsista de extensão e uma de pesquisa. Os dados apresentados neste artigo foram produzidos a partir da gravação, em áudio, dos encontros realizados na escola. O estudo revelou que o tipo de ensino oferecido ao professor durante seu processo formativo tem forte influencia no seu modo de organizar e desenvolver seu ensino. Desprovido das condições mínimas necessárias para produzir mudanças em suas práticas pedagógicas, os professores acreditam que através do espaço que a extensão lhes oferece e das reflexões por ela desencadeada, as possibilidades para as mudanças são maiores.

Palavras-chave: Formação de professores. Situação de Estudo. Prática docente.

THE SCIENCE OUTREACH AND ACADEMIC RESEARCH INSERTED IN TEACHERS' CONTINUED FORMATION PROCESSES: A LOOK ABOUT A GROUP OF TEACHERS' CAREER.

Abstract

The concerning over the initial formation of teachers is rising. Such process is still considered disarticulated and disconnected from the scholar reality with short relations between the theoretical subjects and the teacher's work. The contents of the teacher's specific knowledge are developed by linear and fragmented ways hindering the learning. The Science and Math teachers working more than 10 years on High School education (HS) are formed by these teaching models and conceptions. They still have found difficulties to offer a teaching different from learned in the academy. We have as a goal to constitute a working group and develop systematic actions allowing reflections about the pedagogic practices developed as a way to introduce an innovative teaching purpose, called Situation of Study (SS) by Gipec-Unijuí. The research has involved initial trainee teachers,

[1] Licencianda do Curso de Química da Unijuí. Bolsista Pibex-Unijuí. Email: mariluci.cavinatto@unijui.edu.br
[2] Licencianda do Curso de Química da Unijuí. Bolsista Pibic-Unijuí. Email: vanessa.bertoldo@unijui.edu.br
[3] Professora do Departamento de Ciências da Vida da Unijuí. Membro do Gipec-Unijuí. Mestre em Educação nas Ciências – Unijuí. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS. Email: marlif@unijui.edu.br.
[4] Professor do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e de Química da UFRGS. Pós-doutor pela Universidade de Aveiro - Portugal. Doutor em Engenharia de Biomassa – UFRGS. Mestre em Ciências Biológicas – Bioquímica – UFRGS.

teachers from public state high schools, professors, an outreach scholarship student and a research scholarship student. The data presented on this paper were audio-recorded meetings realized at school. The study has evidenced the kind of education offered during the teachers' formative process has strong influence in the way of organize and develop their own teaching. The teachers unprovided of the minimal conditions to produce changes in their pedagogical practices believe in wider possibilities through the opportunity and reflections provided by the Science Outreach.

Keywords: Teachers Formation. Situation of Study. Docent Practice.

Introdução

Neste texto socializamos resultados de um trabalho de extensão que está sendo desenvolvido com professores da área de Ciências Naturais e Matemática que atuam em uma escola pública estadual, do município de Ijuí, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Analisamos e, posteriormente, discutimos as possibilidades para a implementação de propostas de ensino inovadoras em relação às tradicionalmente desenvolvidas pelos professores que nela atuam. Assim, a partir de encontros realizados na escola, constituímos um grupo de trabalho que contou, inicialmente, com a participação dos professores das áreas da Química, da Biologia, da Física e da Matemática.

Nossos objetivos contemplam a constituição de um grupo de trabalho com envolvimento dos professores da área de Ciências Naturais e de Matemática, a realização de encontros com ações sistemáticas que possibilitem reflexões sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores da escola e a introdução de uma proposta inovadora de ensino, denominada pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio grande do Sul (Unijui), Gipec-Unijuí, de Situação de Estudo (SE), na primeira série do Ensino Médio (EM). A SE é uma proposta de Ensino inovadora, definida pelo Gipec-Unijuí como uma proposta

> conceitualmente rica, identificada nos contextos cotidianos dos estudantes fora e dentro da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e, no contexto da qual, eles sejam capazes de produzir novos saberes expressando significados e defendendo os pontos de vista (MALDANER; ZANON, 2001, p.53).

É nosso entendimento de que o professor deve compreender que os estudantes são portadores de conhecimentos construídos pelas interações sociais e que, em sala de aula, ao trabalhar com conceitos cotidianos, o professor, através de mediação assimétrica, deverá proporcionar condições para a (re) significação dos conhecimentos prévio, por meio de debates entre professor-aluno originando-se assim um espaço propício para a evolução do

saber, tornando os saberes cotidianos (re)significados e produzindo, assim, conhecimentos mais sistematizados e elaborados como é o conhecimento escolar.

A pesquisa envolveu professores em formação continuada, que atuam em escola pública estadual, de nível médio, uma professora da universidade, uma bolsista de extensão e uma de pesquisa. Os professores da escola envolvidos neste estudo concluíram sua formação inicial em épocas bastante diferenciadas. A proposta de ensino na modalidade de SE contempla o trabalho interdisciplinar, o que exige muito esforço e comprometimento de todos os professores envolvidos.

Para os professores que atuam na escola de Ensino Médio (EM), trabalhar com SE está sendo uma experiência bastante diferente e, por ser uma proposta inovadora, por isso talvez, os professores, inicialmente, se tornam resistentes às mudanças. Mesmo assim, houve consenso em relação à escolha de um tema para subsidiar a construção de um trabalho interdisciplinar, que no caso contemplaria questões relacionadas aos alimentos e a alimentação humana. Tal escolha se deu a partir do reconhecimento da importância dessa temática para se trabalhar questões relacionadas a uma alimentação adequada como perspectiva de melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Acreditamos, portanto, que a extensão pode contribuir para qualificar as ações dos professores quando, por intermédio de atividades sistemáticas, possibilita análise e reflexão das próprias práticas dos professores e aponta caminhos para a superação do ensino que desenvolvem. É nesse sentido que a qualificação das ações docentes pela extensão depende de que tantos os sujeitos extensionistas – professora da universidade e bolsistas quanto o professor em formação continuada sejam parceiros no processo desencadeado. Daí a necessidade de investigar: *Quais as contribuições da extensão para a melhoria das práticas pedagógicas de professores que atuam no EM que concluíram sua formação inicial em tempos diferentes e, portanto, tiveram seu processo formativo guiado por diferentes modelos de ensino?*

A tese contida é a de que a socialização de concepções sobre práticas pedagógicas, a análise e a reflexão sobre tais práticas pedagógicas quando acompanhadas pela pesquisa, possibilitam a sua (re)significação e oferecem maiores chances para a introdução de mudanças no ensino e colaboram para qualificar a formação dos professores. Os argumentos que defendem essa tese foram construídos com o apoio de teóricos como Nóvoa (1995), Pérez-Gómez (1998), Zeichner (1992), Stenhouse (1991) e Maldaner (2000), que discutem a importância da reflexão para o desenvolvimento da prática pedagógica dos professores.

Os caminhos percorridos no processo

O trabalho teve início com encontro entre professores da área de Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) e da Área da Matemática, equipe diretiva da escola, professora da universidade, bolsista de extensão e bolsista de pesquisa, vinculada à universidade. O principal ponto analisado foi o tipo de ensino oferecido aos estudantes daquela escola, enunciado, antecipadamente pelos próprios professores, como sendo linear e fragmentado, com o propósito de introduzir mudanças que viessem ao encontro das perspectivas dos professores e, também, dos estudantes. Naquele primeiro encontro os professores expuseram suas dificuldades em produzir um ensino diferente daquele que tradicionalmente vinham oferecendo. A principal justificativa apresentada estava relacionada à forma como os conteúdos de sua área de atuação foram-lhes ensinados durante a sua formação inicial. Diante desta justificativa, foi aberto um espaço para diálogo para que os professores pudessem falar sobre as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas e quais as ações poderiam ser construídas, coletivamente, para a superação das mesmas.

Esse estudo é qualitativo, inserido na modalidade de Estudo de Caso, pois representa *"uma estratégia de investigação que examina um fenômeno em seu estado natural (...), intimamente ligado ao contexto ou processo estudado. (...) não representa um método por si só, mas uma estratégia de pesquisa que permite o uso de métodos qualitativos"* (MENDES, 2002). Os dados utilizados para a escrita deste artigo trazem como referência transcrições de reuniões, realizadas por um coletivo, constituído por professores em formação continuada que atuam nas disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática da escola em que as atividades estão sendo desenvolvidas, equipe diretiva da escola, uma professora da universidade e duas licenciandas do Curso de Química da Unijuí, sendo uma bolsista de extensão e, a outra, bolsista de pesquisa. Os encontros estão sendo gravados em áudio e, posteriormente, são transcritos para facilitar as reflexões sobre esse processo. Para preservar a identidade dos sujeitos envolvidos neste estudo, serão utilizados nomes fictícios com as letras iniciais maiúsculas: letra Q para professora de Química, B para professor de Biologia, F para professor de Física, M para professora de Matemática e a letra A para professora formadora.

Análise e Discussão

A preocupação com uma educação preocupada em formar um cidadão capaz de conhecer e agir em uma sociedade em constante transformação está cada vez mais presente na fala de professores preocupados com o tipo de ensino que oferecem. Mesmo reconhecendo

dificuldades difíceis de serem superadas, quer seja pelas precárias condições de trabalho, quer seja pelo tipo de formação recebida, professores sentem cada vez mais a necessidade de produzir mudanças nas práticas pedagógicas que desenvolvem. Cientes de que na contemporaneidade se faz necessário um professor com novo perfil, eles mesmos buscam superar suas deficiências em encontros com seus pares. Para estes professores, os seus alunos exigem um professor que pesquise sobre suas práticas e que traga assuntos que lhes chamem a atenção, de forma que realmente aconteça o entendimento dos conteúdos escolares. Isso será facilitado se a prática pedagógica do professor considerar os conhecimentos já construídos pelos estudantes em contextos de suas vivências. Segundo Maldaner (2000), este seria um professor que *"explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu pensamento e estabeleça um dialogo reflexivo, recíproco para que, desta forma o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada individuo"*(p. 30).

Para a constituição de um professor com este novo perfil é preciso estar aberto a compartilhar e a viver novas experiências, pois é esse processo que constituirá a sua capacidade de superar as práticas pedagógicas orientadas pela racionalidade técnica. Professores da escola revelam a influência da formação inicial no modo como ensinam e apontam suas dificuldades no desenvolvimento de aulas que tenham significado para os estudantes, como refere Francisco, professor da disciplina de Física.

> A gente já trabalha há vinte anos com a educação, só que a experiência na prática a agente nunca teve e tu não acha isso em livro. Na nossa época pelo menos a Física, na Universidade, não sei se continua assim, mas na minha época não se tinha atividade prática, só teórica, o que nós aprendemos foi depois no trabalho assim (Leonardo, encontro, 2012).

Francisco é formado em Física há vinte anos. Durante os encontros e em diferentes momentos expressou sentimentos que demonstram insatisfação com o próprio ensino que desenvolve e atribui à universidade parte da responsabilidade pelo seu modo de agir e de ser professor. Para este professor, na época em que realizou o curso de Física, a maioria das universidades trabalhava com o ensino linear e fragmentado e os conteúdos não eram contextualizados.

Entendemos que estes fatores podem provocar resistências quando se tenta introduzir propostas de ensino como as SEs. Sabe-se que propostas como estas, produzidas na concepção de um currículo mais flexível, que contemple um tema de relevância social e, também, os conhecimentos prévios dos estudantes, embora sejam potencialmente mais efetivas para transformações significativas dos conceitos que se desejam introduzir, muitas

vezes não são aceitas pelos professores. Isso se justifica pela insegurança e pela incerteza e medo do novo, pois essa forma de ensino é inovadora tanto para a escola de EM, quanto para os professores e alunos envolvidos. Para Stenhouse (1991) o currículo, sustentado por teorias educativas, proporciona desenvolvimento profissional desde que seja permitida a sua recriação, pelo confronto com os problemas enfrentados em suas salas de aula, por parte dos professores.

O professor de Física tem consciência que oferece um ensino linear e fragmentado. No excerto a seguir, Francisco expressou que mudanças em suas práticas pedagógicas podem ser mais facilmente introduzidas se o ensino for organizado com SEs, como diz: *"Nós estamos acostumados primeiro ano tal e tal conteúdo, segundo anos tal e tal, terceiro tal e tal só que assim dentro dessa pesquisa vai ter que inverter tudo"*. Vários fatores são necessários para que ocorra essa mudança nesse novo currículo escolar. Para isso, tanto professores quanto alunos devem "dialogar, aprender a ouvir, defender ideias, aceitar criticas, reformular argumentos", pois, "são movimentos necessários e imprescindíveis para o aprender" (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004, p.101).

Acostumados com uma atitude de passividade, os alunos sentem dificuldades, quando os professores mudam a forma de apresentar os conteúdos escolares, ou seja, quando deixa de trabalhar daquela forma linear porque ao desenvolver um ensino orientado por SE, tanto professor quanto aluno devem se envolver mais, estudar mais e interagir mais, quer seja com o objeto de conhecimento ou com os colegas. Podemos afirmar isso a partir do depoimento de Marta, professora de Matemática da escola:

> No começo é bem difícil. Eu sempre tentei relacionar o conteúdo com a SE, no primeiro trimestre do 1º ano é bombástico. Eles têm muita dificuldade em relacionar, eles mesmos dizem: "profe, agente não gosta dessa matemática, agente quer aquela matemática lá do inicio." Até o final do ano eles vão adquirindo outra visão.

A fala de Marta reforça a ideia de que para os estudantes é mais cômodo apenas estar repetindo as definições dos conceitos trabalhados, pois isso exige dos alunos pouco esforço. Só que esse tipo de ensino, entretanto, não os ajuda a se constituírem sujeitos melhores e com maior participação na sociedade. Num ensino como o que se deseja implementar na escola, o comprometimento e envolvimento de todos se torna fundamental para que de fato haja o melhoramento do ensino escolar. Diante da postura dos estudantes, Marta parece estar consciente de que no começo haverá resistência, mas tem convicção que à medida em que aprendem a trabalhar de maneira diferente as oportunidades para aprender serão maiores e com isso o trabalho com SE começa a ser aceito pelos estudantes.

Zeichner (1995) reconhece que os professores não podem atuar "como meros executores passivos de idéias concebidas por outra parte". Para este autor, os professores produzem, em suas práticas, uma riqueza de conhecimentos que precisa ser, juntamente com as suas experiências, assumida como ponto de partida de qualquer processo de aperfeiçoamento de seu trabalho e de mudança na escola.

Uma análise mais detalhada dos depoimentos de Marta e Francisco leva-nos ao entendimento da importância da formação inicial e continuada do professor. Se para Francisco a inserção numa proposta como a SE era difícil, para Marta esse processo parecia ser mais tranqüilo, talvez porque continuou investindo na sua formação através de curso de Mestrado.

As diferentes manifestações dos professores levam-nos a concluir que as SEs mostram-se um instrumento metodológico potencializador para a explicitação do que os alunos já conhecem e, de igual forma, para a compreensão de questões do dia a dia deles. Nesse sentido, Quênia expressa sua preocupação em relação aos conceitos que devem ser contemplados, uma vez que nesse novo tipo de ensino, a organização deveria ser diferente. Ou seja, os conceitos não são escolhidos a partir da lista de conteúdos normalmente orientadora do trabalho do professor, mas sim, a seleção deles se daria a partir da necessidade de explicar a SE investigada como bem explicitou Quênia: "A gente dificuldades de inserir conceitos".

O que o estudo mostra é que como toda a inovação ou trabalho novo, alguns sujeitos envolvem-se mais que outros, por mais ou menos tempo, com maior ou maior motivação, e sendo assim, apostamos na mudança das práticas pedagógicas dos professores daquela, embora sabedores que esse não é um trabalho simples. Ele exige paciência, diálogo com o outro, respeito às diferentes ideias e compromisso enquanto grupo.

Por fim, destacamos que o diálogo estabelecido entre o coletivo da escola e universidade já é uma possibilidade de escuta que produz aprendizagens. Esse diálogo não é uma fala qualquer, mas é trocar ideias, dividir tarefas, enfrentar dificuldades e superar divergências. E nessa perspectiva que o grupo se pôs a caminhar.

Considerações

A constituição de um coletivo organizado em âmbito escolar assessorado pela professora da universidade e auxiliado por estudantes do Ensino Superior se constituiu numa oportunidade para a superação de dificuldades formativas apresentadas. O modelo de ensino tradicional oferecido pela academia teve fortes implicações na constituição do perfil profissional dos professores com os quais desenvolvemos este estudo. Da mesma forma, o

modo como os conteúdos escolares foram recebidos durante a sua formação inicial contribui para a manutenção de um ensino linear, desarticulado e descontextualizado. Assim, a constituição de um coletivo que tem a possibilidade de refletir sobre suas práticas proporciona condições do professor repensar o seu fazer pedagógico. O exercício do fazer coletivo é uma prática de formação contínua, na qual se encontra mais prazer numa prática profissional, tão complexa e exigente.

As reflexões sobre as manifestações dos professores remetem-nos para a formação permanente, entendida como um processo continuado e coletivo, no sentido de qualificar-se com o outro, através das interlocuções construídas. Este processo se incorporado à rotina da escola, proporciona um espaço de mais diálogo, de investigação e de aprendizagem sobre as próprias práticas pedagógicas desenvolvidas.

Referências

MALDANER, O. A. ZANON, L. B. *Situação de estudo: uma organização curricular que extrapola a formação disciplinar em ciências*. Espaço da Escola, Ijuí, RS: Ed. UNIJUI, v.1. N. 41, p.45-60, jul/set.2001.

MARQUES, Mário Osório. A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência. Ijuí: Unijuí, 2006.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, Roque, MANCUSO, Ronaldo (Org.). *Educação em Ciências:* produção de currículo e formação de professores. Ijui, RS: Ed: Unijuí, 2004.

NÓVOA, Antônio. O processo histórico de profissionalização do professorado. In:_____. (Org.) Profissão professor. 2ªed. Porto: Porto, 1995, p.13-33.

PÉREZ- GÓMEZ, Angel. A formação do profesor/a no ensino para a compreensão: diferentes abordagens. In: SACRISTÁN, J. Gimeno; PÉREZ GÓMES, A. l. compreender e transformar o ensino. Porto Alegre: Artmed, 1998.

STENHOUSE, L. La investigación del curriculum y el arte del profesor. Investigación en la escuela, n. 15, p. 9-15, 1991.

ZEICHNER, K. M. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: Nóvoa, A. (Org.), Os professores e a sua formação. Publ. Dom Quixote, Ltda. Lisboa, p. 117 – 138, 1992.

A FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS BRASILEIROS EM PORTUGAL: UMA ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SENSO CRÍTICO

Fernanda de Paula Marques[1]
Maria Inês Ribas Rodrigues[2]

Resumo

Esse estudo apresenta um recorte de uma pesquisa que está sendo realizada com licenciandos da Universidade Federal do ABC (UFABC), que estão tendo parte de sua formação na Universidade de Coimbra (UC), em Portugal. Nesse trabalho é realizada uma análise de registros realizados por seis licenciandos, tendo como objetivo investigar se a formação em Portugal tem possibilitado o desenvolvimento de uma postura crítica e uma visão ampla do conhecimento. Sob a perspectiva metodológica descritiva, com enfoque qualitativo, a análise foi realizada a partir de referências como Pimenta (2009), Gil-Pérez & Carvalho, (1993) e Perrenoud (2000). A análise possibilitou verificar que ao realizar parte da Licenciatura em Portugal, os licenciandos brasileiros estão tendo oportunidade de reflexões amplas sobre o conhecimento e desenvolvimento do senso-crítico.

Palavras-chave*:* Formação inicial. Licenciandos. Profissão docente.

Abstract

This study presents part of research being conducted with licensees the Universidade Federal do ABC (UFABC), who are taking part of their formation at the University of Coimbra (UC) in Portugal. In this work is realized an analysis of records made by six undergraduates, aiming to investigate whether the formation in Portugal has enabled the development of a critical posture and a broad view of knowledge. From the methodological perspective descriptive, with qualitative approach, the analysis was based on references as Pimenta (2009), Gil-Pérez & Carvalho (1993) and Perrenoud (2000). The analysis allowed to verify that perform part of the graduation in Portugal, the Brazilian licensees are having opportunity for ample reflection about the knowledge and development of the sense-critical.

Keywords: Initial formation. Licensees. Teaching profession.

1 Discente da Pós-Graduação/Universidade Federal do ABC: fernandapaulamarques@gmail.com
[2] Docente da Universidade Federal do ABC/Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH): mariainesribas@gmail.com

Introdução

Como formar profissionais para uma adequada atuação docente mediante o atual contexto? Essa é uma questão de ampla importância para o ensino na atualidade. Os cursos de Licenciatura têm a missão de preparar os futuros professores para exercerem a tarefa docente diante de uma escola que demanda mudanças. De fato, "... O sistema escolar parece um verdadeiro dinossauro. Elaborado na época da sociedade industrial, ele segue seu caminho como se nada houvesse e parece ter muita dificuldade para integrar as mudanças em curso" (TARDIF & LESSARD, 2011, p. 143). Nessa perspectiva, o trabalho dos professores não pode ser considerado o mesmo que há algumas décadas atrás.

Sendo a Licenciatura a primeira etapa para a carreira docente, essa tem fundamental importância na formação do professor. Diante de uma atual perspectiva, essa formação não deve focar aspectos de acúmulo de conhecimentos ou técnicos, e sim, considerar a formação de professores numa atitude reflexiva. Sendo assim, a Licenciatura deve propiciar: "[...] a formação de professores com consciência e sensibilidade social. Para isso, educá-los como intelectuais críticos capazes de ratificar e praticar o discurso da liberdade e da democracia" (PIMENTA, 2009, p.31).

Corroboramos que somente o domínio de conhecimentos da disciplina e da didática, não corresponde a uma atuação docente adequada, notoriamente diante da escola que demanda mudanças. Sendo assim, ensinar é tarefa complexa que exige diversas competências para uma boa atuação.

No decorrer da formação, os licenciandos:

> "[...] têm a clareza de que serão professores de... (conhecimentos científicos), e concordam que sem esses saberes dificilmente poderão ensinar (bem). No entanto, poucos já se perguntaram qual o significado que esses conhecimentos têm para si próprios; qual o significado desses conhecimentos na sociedade contemporânea; qual a diferença entre conhecimentos e informações [...]". (PIMENTA, 2009,p. 21).

A formação inicial tem como tarefa propiciar o conhecimento de forma ampla, pois, conhecer, não é somente obter a informação. É preciso também trabalhar com os conhecimentos, "[...] desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria" (PIMENTA, 2009, p. 23). Para isso, os licenciandos devem refletir de forma ampla sobre o conhecimento científico no decorrer da formação inicial.

Frente à importância da mobilização dos saberes dos licenciandos na formação inicial, iniciamos uma pesquisa de mestrado sobre o tema na Universidade Federal do ABC

(UFABC)[3]. Nesse trabalho, um recorte desta pesquisa, investigamos se a formação de licenciandos brasileiros em Portugal, tem possibilitado o desenvolvimento de uma postura crítica e uma visão ampla do conhecimento. Os sujeitos da pesquisa são alunos da UFABC, que estão cursando parte da Licenciatura em Portugal, na Universidade de Coimbra (UC), através do Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI).

O conhecimento científico na formação inicial

Ao iniciar a Licenciatura os alunos têm clareza da importância de adquirirem os saberes referentes ao conhecimento científico. Ou seja, os licenciandos sabem da necessidade de conhecerem bem a matéria que futuramente ensinarão, porém esse conhecimento costuma ser insuficiente na formação inicial, conseqüentemente transformando o futuro profissional num transmissor de conteúdos dos livros de texto (GIL-PÉREZ & CARVALHO, 1993).

No processo de formação no curso de Licenciatura, a aprendizagem das disciplinas deve abranger aspectos mais amplos. Entre esses, destacam-se: conhecer quais os problemas e obstáculos que originaram a construção dos conhecimentos científicos; interar-se sobre a forma como os cientistas realizam suas atividades, abordam os problemas, bem como, validam ou aceitam as teorias científicas. Além disso, conhecer as interações ciência/tecnologia/sociedade, bem como desenvolvimentos científicos recentes. Também é fundamental saber selecionar conteúdos adequados, proporcionando assim uma visão atual da ciência (GIL-PÉREZ & CARVALHO, 1993).

Dessa forma, também é fundamental considerar a prática reflexiva e o envolvimento crítico na formação (PERRENOUD, 2000). Pois, não basta ter aprendido todos os conhecimentos da ciência sem relacioná-los a uma construção da humanidade e reflexões para a contemporaneidade.

O ensino em uma perspectiva diferente da transmissão-recepção de conhecimentos demanda professores reflexivos e atuantes. Sendo assim, se o objetivo da escola é a formação de alunos críticos sobre o seu contexto, criadores de cultura e história, certamente precisamos de uma diferenciada formação docente. "[...] Será necessária uma formação flexível, o desenvolvimento de uma atitude crítica que englobe formas de cooperação e trabalho em equipe [...]" (IMBERNÓN, 2010, p. 67).

[3] Apoio da Faculdade Federal do ABC

Vivemos atualmente um ritmo acelerado de transformações ou mudanças tecnológicas e sociais que necessitam a cada dia da ampliação de cidadãos conscientes, participativos, críticos e reflexivos. Para isso, torna-se necessária também, uma educação mais complexa. "Consequentemente, se a educação dos seres humanos, pouco a pouco se tornou mais complexa, o mesmo deverá acontecer à profissão docente" (IMBERNÓN, 2010, p. 09). Portanto, almejando a formação dos professores para uma aprendizagem ampla dos conhecimentos científicos:

> [...] A formação assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza" (IMBERNÓN, 2010, p. 15).

A formação inicial deve promover uma postura crítica, uma visão ampla das situações, percepções do contexto e comprometimento com a aprendizagem, com os alunos e a sociedade. Pois, em um mundo complexo e tecnológico, não basta transmitir conteúdos para serem armazenados na memória. De fato, estes necessitam serem refletidos com o contexto histórico-cultural, discutidos com os pares, colocados em ação para entender e transformar a realidade. Portanto, torna-se necessário durante a formação inicial, a possibilidade de reflexões sobre o conhecimento e seu significado para si mesmo, para a sociedade, para o mundo do trabalho, nas relações de poder e no universo escolar (PIMENTA, 2009).

Na escola o professor não será somente um transmissor de conhecimentos científicos, pois:

> Se entendermos que conhecer não se reduz a se informar, que não basta expor-se aos meios de informação para adquiri-las, senão que é preciso operar com as informações na direção de, a partir delas, chegar ao conhecimento, então parece-nos que a escola (e os professores) tem um grande trabalho a realizar com as crianças e os jovens, que é proceder a mediação entre a sociedade da informação e os alunos, no sentido de possibilitar-lhes pelo desenvolvimento da reflexão adquirirem a sabedoria necessária à permanente construção do humano (PIMENTA, 2009, p. 22).

Essa é uma proposta adequada no curso de Licenciatura, ou seja, discutir e interrogar-se sobre os conhecimentos científicos sem considerá-los apenas como informações a serem armazenadas.

Contexto da pesquisa

Em funcionamento a partir de 2005, a UFABC, uma instituição pública federal de ensino superior sediada na cidade Santo André (SP), oferece entre seus cursos, Licenciaturas de Química, Física, Biologia, Matemática e Filosofia na região do Grande ABC (Santo André,

São Bernardo, São Caetano, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra), no Estado de São Paulo. A instituição compromete-se em seu projeto pedagógico, a inovar a formação docente, prevendo qualidade e diferenciada formação inicial aos futuros professores.

Os cursos de Licenciatura da UFABC dispõem a formar o aluno com conteúdos com os quais alcançará as competências e habilidades necessárias para atuar na profissão. Mais especificamente, no campo da educação básica no nível de Ensino Fundamental II, nas áreas de Ciências Naturais e Matemática, e no nível de Ensino Médio, em uma das modalidades de Biologia, Física, Química e Matemática.

O processo seletivo para acesso aos cursos de graduação da UFABC ocorre pelo Sistema de Seleção Unificado (SISU), do Ministério de Educação e Cultura (MEC). As vagas oferecidas serão preenchidas em uma única fase, baseado no resultado do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Para ingressar na UFABC, o aluno escolhe uma formação geral, pois primeiramente o ingresso se dá através do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T) ou Bacharelado em Ciências e Humanidade (BC&H). Somente posteriormente, há opção pela formação específica. Para as Licenciaturas de Química, Física, Matemática e Biologia, a opção inicial deve ser o BC&T. Essa formação apresenta uma proposta interdisciplinar e metodologia que tem como objetivo incentivar a postura investigativa, estimular a pesquisa e a produção científica. A proposta interdisciplinar e de incentivo à pesquisa, caracteriza uma formação dentro de uma visão inovadora. Após ou durante o BC&T, os alunos que optarem pela Licenciatura, deverão cumprir um conjunto mínimo de créditos e horas, com flexibilidade da matriz curricular, ou seja, podem optar por algumas disciplinas de acordo com interesses e aspirações da própria formação.

As grades das licenciaturas de Física, Química, Biologia e Matemática da UFABC, comportam então, além das disciplinas do BC&T, outras referentes à Licenciatura e práticas de ensino específicas, de conteúdos específicos e também de disciplinas eletivas.

Em 2011, os alunos aspirantes às Licenciaturas, tiveram oportunidade de inscrever-se no Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI) promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com apoio do Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB). O PLI tem como objetivo a melhoria do ensino e qualidade na formação inicial de professores nas áreas de Química, Física, Matemática, Biologia, Português, Artes e Educação Física e propõe a ampliar e dinamizar as ações

voltadas à formação inicial e implementação de novas diretrizes curriculares aos futuros professores, que atuarão em escolas de Ensino Fundamental e Médio em nosso país.

Uma equipe de professores da (UFABC), com a coordenação de uma das autoras do trabalho ora apresentado, através do envio do projeto "Formação de Professores sob a Perspectiva do Trabalho Colaborativo Brasil-Portugal e a Integração de Pesquisas" obteve aprovação para participação no PLI. Com a aprovação deste projeto, seis alunos da UFABC passaram a fazer parte dos cursos de Licenciatura na Universidade de Coimbra (UC). Esses alunos estavam cursando disciplinas do BC&T na UFABC e foram aprovados no concurso para participarem do PLI, passando a receber bolsas da graduação a nível sanduíche, sendo que serão contemplados com dupla titulação ao final do curso.

A rica oportunidade de formação inicial de futuros professores em dois países com contexto histórico-social distintos, Brasil e Portugal, possibilita pesquisas e reflexões, que poderão contribuir com a melhoria da formação inicial de futuros professores no Brasil.

Metodologia

A metodologia de pesquisa utilizada nesse trabalho apresenta um enfoque qualitativo (LÜDCKE & ANDRÉ, 1986), valorizando o processo de análise e o caráter descritivo da pesquisa. A análise qualitativa é importante na área educacional ao considerarmos a complexidade que envolve o ensino-aprendizagem.

Esse estudo é recorte de uma pesquisa que está sendo realizada na UFABC. Nesse trabalho, analisamos os registros dos seis alunos da Licenciatura da UFABC, participantes do PLI, que atualmente estão na Universidade de Coimbra (UC). A coordenadora do projeto "Formação de Professores sob a Perspectiva do Trabalho Colaborativo Brasil-Portugal e a Integração de Pesquisas" solicitou que os licenciandos registrassem experiências das aulas e episódios da UC. Os registros foram realizados durante os meses de março e abril de 2012. Na análise, os sujeitos são denominados por licenciandos, independentemente se são do sexo feminino ou masculino.

Todos os registros realizados pelos licenciandos foram lidos e alguns trechos selecionados para responder a seguinte questão: A formação dos licenciandos brasileiros em Portugal tem possibilitado o desenvolvimento de uma postura crítica e uma visão ampla do conhecimento? Os trechos foram selecionados e analisados mediante a teoria citada.

Análise dos dados

A análise foi realizada mediante referências em Pimenta (2009) e Gil-Pérez & Carvalho (1993), observando-se a forma como o conhecimento foi abordado na UC no período analisado. Também, com referência em Perrenoud (2000), foi analisado o exercício do senso-crítico que os licenciandos vivenciaram nas atividades propostas na UC.

Alguns trechos descritos pelos licenciandos foram selecionados para análise da questão investigada:

> A princípio as aulas foram utilizadas para elaboração de um Seminário de tema livre desde que promovesse a Química para a sociedade. [...] ao final fizemos um vídeo generalizando o bom uso da Química. [...] O trabalho, além de avaliado pela professora, deveria ser avaliado pelos próprios colegas de classe, assim cada um iria atribuir uma nota ao grupo e se esta fosse muito alta ou muito baixa, deveria ser justificada.

Nesse trecho observamos que o conhecimento está sendo trabalhado de forma ampla, ou seja, não se reduz simplesmente a um saber a ser armazenado. Para realizar o Seminário, os licenciandos necessitaram refletir sobre um tema da Ciência de forma relacionada à sociedade.

A atividade proposta é caracterizada pela participação ativa dos licenciandos, pois, necessitaram organizar-se em um grupo, escolher um tema relacionando conhecimento e sociedade e apresentar um Seminário aos colegas e professora. O grupo também deveria elaborar um vídeo sobre o assunto.

No final das apresentações os licenciandos deveriam avaliar os colegas, com justificativa da nota, descentralizando a decisão da avaliação das mãos do professor. Dessa forma, houve possibilidade de exercitar o senso crítico.

A seguir, dois trechos de aulas são descritos para análise:

> Essas aulas não funcionam como deveriam, na minha opinião. A professora limita-se a chamar os alunos para resolver exercícios na lousa. Em geral são realizados dois ou três exercícios por aula e ela não costuma explicá-los.

> No geral as aulas são boas, o professor passa exercícios, nos ajuda a resolver e depois passa a resposta no quadro. É paciente e solícito.

Nas aulas relatadas há um treino de exercícios de forma mecânica, caracterizando um ensino tradicional. Dessa forma, o conhecimento é tratado como algo pronto que pode ser acumulado. No primeiro trecho, os alunos são chamados na lousa para a resolução dos exercícios tornando o conhecimento restrito a aplicação nos exercícios. No segundo trecho, os alunos também utilizam o conhecimento de forma operacional a resolver fórmulas descritas na lousa.

No próximo relato, um licenciando fala sobre uma aula "Teórico-prática de Químico-física II":

> Durante as aulas de TP, tinha me levado a perguntar por que raios não há nada escrito no quadro, em uma cadeira em que há milhões de equações de ondas, descrições de orbitais e, fórmulas físicas. Estou começando a perceber em que a forma em que ela dá as aulas leva os alunos a descobrir não como é a fórmula [...] Temos de oferecer um caminho para que o mais complexo conhecimento seja compreensível aos nossos alunos.

Nesse trecho relatado constatamos que a professora não introduz de imediato as fórmulas e equações na lousa, o que causa estranheza ao licenciando. Dessa forma, foi priorizada a reflexão e abordagem do conhecimento científico de maneira a ser relacionado com a origem e processo de construção. Nessa aula, destacou-se a importância do conhecimento ser compreendido e não restringir-se formalmente para aplicação nas fórmulas ou equações.

Mais dois trechos descritos pelos licenciandos são citados:

> Infelizmente o verão foi muito seco e, poucas flores apareceram e, para piorar foi um sábado tomando chuva, mas de grande conhecimento para a flora portuguesa.

> Ontem tivemos saída de campo com muita chuva! Recolhemos exemplares de várias espécies [...].

Nesta saída a campo, os licenciandos viveram uma experiência importante de conhecimento articulado a realidade, ou seja, fora do ambiente escolar. O recolhimento de exemplares de espécies pode ampliar a observação e propôs a ciência de forma vinculada à realidade. Ou seja, uma construção humana realizada de observação e investigação de fatos e fenômenos.

Outro relato é citado a seguir sobre o estudo da propriedade dos líquidos:

> É necessário aplicar o conhecimento produzido pela Química também em nosso cotidiano. O exemplo do aumento da temperatura de ebulição da água em uma panela de pressão deve ser levado à sala de aula, pois faz parte da vida dos alunos. Alguns exemplos são tão exportados do exterior que acho que devemos criar um repertório sobre as situações que ocorrem em "países quentes".

O licenciando faz uma reflexão sobre o conhecimento relacionado à Química que está imerso nas situações cotidianas. Nesse trecho, o conhecimento é refletido de forma ampla e pensado para uma articulação com exemplos da realidade do contexto.

A seguir, alguns trechos são destacados sobre uma atividade "Olimpíada de Química" que os licenciandos participaram como colaboradores em um sábado na UC:

> Participar das Olimpíadas de Química foi uma experiência muito gratificante. [...] Como os alunos têm que realizar provas práticas e teóricas, fui designada para ajudar [...].

> As crianças de todas as escolas. Aproximadamente 180 crianças, foram divididas em grupos de 3 alunos e receberam camisetas coloridas para os distinguir.
>
> Eram 3 laboratórios com 8 diferentes experimentos. Os alunos estavam divididos em equipes e as escolas estavam divididas por cores. Cada cor começava a Olimpíada em um laboratório e ainda havia a prova teórica e então eles revezavam-se.
>
> Já que a nossa prova prática, identificação do colesterol no ovo através de cromatografia de camada fina, não tinha sido realizada antes, foi necessário realizar experimentos e pesquisas para descobrir se seria possível de realiza – lá, para encontrar os reagentes certos, e após verificarmos tudo e realizarmos o experimento, é necessário separar e preparar o material para 12 grupos de três alunos por vez. [...]
>
> [...] Me deu a oportunidade de ver como vai ser trabalhar como professora e o quão gratificante é ver os alunos conseguindo realizar algo que você está ensinando e transmitindo para eles.
>
> Foi muito interessante trabalhar com alunos do secundário e explicar-lhes coisas. Pareceu um bom treino e acho que vou gostar de lecionar.

Participar das Olimpíadas de Química trouxe a possibilidade dos licenciandos conhecerem um evento diferenciado na UC. Esse envolveu várias escolas e alunos em Portugal e mostrou a importância do conhecimento científico e trabalho em grupos. Houve um envolvimento dos licenciandos e participação com a organização e tarefas das Olimpíadas. Nesse evento, a UC mostrou-se ampla, valorizando a troca entre grupos e experiências com o conhecimento científico.

Nos dois últimos trechos descritos, os relatos mostram que também houve envolvimento com a prática docente. Dessa forma, os licenciandos trouxeram boas referências ao contato com os alunos e a relação de ensino.

Um último trecho é descrito para análise:

> Essa semana tive o workshop [...] o tema era "Criacionismo & Evolução" Esse workshop abordou as divergências existentes no âmbito destes dois temas controversos.

Os alunos participaram de uma atividade diferenciada que, como demonstra o tema, apresenta as controvérsias da Ciência e o conhecimento como uma construção e investigação humana. Dessa forma, o conhecimento é tratado aqui com uma abordagem ampla.

Conclusões

A questão que nos propomos a investigar, ou seja, se a formação dos licenciandos brasileiros em Portugal tem possibilitado o desenvolvimento de uma postura crítica e uma visão ampla do conhecimento, pôde ser respondida através dos dados analisados.

Em relação ao conhecimento, em poucos momentos ele apareceu como algo estático, um treino para resolução de fórmulas e exercícios, aproximando-se de um ensino mais tradicional. Isso ocorreu na aula em que os alunos iam à lousa resolver exercícios propostos pelo professor, utilizando o conhecimento de forma restrita a aplicação nos exercícios. Em uma sociedade tecnológica, multimídia e globalizada, é preciso trabalhar de forma que os alunos possam operar, rever e reconstruir com sabedoria esses conhecimentos (PIMENTA, 2009). Sendo assim, os licenciandos necessitam de um envolvimento maior com o fenômeno e, não somente com a linguagem que os cientistas utilizam para descrevê-lo. Dessa forma, não se perdem com propostas que podem se tornar um formalismo decorado.

Porém, em vários outros episódios, como: trabalho elaborado por grupos com escolha do tema relacionado à sociedade; reflexão sobre experiências da Química no cotidiano; saída a campo para observação da flora; workshop com tema controverso, o conhecimento apresentou-se mais amplo. Dessa maneira, os alunos puderam conhecer as interações ciência/tecnologia/sociedade e a forma como surgem os problemas para serem investigados pela ciência, que segundo Gil-Pérez & Carvalho (1993) é fundamental nos cursos de Licenciatura. Sendo assim, o conhecimento ampliou-se para além do saber somente das disciplinas.

Quando ocorreu as Olimpíadas de Química, constatamos que os licenciandos tiveram oportunidade de interações com alunos de várias escolas de Portugal, bem como com o conhecimento de forma dinâmica. Os licenciandos presenciaram e foram colaboradores de uma proposta diferenciada, com experiências e trocas entre vários alunos sobre o saber. Uma atividade que viabilizou para os licenciandos uma visão em relação ao conhecimento no universo escolar, que, segundo Pimenta (2009) é uma reflexão fundamental na formação inicial.

As atividades de trabalho em grupo com tema relacionado à sociedade e Olimpíadas de Química também englobaram importantes aspectos para a formação inicial, como formas de cooperação e trabalho em equipe, assim como prioriza Imbernón (2010). Dessa forma, ampliou-se a formação para além do conhecimento dos conteúdos.

Nos relatos dos licenciandos, confirmamos o quanto estão em um contexto que têm propiciado reflexões e desenvolvimento do senso-crítico, importantes para a profissão docente. Por exemplo, no decorrer da aula em que o licenciando observa que não havia fórmulas e equações no quadro; no relato reflexivo sobre experiências da Química relacionadas à realidade do cotidiano; na opinião do licenciando sobre a metodologia da aula; na oportunidade de avaliar trabalhos dos colegas. Como confirmamos com Perrenoud (2000),

a prática reflexiva e o envolvimento crítico são importantes durante a formação inicial e estão sendo favorecidos durante a formação na UC.

A oportunidade de realizar parte da Licenciatura em Portugal, na UC, está possibilitando aos licenciandos brasileiros reflexões amplas sobre o conhecimento e desenvolvimento do senso-crítico. Dessa forma, os licenciandos estão tendo possibilidade de refletir sobre a importância do conhecimento para a sociedade, para si mesmo e no universo escolar, discussão importante para a formação inicial (PIMENTA, 2009).

Referências

GIL-PÉREZ, D. E CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 8 ª ed. São Paulo: Cortez, 1993.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** Temas básicos de educação e ensino. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In:_____, et al. **As competências para ensinar no século XXI:** a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In:_____. (org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2009, p. 15-34.

TARDIF, M. E LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 6ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

Fontes

PROGRAMA DE LICENCIATURAS INTERNACIONAIS. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (CAPES). Disponível em: <http://capes.gov.br/cooperacao-internacional/portugal/licenciaturas-internacionais> acesso em: 11/05/2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. Disponível em: <http://ufabc.edu.br>. Acesso em: 11/05/2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Física**. Santo André, 2010. Disponível em: <http://prograd.ufabc.edu.br/images/pdf/ppc%20_lic_fisica.pdf> Acesso em: 14/05/2012.

ANALISANDO O CONTEÚDO MASTOZOOLÓGICO DE LIVROS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Paulo Henrique Pereira Gusmão[1]
Priscilla Régia de Andrade Calaça[2]
Luana Patrícia Silva de Brito[3]
Hilton Nobre da Costa[4]
Argus Vasconcelos de Almeida[5]

Resumo

Este trabalho apresenta a avaliação do conteúdo mastozoológico em livros de ciências do ensino fundamental II por estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise sobre os mamíferos no livro de ciências enquanto recurso didático-pedagógico, utilizado por professores e alunos da educação básica, aperfeiçoando esta prática por futuros professores. Contudo, é preciso reforçar a tese de que a formação do professor é tarefa da instituição de ensino, quer seja nos cursos de Magistério quer seja nos cursos universitários. A partir dessa análise sobre o livro didático, mais especificamente o conteúdo de mamíferos no ensino fundamental, estudantes de licenciatura encontram-se mais preparados para posteriores análises nos livros didáticos de ciências, tornando-se aptos a desempenharem um bom papel na docência, optando por livros que acrescentem ainda mais o desenvolvimento do professor e aluno em sala de aula, ao que se refere à aprendizagem e desenvolvimento cognitivo em toda a fase acadêmica.

Palavras-chave: Mastozoologia. Formação de Professor. Livro Didático.

Abstract

This paper presents the evaluation of the content mastozoologic in science books for elementary school by students of degree in Biological Sciences. The aim of this study was an analysis of the mammals in the science textbook as a didactic-pedagogic resource used by teachers and students of basic education, improving this practice by prospective teachers. However, it is necessary to strengthen the argument that teacher education is the task of the educational institution, whether in either of teaching courses in university courses. From this analysis of the textbook, more specifically the content of mammals in elementary school, college students are better prepared for further analysis in science textbooks, making it able to play a good role in teaching, choosing books that add further teacher development and student in the classroom, in that refers to learning and cognitive development throughout the academic phase.

Keywords: Mastozoology. Teacher education. Didactic book.

[1] Acadêmico de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – Universidade Federal Rural de Pernambuco: e-mail: paulo.hp.gusmao@hotmail.com
[2] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – Universidade Federal Rural de Pernambuco: e-mail: priscilla.calaca@hotmail.com
[3] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – Universidade Federal Rural de Pernambuco: e-mail: luanapsb@hotmail.com
[4] Acadêmico de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – Universidade Federal Rural de Pernambuco: e-mail: hiltinhonobre@hotmail.com
[5] Professor Adjunto do Departamento de Biologia – Universidade Federal Rural de Pernambuco: e-mail: argusalmeida@gmail.com

Introdução

A concepção que temos sobre o livro didático está relacionada ao seu potencial e sua relevância educacional, principalmente quando nos referimos ao processo de ensino e aprendizagem. É possível perceber que o livro didático comporta-se como uma porta de entrada para novos conhecimentos, além de proporcionar ampliação e aprimoramento dos mesmos.

Pesquisas revelam que alguns professores recorrem ao livro didático para planejamento de aulas, e outros, o utilizam como apoio às atividades de ensino-aprendizagem - leitura de textos, realização de exercícios, fonte de imagens, desenhos, mapas e gráficos. Há também, professores que utilizam os livros didáticos como fonte bibliográfica, mais especificamente, para pesquisar e estudar o conteúdo a ser ministrado em sala de aula (Neto e Fracalanza, 2003).

Neste contexto, o livro didático - recurso didático-pedagógico - serve como suporte de métodos para o ensino e de orientação para as atividades de produção e reprodução de conhecimentos. Ao invés de simplesmente informar, o livro didático de Ciências deve apresentar a importância da ciência para a sociedade, de maneira que contextualize e propicie ao aluno uma compreensão da sua realidade. Deve, acima de tudo, aproximar o contexto social do aluno, seu conhecimento prévio, ao conhecimento científico (Brasil, 2010). Entretanto, deve-se estar atento quanto à qualidade dos livros didáticos de ciências. De acordo com (Vasconcelos e Souto, 2003, p. 94):

> [...] Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final. Formam-se então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. O conhecimento não é construído, e ao aluno relega-se uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem.

Nesta perspectiva, torna-se evidente a necessidade de analisar e avaliar criteriosamente as coleções didáticas de ciências, para que se garanta a qualidade do recurso didático-pedagógico, principalmente nas séries inicias do ensino fundamental. Do contrário, um livro didático de baixa qualidade poderá determinar o baixo rendimento do professor e consequente fracasso dos alunos.

Segundo Dionísio (2001), é preciso reforçar a tese de que a formação do professor é tarefa da instituição de ensino, quer seja nos cursos de Magistério quer seja nos cursos universitários. Deve ser, pois, com base nas orientações recebidas nessas instituições que o

professor poderá saber o que fazer com o livro ou com os livros didáticos em suas aulas. O professor deveria saber o porquê dos conteúdos selecionados e as implicações das estratégias utilizadas nos livros didáticos.

No presente trabalho o objetivo geral foi realizar uma análise sobre os mamíferos no livro de ciências enquanto recurso didático-pedagógico, utilizado por professores e alunos da educação básica aperfeiçoando esta prática por futuros professores, ou seja, estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas. Especificamente objetivamos: discutir o papel do livro didático e seu uso no contexto escolar; analisar o conteúdo zoológico dos mamíferos nos livros didáticos de ciências do 7º ano do ensino fundamental; e avaliar a qualidade de coleções didáticas de ciências apontando falhas pertinentes ao conteúdo zoológico do livro, com isso aperfeiçoando futuros formadores na análise criteriosa do livro didático a ser utilizado em sala de aula para o ensino de ciências.

Material e Método

Para análise e avaliação da abordagem mastozoológica nos livros didáticos de ciências do 7º ano, adotou-se, como principal critério, livros que atualmente são utilizados pelas escolas de rede pública e privada de ensino. No total, foram analisados seis livros.

Foi selecionado nos livros didáticos de ciências, o conteúdo zoológico a ser trabalhado: os mamíferos. A partir desta seleção, avaliou-se a qualidade conforme os critérios para análise em livros didáticos de ciências (Vasconcelos e Souto, 2003).

Tendo o conteúdo zoológico dos mamíferos como eixo norteador e os critérios para análise, avaliou-se nos livros de ciências do 7º ano: 1- conteúdo teórico; 2- recursos visuais; 3- atividades propostas e 4- recursos adicionais. Para tanto, foi necessário, sobretudo, fazer leituras minuciosas do(s) capítulo(s) referente(s) aos mamíferos em cada livro didático (Vasconcelos e Souto, 2003). Posteriormente, qualificaram-se os parâmetros do conteúdo teórico em fraco, regular, bom ou ruim.

Nos parâmetros referentes ao *conteúdo teórico*, foi analisada a adequação a série, clareza do texto, nível de atualização do texto, grau de coerência entre as informações apresentadas e outros; no *recurso visual*, qualidade das ilustrações, grau de relação com as informações contidas no texto, inserção ao longo do texto, veracidade da informação contida na ilustração, possibilidade de contextualização, grau de inovação e outros, já nas *atividades propostas*, analisou-se se as mesmas propõem questões ao final de cada capítulo, questões de enfoque multidisciplinar, questões que priorizam a problematização, se propõem atividades

em grupo e/ou em projetos para trabalho do tema exposto, se são isentas de risco para os alunos, se são facilmente executáveis, se têm relação direta com o conteúdo trabalhado, se indicam fontes complementares de informação, estimulam a utilização de novas tecnologias e outros, e nos *recursos adicionais*, se apresentam glossários, atlas, cadernos de exercícios, guias de experimentos, guia do professor e outros.

Os livros estão nomeados em L1, L2, L3, L4, L5 e L6 para melhor identificação na análise.

Resultados e Discussão

Quanto ao conteúdo teórico

Tabela 1. Critérios para análise do conteúdo teórico em livros didáticos de Ciências

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Adequação à série	L2		L5	L1/L3/L4/ L6
Clareza do texto (definições, termos, etc.)	L2		L3/ L4/ L5	L1/L6
Nível de atualização do texto	L2		L1/ L5	L3/ L4/L6
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)	L2	L3	L5	L1/ L4/L6
Outros: Especificar				
	Sim		Não	
Apresenta textos complementares?	L1/L3/L4/ L5		L2/L6	

O L1 está em plena consonância com os critérios de Vasconcelos e Souto (2003), pois, a linguagem do conteúdo teórico está adequada ao nível dos alunos, as definições são claras e objetivas, os termos são capazes de esclarecer o texto e as informações apresentadas são coerentes, entretanto, não estão atualizadas. Outra característica marcante é o fato de apresentar textos complementares ao longo da abordagem teórica.

Além das características citadas acima, a proposta do livro está em harmonia com o Programa Nacional do Livro Didático (Brasil, 2010), pois o conteúdo teórico vincula informações corretas e introduzem conceitos adequados, evitando aprendizagens equivocadas.

No L2 observou-se uma enorme falha na falta de informações no que diz respeito à Classe *Mamallia*. O livro não traz qualquer tipo de texto com respeito aos mamíferos, nem tampouco conteúdos organizados em comparação aos outros livros analisados. O assunto

quando é abordado é correlacionado com outros, ou seja, os autores falam de mamíferos, mas na mesma hora também falam de plantas, não usam um espaço especifico para cada assunto.

Já no L3, observa-se uma ótima organização no conteúdo Mamífero. De maneira sucinta, o livro aborda temáticas relacionadas com atualidade, trazendo aos estudantes assuntos modernos. A linguagem é de fácil entendimento, de acordo com a realidade de cada um. Os assuntos ainda são divididos taxonomicamente, em nível de Ordem e Família, exemplificando com espécies mais conhecidas, ou seja, cada grupo é explorado de maneira individual, com seus aspectos e características, diferenciando uma ordem da outra.

O L4 é um bom livro para ser utilizado durante o ano letivo, pois traz uma linguagem simples, atualizada e coerente com o conteúdo apresentado, além de seguir uma sequência lógica e estimulante para uma leitura continuada. O autor propõe uma leitura além da que é esperada e não foge do tema, enriquecendo o capítulo e ampliando as possibilidades de um aprendizado completo e significativo. Além disso, o autor propõe uma retrospectiva na qual os alunos precisarão pensar mais um pouco a respeito do que estudaram e responder questões relacionadas ao estudo dos mamíferos.

No L5 constatou-se uma abordagem direcionada a caracterização do grupo dos mamíferos, pouco desenvolvimento sobre a classificação dos mesmos, enfocando também a exploração do comportamento ecológico dos mamíferos, inclusive em relação à espécie humana (domesticação, criação e competição).

Existe a utilização de textos mais informais contendo expressões como “aí”, entre outros. Podendo aproximar o livro ao linguajar do aluno e tendo o efeito colateral de manter a distância entre o leitor e os termos científicos comuns. O livro possui como apresentação do capítulo de mamíferos um texto coletado na internet que traz consigo uma tentativa de contextualizar o assunto com o cotidiano, com polêmicas relacionadas entre o homem e o leite comercial contando com elementos históricos e de consciência ambiental o que confere com a proposta de Bastos (2001) da diminuição do “academicismo exagerado” e da distância entre o mundo da ciência e o mundo do cotidiano. No texto complementar, é trabalhado o conceito de animais ameaçados de extinção, onde cita a existência de leis e algumas espécies em extinção como o jacaré-de-papo-amarelo e o gavião-real. Também existe um texto complementar que segue o término do capítulo sendo apresentadas leis e efeitos advindos da falta de compromisso ambiental de parte da sociedade.

Ao analisar os conteúdos dos mamíferos no L6, foi possível perceber a hierarquização do assunto a ser trabalhado em sala de aula. O professor precisa estar ciente do que vai trabalhar no ano letivo para escolher um LD que lhe auxilie na condução da disciplina. Como

mediador, necessita atender ao saber prévio que o aluno tem, a fim de avançar com uma boa administração na heterogeneidade da turma.

O LD analisado inicia o conteúdo com a apresentação das características gerais dos mamíferos, anatomia e diferenças anatômicas entre distintas espécies, diversidade biológica, entre outras, que comprovam a teoria aplicada pelo proponente. Em relação ao tema examinado, é necessário considerar que as descrições e explicações que os alunos conceberão a cada investigação proposta serão realizadas, inicialmente, com a utilização de seu próprio vocabulário, que deverá se aperfeiçoar ao longo dos trabalhos, embora não se deva exigir a utilização da nomenclatura científica em sua complexidade (Brasil, 2008, p. 48). Entretanto, vale salientar que o L6, trás consigo as nomenclaturas das espécies de mamíferos presentes ao longo dos tópicos da unidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998) trazem consigo informações úteis acerca dos temas transversais e sobre o valor de emprega-los na disciplina. Ao examinar o livro no que diz respeito aos mamíferos, pode-se atentar à falta de alguns temas transversais, entre eles um, que de forma simples, caberia às abordagens feitas pelo professor em sala de aula: saúde e meio ambiente. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais, é interessante, além de estabelecer comparações entre diferentes seres humanos, compará-los a vários animais. A estrutura geral, revestimento do corpo, postura bípede, limites de alcances das formas de percepção do meio (aspectos relativos aos órgãos dos sentidos) podem ser explorados. Tendo em vista que a hierarquização é aplicada, leva-se a crer que a ausência desses temas transversais mencionados não venha interferir no progresso de aprendizagem dos alunos. Porém, o professor precisa estar atento para abranger e argumentar em sala de aula as propostas sugeridas pelos PCN's.

Neto e Fracalanza (2003), dizem que professores da educação básica, têm recusado cada vez mais adotar fielmente manuais didáticos postos no mercado, na forma como concebidos e disseminados por autores e editoras. Fazem constantemente adaptações das coleções, tentando moldá-las à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas.

Quanto aos recursos visuais

No que se referem aos recursos visuais, as ilustrações do L1 apresentam excelente cor e nitidez, exemplificam o texto, são coerentemente inseridas ao corpo do conteúdo teórico e apresentam uma belíssima diagramação. É importante ressaltar que as ilustrações são criativas, pois estimula o aluno a ler, raciocinar e estudar.

Em todo o L2 não se encontra qualquer tipo de figura, ilustração ou desenhos explicando o que é um mamífero e suas características. Já no L3, quando se fala em recursos visuais, elogia-se a forma em que as ilustrações são colocadas no texto, com detalhes incalculáveis, elas são expressas de maneira em que podem até substituir o texto assim como também são muito criativas, em que é possível ir além da leitura. As figuras e ilustrações demonstram além do que se pede no texto.

Os autores do L4 mostram competência no que se refere aos recursos visuais apresentados em seu livro. O capítulo traz várias fotos, figuras esquemáticas, imagens, tabelas e desenhos que complementam ou possivelmente substituiriam o texto não deixando o aluno preso apenas a palavras.

As páginas do L5 trazem além da numeração somente o nome e número da unidade. O livro não traz inovações quanto à forma de apresentação das figuras, sendo que estas são usadas em grande proporção, chegando às vezes a ocupar páginas inteiras, e não são chamadas diretamente no texto nem possuem numeração. As legendas das figuras são às vezes simples e diretas, outras vezes trazem mais detalhes. Sempre existe relação entre as figuras e os textos trabalhados anteriormente ou em paralelo. Pode-se afirmar que as figuras são benéficas à compreensão do leitor durante a assimilação nos exemplos abordados. Esses estão contidos nas figuras, em sua maioria. Verifica-se a ausência de esquemas e fluxogramas como a pirâmide alimentar, divisão de características comuns às ordens e quadros evolutivos. Ocorre falha do autor em algumas fotos e geralmente falta a fonte, pois de acordo com Vasconcelos e Souto (2003), toda ilustração tem de ter o nome do autor e a fonte, caso não seja original. A contextualização é também encontrada no livro quando se evita o uso frequente de animais de fora da fauna brasileira para representar grupos, como por exemplo, o canguru, que o livro traz para representar os marsupiais, mas ainda traz um exemplo brasileiro que é o gambá, que chega a ser chamado popularmente de timbu em algumas regiões.

O L6 mostra as características gerais dos mamíferos, bem como correlações entre características de evolução de cada espécie, como exemplo, o aparelho bucal e alimentação.

Neste contexto é possível problematizar o assunto, fazendo-se necessárias exposições orais de quem ensina, conduzindo os estudantes da série em questão a uma sistematização do conteúdo. O LD analisado é um potencial alicerce nas abordagens teórico metodológicas para o professor de Ciências no que diz respeito às diferentes características desses animais.

De acordo com Núñes *et al*. (2003), embora se observe uma melhor qualidade nos últimos livros recomendados pelo MEC para o ensino de Ciências, a seleção destes é uma tarefa dos professores como profissionais. Essa tarefa não pode ser limitada a um grupo de

especialistas responsáveis por analisar os livros e recomendá-los aos professores. Quando se avalia os LD em fase de formação docente, é possível observar o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem do estudante, reforçando os materiais didáticos propostos por ele, baseados em análises minuciosas buscando melhor qualidade de ensino para seus alunos.

Quanto às atividades

As atividades do L1 são apresentadas sempre no final de cada capítulo, relacionando-se diretamente com conteúdo trabalhado. São propostas que buscam problematizar a teoria incitando o aluno a observar a realidade de maneira crítica, sem contar que resgatam projetos para trabalhar o tema exposto em equipes.

O L2 não trás qualquer tipo de atividades ou sugestões de atividades no quesito mamífero. As atividades propostas são aquelas apenas relacionadas ao tema abordado de uma maneira bem geral.

As atividades no livro de L3 são muito bem elaboradas, fazendo com que os alunos busquem mais do que se pede no livro para uma melhor absorção do conteúdo.

O livro propõe várias atividades extras, pois, o mesmo dispõe de cadernos de atividades, experiências que podem ser realizadas em casa ou na classe, assim como também sugere sites e revistas para aprofundamento do conteúdo. O glossário é muito diversificado, funciona ao lado do texto para que as palavras difíceis possam ser logo esclarecidas, mas, também existe um glossário geral ao final de cada capitulo.

Quanto às atividades propostas, L4 sugerem uma pesquisa pela internet, em livros ou de campo, onde os alunos por conta própria buscarão observar, compreender e relatar o comportamento de animais silvestres. O autor não alerta para que não manipulem os animais, trazendo um risco médio-baixo de acidentes.

São encontradas no L5, atividades paralelas ao desenvolvimento do texto que geram releitura ou pesquisas para resposta. Há ao final do capítulo atividades de revisão, aplicação dos conhecimentos de forma a exigir um grau mínimo de raciocínio e trabalhos em grupo. Percebe-se a falta presente no livro didático em relação à identificação de possibilidades de contextualização e produção de situações problema envolvendo os conhecimentos trabalhados. Encontra-se ausência de atividades práticas em questões propostas e estímulo significante a novas tecnologias assim como projetos em grupo.

O L6 traz consigo uma boa contextualização em suas atividades, propiciando uma boa sistematização do conteúdo aos alunos que dele utilizam. Faz uso das imagens de outros

animais mamíferos, fazendo com que os alunos pensem e analisem o conteúdo já estudado fazendo relações com os hábitos dos respectivos animais.

Recursos adicionais

Ressalta-se que é preciso melhorar os livros em suas fundamentações e complementá-las com os temas transversais, dando ênfase ao que todo o aluno espera no decorrer da disciplina. Em outras palavras, os livros contribuem para o progresso do aluno na compreensão sobre o que são os mamíferos e suas distintas características tão trabalhadas no capítulo, porém ainda precisa melhorar para alcançar melhor rendimento para as análises de um livro didático completo, ou quase completo às necessidades do professor em sala de aula.

Considerações Finais

É indispensável o LD estar acompanhado de novidades que apresentem tecnologias e inserido em um mundo cientificamente contíguo às transformações. Fundamentalmente, outras disciplinas devem participar na construção do ensino-aprendizagem dos estudantes, na ideia de que toda matéria não é cartesiana e carece de outras para desenvolver-se. Dessa maneira, não é difícil tornar prazeroso o conteúdo avaliado no livro didático.

Dessa maneira, é indiscutível a tamanha importância dos livros didáticos no ensino de qualquer disciplina no ambiente escolar. Sabemos também que a forma em que o conteúdo deve ser abordado deverá ser levada em consideração a rotina e a aproximação mais real com a sociedade, para que o aprendizado se torne totalmente significativo e eficaz para ambas as partes: professor e aluno.

A partir dessa análise sobre o livro didático, mais especificamente o conteúdo de mamíferos no ensino fundamental, estudantes de licenciatura encontram-se mais preparados para posteriores análises nos livros didáticos de ciências, tornando-se aptos a desempenharem um bom papel na docência, optando por livros que acrescentem ainda mais o desenvolvimento do professor e aluno em sala de aula, ao que se refere à aprendizagem e desenvolvimento cognitivo em toda a fase acadêmica.

Referências

BASTOS, F. Construtivismo e ensino de Ciências. In: NARDI, R. *Questões atuais no Ensino de Ciências*. Escrituras, 2001. p. 9-25.

BRASIL. Guia de livros didáticos: PNLD 2010: Ciências. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. 84 p.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: *ciências naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 166p.

_____._____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 138 p.

DIONISIO, A. P. Livros didáticos de Português formam professores?. In: *Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação*, 2002, Brasília. Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação - Simpósios. Brasília: MEC, 2001. v. 1. p. 82-88.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*. v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

NUÑEZ, I. B. ; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. da ; CAMPOS, A. P. N. . A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. *Revista Iberoamericana de Educación* (Online), www.campus~oei.org, v. -, p. 1-15, 2003.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. *O* livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*. v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

APRENDER EM REDE DE CONVERSAÇÕES EM AMBIENTE DE PARTILHA NOS TORNA COLETIVO

Maria do Carmo Galiazzi[1]
Diana Paula Salomão de Freitas[2]
Jackson Luis Martins Cacciamani[3]
Valmir Heckler[4]
Vivian dos Santos Calixto
Roque Moraes[5]

Resumo
Este texto apresenta o resultado de uma pesquisa sobre o aprender desenvolvida com alunos de pós-graduação do Programa de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) da FURG. O estudo se desenvolveu durante o segundo semestre de 2011, tendo por objetivo aplicar a metodologia de Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiazzi (2011), para compreender os sentidos atribuídos ao aprender. O texto apresenta uma das categorias resultantes do trabalho em que o argumento desenvolvido é de que aprender em rede de conversações em ambiente de partilha nos torna coletivo. Este argumento é desdobrado em itens desenvolvidos ao longo do texto quais sejam: aprender precisa do outro em interação com o ambiente; aprender é um fenômeno sociocultural; aprender acontece em rede de conversações de sujeitos diferentes; aprender na participação nos transforma e aprender os artefatos culturais em rede de conversações nos torna coletivo.

Palavras-chave: Aprender. Análise Textual Discursiva. Coletivo inteligente.

LEARNING IN COVERSATION NETS IN A SHARING ENVIRONMENT MAKES US AN INTELLIGENT COLLECTIVE

Abstract
This text describes the results of a research on learning carried out by students in the Post-graduation Program in Education in Sciences: Chemistry of Life, at FURG. It aimed at developing from the methodology of Análise Textual discursive a study of senses attributed to learning. The text presents one of the categories that resulted from this study: its argument is that learning in conversation nets in a sharing environment makes us an intelligent collective. This idea is elaborated on the following items along the text: learning needs the other in interaction with the environment; learning is a sociocultural phenomenon; learning happens in conversation nets among people who are different; learning with participation transforms us and learning cultural devices in conversation nets makes us an collective.

Key words: Learning. Sharing. Collective.

[1] Universidade Federal do Rio Grande, PPGEC – Química da Vida e Saúde, mariagaliazzi@furg.br
[2] Universidade Federal do Pampa, PPGEC – Química da Vida e Saúde - disalomao@gmail.com
[3] Escola Estadual Bibiano de Almeida, PPGEC – Química da Vida e Saúde, cacciamani@ibest.com.br
4 Universidade Federal do Rio Grande, PPGEC – Química da Vida e Saúde, valmirheckler@furg.br
5 Universidade Federal do Rio Grande, PPGEC – Química da Vida e Saúde , viviancalixto89@gmail.com
[6]Dr. Roque Moraes foi professor sênior na Universidade Federal do Rio Grande no período de 2009 a 2011.

Introdução

Este texto é resultado do esforço de um grupo de professores disposto a problematizar suas teorias a respeito do aprender. A pesquisa foi desenvolvida com 21 alunos do curso de pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), usando a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Apresenta-se aqui um dos metatextos resultantes desse processo.

O argumento a ser discutido no texto é de que o aprender envolve a interação com o ambiente e com os Outros[6] a partir de uma rede de conversações em que se atribui sentido ao que acontece a cada um e aos Outros em uma negociação intersubjetiva que historicamente tem produzido artefatos culturais. O diálogo, a partilha, a cooperação são ações que potencializam esse aprender, aprender derivado de uma condição específica dos seres humanos: a produção de artefatos culturais.

A primeira parte do texto discute a importância do Outro e do ambiente no aprender. A seguir é apresentado o aprender como um fenômeno sociocultural. A componente das redes de conversações é discutida no próximo item. Em seguimento o diálogo e a participação são apresentados na sua importância para o aprender e o conjunto de idéias compõem o argumento final, título do texto, que é de que aprender em rede de conversações de partilha no ambiente torna os seres humanos um coletivo.

Aprender precisa do Outro em interação com o ambiente

Aprender é transformar-se em um meio particular de interações recorrentes, o que requer colocar-se frente a atividades em que experientes e novatos estão juntos. Aprender envolve a interação com o ambiente. É dependente de acontecimentos externos que desencadeiam processos próprios em cada um. É resultado de relação entre indivíduo e meio.

Neste texto defende-se a perspectiva (re)construtiva do aprender, em que o foco está na atividade tanto do estudante quanto do professor , na reconstrução de sua teorias e suas práticas produzindo outros sentidos às experiências vividas no espaço da sala de aula. Espaços de participação construídos por redes de conversações em que a interação é fundamental, pois

[6] Escreve-se o "Outro" com letras maiúsculas no sentido de apostar num processo de construção do conhecimento em uma abordagem sociocultural (WELLS, 2001).

é nela que se depositam esforços para potencializar o aprender e a prática pedagógica, transformam-se em um conjunto de atividades que sustentam a prática pedagógica. Nisso a aula se torna espaço de conversa em que modos distintos e divergentes de pensar a constituem como espaço de diálogo. Ao entender-se a importância da linguagem para aprender, nela é que se opera, pratica-se, experimenta-se com os outros a escrever, a ler e a falar sobre o que se aprende e é assim que se organizam as atividades. Isso acontece porque, como afirma Fontana (2005, p.41):

> Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de aprender. Por isso, somos os únicos em que aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.

A palavra aprendizagem vem de apreender, quer dizer, pegar ou capturar algo. No entanto, a aprendizagem não é apreensão ou captação. É ao contrário, transformação em um meio particular de interações recorrentes. *"A aprendizagem é o resultado de uma dança entre o organismo e o meio onde ambos se transformam de maneira congruente"* (PELLANDA, 2009, p.64). Aprende-se interagindo com o ambiente em que se vive, experimentando, observando, fazendo, interpretando, socializando e partilhando. O ambiente condiciona pelas informações fornecidas e nesta interação é que ocorre a apropriação de informações externas. O aprender exige imitação, reprodução, invenção, reinvenção em que se criam interpretações a partir das interações no ambiente.

Na aprendizagem, o Outro tem papel fundamental, pois é por meio dele que são produzidos novos significados. Isso acontece a cada um pelo questionamento, pelas dúvidas que emergem no diálogo, pela escuta atenta de outras opiniões. *"Desse modo, a confrontação da nossa fala com a fala do outro também permite tomar consciência sobre o que não sabemos, o que gera o desejo de ampliar e reelaborar o conhecido, integrando em nossos modos de pensamento o modo de expressão do outro"*(RAMOS e MORAES, 2009, p.5).

Cada um está no mundo, imerso nos significados atribuídos pela cultura, e ao estar no mundo e apropriar-se desses significados aprende continuamente esses significados que se transformam em algo próprio. Isso exige escutar, o que requer *"aceitação de si mesmo, uma abertura para saber o que não se sabe, de modo que o que escutamos do outro nos ofereça uma oportunidade para aprender e não estar em concorrência"* (MATURANA, 2006, p. 38).

Aprende-se com os Outros mesmo estando sozinho, já que sempre estes aprendizados e experiências adquiridas ao longo das interações e vivências diárias estão juntos, como afirma Bruner (2002, p.45):

> Noções como si-mesmo ou sentimento crescem não a partir de uma essência interior relativamente independente do mundo social, mas da experiência em um mundo de significados, imagens e vínculos sociais, no qual todas as pessoas estão inevitavelmente envolvidas.

Aprender não é a repetição, mas é fazer novamente o mesmo junto com o diferente, que possibilita perceber outros significados atribuídos às experiências. Aprender exige a mediação do Outro mais experiente e movimenta aquele menos experiente em direção a diferentes significados construídos coletivamente. Este Outro nunca é fixo e transita no grupo que aprende junto de uns e de Outros. Nesse sentido, a ênfase em uma perspectiva sociocultural está na co-construção do conhecimento por participantes mais experientes juntos com participantes menos experientes engajados em uma atividade conjunta (WENGER, 1998). O foco está na mediação semiótica como significado primário enquanto os menos experientes são orientados para apropriar-se de práticas criadas em uma cultura e guiados enquanto eles usam e as transformam para solução de problemas considerados importantes. Nessa interação geracional, novatos e experientes criam novas oportunidades de aprendizagem (WELLS,1999).

Nesse sentido, cada um está inserido em um processo histórico em constante movimento, transformando-se a partir da interação com os Outros seres humanos e da apropriação da cultura em um determinado ambiente.

Aprender é um fenômeno sociocultural

A aprendizagem é um processo sociocultural. É baseado em conhecimentos anteriormente produzidos, a partir de experiências de participação, em que determinado grupo se constitui. Aprender como fenômeno sociocultural requer participar das experiências realizadas por um grupo e, nesse processo, dominar e se apropriar de artefatos e práticas em atividades conjuntas. Nisso se produz não só a realidade, mas os próprios sujeitos que aprendem a usar as ferramentas semióticas em que estão os códigos das interações. Não é simples memorização, é incorporação de significados construídos social e historicamente, mas significados e artefatos que, segundo Freire (2011) oportunizam condições de melhor desenvolvermos a ontológica vocação de cada um ser mais humano.

A aprendizagem ocorre na medida em que o sujeito convive em sociedade, observa a maneira como se fazem determinados procedimentos e atividades, ouve o que os outros dizem a respeito e fala sobre isso no sentido de se apropriar daquela experiência e (re)construí-la. Outros sujeitos também aprendem e o conhecimento permanece vivo, fluindo entre os sujeitos que o reconstroem. Imersos em uma cultura produzida por outros, cada um se transforma e

transforma a cultura, pois cada um, embora único, está conectado por ser social a outras redes sociais.

O processo de aprender envolve superação de conhecimentos antigos na interação com os Outros, imersos na linguagem. Em uma perspectiva sociocultural, a gênese das funções psicológicas está nas relações sociais e a constituição do funcionamento humano é socialmente mediada, num curso de desenvolvimento. Sujeitos se constituem imersos na cultura com suas experiências coletivas e práticas sociais e como produtores e intérpretes de signos, palavras e linguagem configuram a própria especificidade do humano (WELLS, 2001).

O conhecer ocorre como ação concreta em um determinado domínio cognitivo e por esse motivo, conhecer não é, de forma alguma, a descrição do mundo objetivo. Para conhecer, é preciso agir em um domínio específico. O conhecimento que emerge é inseparável da construção de uma realidade e do próprio sujeito (PELLANDA, 2009).

Aprender, nesse sentido, engloba a socialização entre sujeitos, efetuado a partir de diferentes representações mentais, signos e símbolos e entre eles está a linguagem verbal. Aprende-se, pela e na linguagem, a comunicar-se com o Outro. Aprender é, como afirma Freire (1996, p. 99), *"entender o que se fala e o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica não uma memorização mecânica de um universo existencial - coisas mortas ou semimortas-, mas uma atividade de criação e recriação"*.

Concorda-se com Marques (1995, p.26) quando afirma que:

> A aprendizagem se exerce à medida que o sujeito singular entre em relação ativa com seu mundo pela mediação dos procedimentos e formas de atuar, dos objetos e da linguagem, socialmente elaborados e reconhecidos por um sujeito coletivo, organizado, específico e diferençado em cada situação histórica. Sem o completo sistema de significados em que se engendra, a aprendizagem não subsiste; nem os conhecimentos se clarificam e se comunicam senão através de códigos socialmente elaborados e referidos à situação social em que vivem os sujeitos e à dinâmica cultural de que participam.

Por se estar imersos na linguagem aprende-se continuamente tanto em espaços informais como na escola, pois *"a linguagem é a combinação de experencial e do interpessoal que constituem um ato de significado"* (HALLIDAY, 1973, p.101). No entanto, o trabalho com os artefatos culturais, especialmente a escrita transforma porque, segundo Wells (1999, p. 87):

> [...] o potencial transformativo da construção do conhecimento colaborativo é mais completamente realizado quando um discurso progressivo é conduzido na escrita,

> uma vez que neste modo o escrito explicita sua compreensão dialogando com seu texto emergente tanto quanto com a comunidade para a qual o texto foi intencionado.

No discurso se colocam as experiências diferentes que promovem apropriações diferentes em cada um, mediadas pelas ferramentas culturais. A escrita permite acompanhar esse processo ao mesmo tempo em que, como por sua função epistêmica, gera outras aprendizagens.

Aprender acontece em rede de conversações de diferentes

O aprender acontece a partir da participação em uma rede de conversações, que por ela torna o conhecimento de senso comum um conhecimento mais complexo e, nesse sentido reconstruído. É (re)construção de significados em uma negociação intersubjetiva. Para isso é preciso permitir o questionamento das próprias ideias, pois é pela problematização que pode acontecer à apropriação de significados. Todas as manifestações são contribuições para um diálogo continuado em que o aprender acontece pela discussão coletiva e argumentação no coletivo.

Isso faz compreender que todo o conhecimento é provisório e nele estão imbuídos valores e atitudes. Nessa compreensão, aprender envolve conviver e é um processo de transformação pela linguagem. O conviver exige aprender na diferença, do qual somos resultado, pois o aprender ocorre na coordenação de coordenação de ações (MATURANA, 2006).

O aprender acontece quando a partir do entendimento de cada um sobre as situações cotidianas, na interação, o conhecimento de senso comum vai se ampliando, tornando-se mais complexo, o que ocorre num processo de (re)construção que se dá no linguajar em uma rede de conversações. Nisso o questionamento é importante. Estar aberto a perguntas é um dos percursos facilitadores deste processo de reconstrução do conhecimento existente (GALIAZZI et al., 2007).

A compreensão do aprender num processo de (re)construção, pelo diálogo num coletivo, faz pensar que o conhecimento não é algo pronto, mas é construído num processo argumentativo sempre mediado pelo Outro. Assim, é preciso aprender a conviver com as incertezas e certezas que são sempre provisórias, pois se aprende negociando os significados que se tem sobre um tema, reconstruindo a compreensão que se tem (WENGER, 1998). Aprende-se pela confrontação e negociação de significados por meio do diálogo, em que professor e alunos falam sobre produções coletivas de interesse comum, gerando

aprendizagens cognitivas e desenvolvendo habilidades e atitudes (RAMOS e MORAES, 2009).

Nesse sentido, o conhecimento sempre é uma verdade. Verdade que pode ser entendida como consensuada, produção cultural humana, ou verdade fundamentada em algo externo, em uma realidade a ser confrontada. O aprender exige comprometimento, partilha, cooperação, coordenação de coordenação de ações, pois *"[...] aprendizagem é por excelência, construção, ação e tomada de consciência da coordenação das ações"* (MATURANA, 2006).

O aprender é facilitado quando se tem a oportunidade de discutir, de dialogar com o grupo, dessa forma as ideias podem ser problematizadas, desconstruídas, reconstruídas, reformuladas e aprimoradas. Ninguém aprende sozinho. É importante discutir a importância do Outro no processo de aprender, dando destaque para a mediação e para o diálogo.

O diálogo potencializa a aprendizagem, já que desafia o problematizar permanente na busca da compreensão da temática em estudo, pois como afirma Fontana (2005, p. 64):

> Somente em relação a outro indivíduo tornamo-nos capazes de perceber nossas características, de delinear nossas peculiaridades pessoais e nossas peculiaridades como profissionais, de diferenciar nossos interesses das metas alheias e de formular julgamentos sobre nós próprios e sobre o nosso fazer. A partir do julgamento que os outros fazem de nós, do julgamento que fazemos dos outros e percebendo os julgamentos dos outros sobre nós próprios tomamos consciência de nós mesmos, de nossas especificidades e de nossas determinações.

O aprender exige expressar-se de algum modo e por isso só se dá na linguagem. Assim aprender na linguagem é apropriar-se de outros. É tornar-se si mesmo como outros. Aprende-se a partir das experiências vividas, por um processo de reflexão deste vivido que se transforma em experiência a partir da presença do outro, potencializando as sinapses realizadas no cérebro ao aprender. Nunca se está sozinho, os interlocutores nunca abandonam quem quer aprender.

Diálogo implica simultaneidade, reciprocidade e responsividade. É ele o mediador e potencializador de aprendizagens, pois por ele é que se problematizam os argumentos no grupo. Uma das exigências do aprender é a escuta do Outro e de si mesmo como aprendentes, pois se é aprendente a partir dos Outros e isso é que constitui cada um. Escutar o Outro exige operar, interagir, refletir, (re)significar, acolher. Como afirma Freire (1996, p.119-120) *"[...]é escutando bem que me preparo para melhor me colocar ou melhor me situar do ponto de vista das ideias"*.

Reiteramos o argumento de que aprender encontra-se imerso na linguagem, especialmente na oportunidade de dialogarmos uns com os Outros e pelas suas diferentes experiências, (re)significam seus argumentos ao negociar seus entendimentos a respeito da complexidade que nos constitui.

Aprender na participação transforma

A participação se caracteriza como processo social de conhecimento e aprendizagem. É processo de aprendizagem de cada um e da comunidade em interação que produz conhecimento colaborativamente, resultado da participação intramental e intermental. A participação corre na linguagem, na partilha de experiências, em que os participantes têm objetivos comuns. A cooperação produz aprendizagens que superam conflitos, dão suporte e apoio, sendo a aprendizagem potencializada no coletivo, pois os significados são operados estabelecendo relações que se multiplicam por se estar em grupo. Ao operar no coletivo, estabelecem-se relações que isoladamente não seriam possíveis, pois é na diferença e na assimetria que estas relações se potencializam. A experiência individual aparece no coletivo como modo de se perceber diferenças e assimetrias, e isso é fundante do aprender que transforma.

Na interação com os outros, aprendem-se coisas ainda não percebidas. Imersos em um contexto, participando de práticas, os sujeitos contribuem para que essas práticas sejam aprimoradas e, ao mesmo tempo asseguram que essas práticas se perpetuem dando continuidade às próprias comunidades . Wenger (1998) argumenta que:

> o aumento da compreensão pessoal é geralmente alcançada pelo engajamento em conhecer colaborativamente; o que é dizer, é o resultado, no plano intramental da atividade de engajamento com o outro; no plano intermental na construção de objetos conhecíveis com e para outros. Esta construção colaborativa é somente possível por cada um dos participantes se cada um trouxer sua compreensão para o problema ou desafio comum e a for modificando ao dar sentido à informação relevante ao mesmo tempo em que contribui para a atividade conjunta (p.88)

Aprender também é partilhar conhecimentos e dúvidas em grupo. Aprende-se e se ensina com as experiências. Aprender é realizar uma partilha que se configura como um encontro de ideias, ideais e perspectivas, uma vez partilhado um saber, certamente mudamos nossa maneira de pensar e por consequência integramos um movimento que permite aprender e reaprender algo. Marques (1995, p.17) corrobora com esta compreensão ao afirmar que:

> De frente aos saberes articulados nas tradições culturais e de face às experiências do mundo da vida, a aprendizagem não é conformação ao que existe nem pura construção a partir do nada; é reconstrução autotranscendente, em que se ampliam e se ressignificam os horizontes de sentido desde o significado que o sujeito a si atribui. É processo vital, autoformativo do gênero humano e do sujeito individuado

> pela cultura e singularizado pela autoexpressividade que assim se configuram historicamente em reciprocidade, na autonomia do pensar e nas co-responsabilidades da ação. Na aprendizagem os sujeitos se constituem singulares ao se constituírem na genericidade humana, uma intersubjetividade alargada a toda a história da humanidade, esta, por sua vez, repositório e fonte das aprendizagens todas. (p.17).

Aprender na participação transforma, tornando os sujeitos sociais que aprendem a partilhar significados, a falar sobre as práticas em que atuam, a ser comunidade, transformá-las e conservá-las, tornando as experiências do grupo mais complexas pela incorporação de diferentes situações, transformando algumas das existentes e ao mesmo tempo transformando a comunidade. Ou seja, o aprender potencializa tornar mais complexo determinados conhecimentos num movimento de (re)construção que se proporciona por meio do diálogo com o Outro. Aprender é um fenômeno social e cultural potencializado na partilha de experiências que transformam o grupo.

Aprender os artefatos culturais em rede de conversações nos torna coletivo

Os seres humanos se desenvolvem ao criar artefatos culturais como a linguagem, especialmente a escrita, a leitura, a fala, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) e assim se transformam ao produzir conhecimento pela ação concreta, envolvendo a construção de condições para melhor participarem da realidade. Nessa ação o sujeito também se transforma ao participar de atividades em que se apropria dos artefatos culturais com os quais entra em contato, e também os transforma constituindo-se condição da experiência. A prática como atividade social de uma comunidade, é sempre mediada pelo Outro ou por artefatos culturais. Nela são (re)construídos e ressignificados conhecimentos, ações, valores. Na prática é que se superam conhecimentos anteriores, pois a prática é a expressão da teoria que foi apropriada.

Os seres humanos se desenvolveram conseguindo produzir objetos, símbolos, signos, resultados de sua interação criativa constituindo-se assim linguagens em busca de representação do mundo que estão imersos. Por esse processo foram criadas as condições para que os seres humanos se especificassem, modificando com isso a própria criação. Aprender, por mais organizada que seja a situação, ocorre sem roteiro, na participação e na interação das ideias, que se conflituam. Aprender é estar em movimento, pois os aprendizados adquiridos subsidiam a prática de uma atividade determinada.

Nessa prática, um artefato em especial medeia a atividade e então conecta os seres humanos não somente com o mundo dos objetos, mas também com outras pessoas: a

linguagem. Atividade e linguagem estão intrinsecamente articuladas porque é através delas que cada um se relaciona com o mundo (WENGER, 1998). Assim, para aprender, a atividade e a ação de falar sobre ela precisam estar juntas. É preciso falar sobre a ação, é preciso agir para ter o que falar.

A reconstrução do conhecimento se dá na realização de experiências, nos processos em que se (re)significa o anteriormente aprendido. Ao aprender não se anula o conhecimento anterior. Pode-se ter sobre o conhecimento superado uma avaliação de sua adequação, mas ele permanece na memória, mas aprende-se mais intensamente quando se sabe operar com o conhecimento em contexto diferente daquele em que ele foi apresentado e assim aprende-se a tomar decisões. Assim aprende-se e se produzem ferramentas, objetos, signos, símbolos, todos artefatos culturais que possibilitam a interação com os outros.

Considerações Finais

Com esse texto pretendemos explicitar os sentidos atribuídos ao aprender, construídos em um exercício de Análise Textual Discursiva. Pautados em autores que estudam o aprender como participação social,defendemos o argumento de que aprender na participação em rede de conversações, em ambiente de partilha, nos torna coletivo.

A imersão nas categorias de análise, pela escrita coletiva evidencia que o aprender é um processo histórico em constante movimento, transformando-se a partir da interação com os Outros. A escrita permite acompanhar esse processo ao mesmo tempo em que gera outras aprendizagens. O aprender nesse sentido encontra-se imerso na apropriação da linguagem.

Aprender na participação transforma, tornando os sujeitos sociais que aprendem a partilhar significados, a falar sobre as práticas em que atuam, a ser comunidade, transformá-las e conservá-las, tornando as experiências do grupo mais complexas pela incorporação de diferentes situações, sendo que é um fenômeno social e cultural potencializado na partilha de experiências que transformam o grupo.

Assim aprende-se e se produzem ferramentas, objetos, signos, símbolos, todos artefatos culturais que possibilitam a interação com os Outros.

Referências

BRUNER, Jerome. **Atos de Significação.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

FONTANA, Roseli. **Como nos tornamos professoras?** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessário à pratica educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 50. ed.rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. **A problematização no processo de construção do conhecimento.** In: Galiazzi, Maria do Carmo; Auth, Milton; Moraes, Roque; Mancuso, Ronaldo (Org.) Aprender em rede na Educação em Ciências. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 77-90.

HALLIDAY, Michael Alexander Kirkwood. **Linguistic and education.** 5,1993, p.93-116.

MARQUES, Mario Osório. **Aprendizagem na Mediação social do aprendido e da docência.** Ijuí: Editora Unijuí, 1995.

MATURANA, Humberto. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana.** Belo Horizonte: Ed UFMG, 2006.

MORAES, Roque. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. In: Galiazzi, Maria do Carmo; AUTH, Milton Antônio; MORAES, Roque & MANCUSO, Ronaldo. **Aprender em Rede na Educação em Ciências.** Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

MORAES, Roque. Aprender Ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula.** Ijuí: Unijuí - RS, 2007, p. 19-38.

PELLANDA, Níze Maria Campos. **Maturana e Educação.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

RAMOS, Maurivan Guntzel. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: Galiazzi et al. **Aprender em rede na Educação em Ciências.** Ijuí: Editora da UNIJUÍ,2008.

RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque. A importância da fala na aprendizagem: os diálogos na reconstrução do conhecimento em aulas de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 7, 2009, Florianópolis. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: Froriprint, 2009. p. 133 - 133. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/conferencia/index.php/enpec/viienpec/paper/viewFile/758/249>. Acesso em: 22 nov. 2009

VIGOTSKI, L. S. **A construção do Pensamento e da Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2000. / Vigotski, L. S. A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WELLS, Gordon. **Dialogic Inquiry; towards a sociocultural practice and theory of education.** New York: Cambridge University Press, 1999.

WENGER, Etienne. **Communities of Practice:** learning, meaning and identity. New York: Cambridge, 1998.

BREVES REFLEXÕES SOBRE A INSERÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DE UM GRUPO DE LICENCIANDOS

Alessandra Aparecida Viveiro[1]
Luciana Maria Lunardi Campos[2]

Resumo

A pesquisa teve como objetivo identificar e analisar como ocorre a abordagem de estratégias de ensino e aprendizagem nas disciplinas de um curso de formação inicial de professores de Ciências a partir da percepção de um grupo de licenciandos. Desenvolvemos um estudo de caso, trabalhando em uma abordagem qualitativa, e a análise incidiu sobre questionários e entrevistas com discentes do curso. Os dados indicam que há reduzida diversidade de estratégias nas disciplinas de área específica, com predomínio de aulas expositivas e de laboratório. Apesar das disciplinas pedagógicas explorarem práticas diversificadas, muitos licenciandos incorporam a visão acadêmica predominante no curso, repetindo o modelo dos professores que tiveram. Apontamos a necessidade de que a formação inicial trabalhe tanto o domínio dos conteúdos específicos como das melhores formas de mediá-lo, formando um intelectual capaz de discutir e reelaborar suas ações educativas em uma perspectiva de transformação da realidade.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Formação de professores. Estratégias de ensino e aprendizagem.

Abstract

The research aimed to identify and analyze how does the approach of teaching and learning strategies in the disciplines of an initial formation course for science teachers from the perception of a student's group. We developed a case study, working on a qualitative approach, and analysis focused in questionnaires and interviews with students of the course. The data indicate reduced diversity of strategies in the disciplines of the specific area, with prevalence of expository classes and laboratory. Despite the pedagogical disciplines explore diverse practices, many students incorporate the academic view prevailing in the course of formation, repeating the pattern of them teachers. We pointed out the need that the initial formation works both aspects, the domain of the specific contents and the best ways to mediate them, forming an intellectual able to discuss and redraw his educative actions in a perspective of transformation of the reality.

Keywords: Science education. Teacher formation. Teaching and learning strategies.

[1] UNESP – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Letras - Departamento Didática. Araraquara – SP – Brasil. alessandraviveiro@fclar.unesp.br
[2] UNESP – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências - Departamento de Educação. Botucatu – SP – Brasil. camposml@ibb.unesp.br

Introdução

Contrariando as demandas da sociedade contemporânea, o ensino na área de Ciências ainda hoje privilegia o estudo de conceitos, em detrimento de outros conteúdos, com processos de ensino e aprendizagem pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade. Na maioria das vezes, o que permeia o ensino de Ciências são abordagens pautadas em conteúdos específicos, desconsiderando os fenômenos sociais (TEIXEIRA, 2003A; BORGES; LIMA, 2007). Para Teixeira (2003b, p. 98), é nítido o alinhamento das práticas atuais em Ciências com tendências não críticas de educação, uma vez que "não reconhecem o fazer educativo numa esfera política mais ampla, (...) não veem o fenômeno educativo como instrumento de transformação da sociedade e, portanto, concebem tal fenômeno como uma mola de socialização e adaptação aos esquemas sociais existentes".

Entendemos a urgência de uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino na área (BORGES; LIMA, 2007). Ao desenvolver um conteúdo de forma a permitir que o estudante colete, relacione, organize, manipule, discuta e debata as informações com seus colegas e com o professor, produzindo um conhecimento significativo que se incorpore ao seu mundo, possibilitará que este desenvolva uma compreensão da sua realidade humana e social, onde está inserido e pode interferir (MASETTO, 2000), proporcionando uma educação transformadora.

Referencial Teórico

Segundo Gasparin (2005), as técnicas pedagógicas ou estratégias de ensino e aprendizagem são um dos elementos do processo de mediação na prática educativa e constituem procedimentos dinâmicos através dos quais se realiza o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a inserção de diferentes estratégias deve ser pautada em um princípio básico: a direta relação entre os objetivos, os conteúdos e as estratégias mais adequadas a cada contexto. Para Libâneo (1992), o processo de ensino é constituído por um sistema articulado, efetivado pelo trabalho do professor, que engloba os objetivos, os conteúdos, os métodos e as condições.

Abreu e Masetto (1987, p. 50) defendem que

> ... não é por dominar com destreza as mais variadas estratégias que o professor se constitui num eficiente orientador para a aprendizagem do seu aluno. É necessário que seja capaz de dominar, em extensão e profundidade, o conteúdo a ser absorvido pelo aprendiz [...]. E

> principalmente, é imprescindível que o professor saiba por que transmitir tal matéria, usando tais estratégias [...] pode ser útil para o desenvolvimento de um [...] cidadão e ser humano – no caso, o seu aluno.

Entendemos que as estratégias que o professor escolhe tanto podem reforçar e repetir modelos que favoreçam uma atitude passiva e acrítica do aluno, sob um paradigma de educação voltado à reprodução da sociedade, quanto podem caracterizar-se como estratégias efetivamente mediadoras de uma prática educativa transformadora. Portanto, as estratégias irão revelar, em seu cerne, as finalidades da educação que se desenvolve.

Paulo (1996) salienta, nesse sentido, que diferentes técnicas podem servir a diferentes propósitos e que cada metodologia traz, além de um conjunto de técnicas, pressupostos e princípios teóricos que a fundamentam. Para Vasconcelos (1996, p. 100), a metodologia carrega em si um caráter político que lhe é inerente e "corresponde aos objetivos que se pretende alcançar, a serviço de que, de quem e de qual sociedade. [Assim,] a metodologia que se utiliza para concretizar [...] [uma] proposta necessariamente servirá a essa mesma finalidade".

Para trabalharmos em direção a uma perspectiva crítica de educação, as tarefas de ensino e aprendizagem devem ser orientadas no sentido de favorecer, mediante a assimilação dos conteúdos escolares, a formação de capacidades e habilidades que proporcionem o desenvolvimento da consciência crítica dos alunos, permitindo que estes sejam agentes ativos na transformação das relações sociais. Assim, "o ensino é crítico porque implica objetivos sócio-políticos e pedagógicos, conteúdos e métodos escolhidos e organizados mediante determinada postura frente ao contexto das relações sociais vigentes na prática social" (LIBÂNEO, 1992, p. 100).

Dessa forma, diante do desafio da prática educativa em articular o saber escolar com a realidade social, a metodologia constitui o elemento responsável por essa mediação, ou seja, o processo realizado para que o aluno se aproprie criticamente da realidade e seja capaz de transformá-la (Vasconcelos, 1996).

Masetto (2000) alerta, no entanto, que todas as estratégias só constituem ferramentas mediadoras da aprendizagem quando o professor assume o papel de mediador, isto é, colocando o aluno no centro do processo, assumindo uma postura de responsabilidade e de parceria com os estudantes, desenvolvendo ações que favoreçam a aprendizagem. Além disso, é necessário que o professor domine profundamente sua área de conhecimento e esteja aberto ao diálogo, entre outras características que precisa possuir. Assim, é de fundamental importância entender que, apesar de algumas estratégias favorecerem um posicionamento

crítico dos estudantes, a simples inserção delas na prática educativa não garante uma perspectiva crítica de educação.

Diante de todas essas discussões, entendemos que a formação inicial exerce papel essencial na preparação dos professores para organização de todo o processo de ensino e aprendizagem, o que inclui a seleção das estratégias de ensino e aprendizagem enquanto instrumentos de mediação pedagógica. Os cursos de formação de professores podem atuar, ingênua ou propositalmente, tanto na defesa da educação para manutenção quanto para transformação da sociedade, o que refletirá diretamente no perfil dos professores formados e na sua consequente atuação na escola. Para Saviani (1980), citado por Paulo (1996), a inovação na formação docente só pode ser obtida quando a educação se altera em suas próprias finalidades e são procurados os meios mais adequados para que se concretizem essas novas finalidades.

Por isso, para avançarmos em uma prática educativa crítica, é preciso superar modelos de formação pautados em uma orientação instrumental, como aborda Giroux (1997) e Contreras (2002), caminhando para um racionalidade crítica. Acreditamos que o professor que alia sólida formação técnica e política, e um perfil de intelectual transformador, crítico, constitui-se no grande desafio para as instituições formadoras, mas na grande esperança de uma prática educativa que caminhe no sentido de uma sociedade mais igualitária e socialmente justa.

A partir desses pressupostos, o trabalho aqui apresentado é parte de uma pesquisa mais abrangente sobre estratégias de ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de ciências. Nesse recorte, investigamos qual a percepção de um grupo de licenciandos sobre as estratégias de ensino e aprendizagem utilizadas e abordadas durante um curso de Licenciatura em Ciências oferecido por uma universidade pública brasileira, problematizando algumas das influências dessa prática na formação de professores.

Metodologia

O desenvolvimento do trabalho foi norteado por uma abordagem qualitativa e caracterizado como um estudo de caso (BOGDAN; BIKLEN, 1994; YIN, 2005). Aplicamos um questionário a um grupo de 32 licenciandos que cursavam o último ano ideal de um curso de Licenciatura em Ciências, explorando suas percepções sobre os seguintes aspectos: quais estratégias de ensino e aprendizagem foram utilizadas durante as aulas de que participaram e,

dentre estas, quais o aluno julgou mais interessante e por quê; quais estratégias foram discutidas no curso enquanto opção para utilização na Educação Básica e quais lhes foram de maior interesse; quais disciplinas abordaram com maior ênfase a temática "estratégias de ensino e aprendizagem" durante sua formação e de que forma essa abordagem ocorreu. Na sequência, realizamos entrevistas com onze desses alunos, aprofundando a investigação sobre as estratégias utilizadas e abordadas durante a sua formação, a importância que atribuem às diferentes estratégias e como as explorariam em sala de aula, entre outros aspectos. Os dados quantitativos, oriundos dos questionários, foram organizados em gráfico e quadros e, para análise, optamos pela estratégia analítica baseada em proposições teóricas, conforme descreve Yin (2005).

Resultados e Discussão

Nos questionários que preencheram, pedimos aos alunos que indicassem quais estratégias foram mais utilizadas nas aulas durante o curso e quais foram discutidas enquanto possibilidade para utilização na Educação Básica. Os dados estão organizados na Figura 1, onde podemos visualizar as estratégias predominantes em termos de utilização e exploração enquanto possibilidade para a Educação Básica.

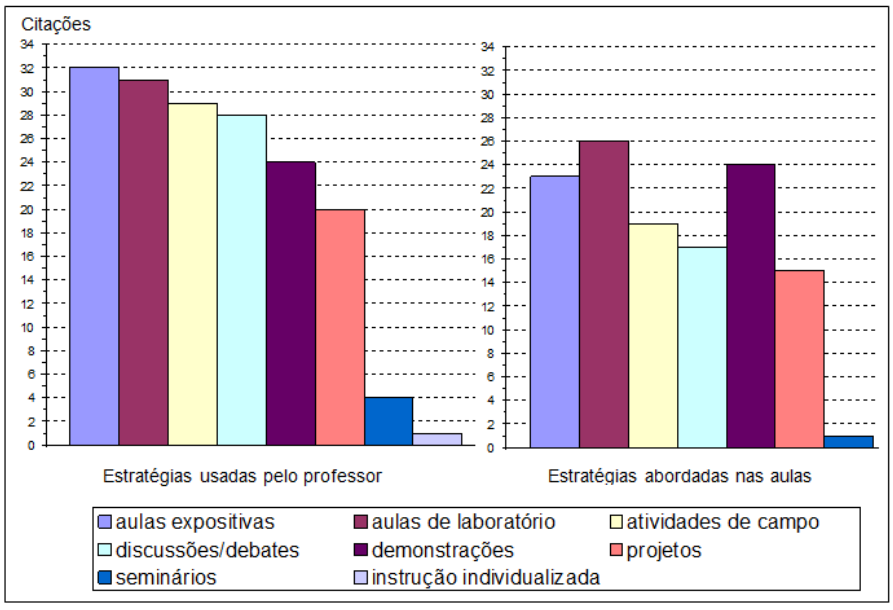


Figura 1 – Estratégias usadas e abordadas durante as aulas, segundo os alunos.

Com exceção das demonstrações, as demais estratégias são citadas como presentes nas aulas em maior número do que as estratégias discutidas enquanto possível abordagem para a Educação Básica. Somente um aluno indicou a leitura de textos como uma estratégia,

classificada como “instrução individualizada”, embora não tenha assinalado que seja uma estratégia discutida durante as aulas.

Apesar do grande número de citações, pudemos identificar, ainda a partir dos questionários, que certas estratégias são exploradas com reduzida frequência. Tomemos, como exemplo, a resposta sobre a participação em atividades de campo. As visitas mencionadas ficaram restritas às disciplinas Biologia e Astronomia (específicas) e Prática de Ensino de Ciências, Introdução aos Estudos da Educação, Introdução às Técnicas Educacionais II e III (pedagógicas, sendo as três últimas ministradas pelo mesmo docente). Apesar dos diversos lugares mencionados, a maior parte dos estudantes só participou de uma atividade de campo na disciplina de Biologia durante todo o curso. Três dos trinta e dois alunos não participaram de nenhuma atividade desse tipo.

As entrevistas corroboram para entendermos que a diversificação de estratégias não é frequente nas aulas da licenciatura. Mais do que isso, as falas revelam que mesmo as estratégias inseridas no curso não são utilizadas em toda sua potencialidade, a exemplo das aulas de laboratório, referidas como complemento ou “receitas de bolo”, desenvolvidas, segundo os alunos, mediante roteiros e resultados pré-estabelecidos, sem estimular uma atitude investigativa nos alunos, conforme exemplifica uma fala.

> *Todas as disciplinas específicas eram acompanhadas de laboratório. Fazia-se um experimento com receita pronta para se verificar uma lei ou um princípio. Sem caráter investigativo, [...] apenas para não duvidarmos que as leis que regem os fenômenos naturais são válidas perante a comunidade científica. Não serviram para ensinar a descobrir, a aprender.*

Outro aluno explorou o fato de, apesar de ocorrerem aulas práticas, a utilização se limitava a verificar dados associados às teorias estudadas nas aulas teóricas, não havendo, segundo o aluno, em nenhum momento, discussão sobre a possibilidade de como ensinar tais conteúdos por meio destas estratégias na Educação Básica.

> *Isso nunca aconteceu. Os “lab”* [em referência aos laboratórios] *eram pra “concretizar” a teoria e fazer com que aprendêssemos o conteúdo estudado e não sua aplicação.*

A fala de um terceiro aluno revela a influência negativa dos modelos docentes para os professores em formação – segundo o aluno, o discurso dos docentes não se concretiza na prática.

> *A maioria das aulas foi expositiva, lousa e giz. Pedagógicas também... Nós sempre comentamos que nós temos bons exemplos do que não devemos ser com nossos alunos. É engraçado, muito é dito, mas eles mesmos não aplicam.*

Além disso, os alunos relataram, de forma geral, que as diferentes estratégias aparecem, sobretudo, nas disciplinas pedagógicas, enquanto as aulas de disciplinas específicas seguem moldes tradicionais.

Com relação às disciplinas que abordaram a temática "estratégias de ensino e aprendizagem", os alunos apontaram prioritariamente as Práticas de Ensino (31 citações), seguidas de outras disciplinas pedagógicas como Didática (9 citações) e Psicologia da Educação (8 citações), por exemplo.

As disciplinas de Prática de Ensino estão concentradas no quarto ano do curso, quando os alunos realizam também os estágios de observação e regências em escolas da Educação Básica. Somente neste momento é que, aparentemente, há uma discussão mais evidente sobre a temática. Não houve nenhuma indicação de disciplinas de conteúdo específico onde os alunos reconhecessem a discussão sobre a relação entre a teoria em pauta e as formas de mediá-la.

Ao indicarem as estratégias que atraíram maior interesse, tanto em relação à utilização quanto à abordagem enquanto alternativa para utilização na Educação Básica, as respostas foram diversificadas (Quadro 1). Os alunos podiam indicar quantas opções desejassem.

Estratégias	Usadas na aula	Enquanto alternativa para a Educação Básica
"todas"	5	7
aulas expositivas	2	2
aulas de laboratório	10	9
atividades de campo	***9***	***3***
demonstrações	4	4
discussões/debates	***12***	***4***
projetos	5	8
seminários	2	1
instrução individualizada	1	-
não especificou	-	3

Quadro 1 – Comparativo entre estratégias de ensino e aprendizagem exploradas em aula e que despertaram maior interesse dos licenciandos para inserção na Educação Básica.

A partir de algumas dessas estratégias, tomadas como exemplos, podemos refletir sobre as justificativas dos alunos para os dados observados.

A possibilidade de transportar a teoria para a prática, complementando o conteúdo estudado e favorecendo uma postura ativa do aluno foram justificativas para aqueles que destacaram as aulas de laboratório. Ao falarem da Educação Básica, os argumentos recaem mais na motivação, por serem aulas "atrativas" e que favorecem o "entusiasmo", e somente um estudante menciona a contextualização da teoria.

As aulas demonstrativas também são destacadas por possibilitar a relação entre teoria e prática. Da mesma forma, o argumento para a inserção de demonstrações na Educação Básica recai sobre a facilidade de compreensão da teoria.

Em relação às atividades de campo, mencionaram o fato de complementarem os conteúdos estudados em aula e permitirem o contato direto com diferentes ambientes. Um aluno destacou que essas atividades favoreceram a sua formação como professor. Quanto à utilização dessa estratégia na Educação Básica, temos argumentos pouco elaborados, falando de fugir à rotina de sala de aula, fazendo, assim, brotar o entusiasmo nos alunos.

No Quadro 1, destacamos a discrepância entre o número de alunos que indicou ter interesse pelas atividades de campo realizadas pelos professores e a indicação dessa mesma estratégia enquanto abordagem para a Educação Básica. Uma justificativa pode ser o fato das atividades realizadas terem acontecido para locais muito distantes, que demandaram tempo e alto custo. Nas entrevistas, em nenhum momento, os alunos indicaram que os ambientes mais próximos poderiam ser usados para atividades de campo.

As discussões e os debates foram estratégias que parecem ter despertado bastante interesse dos licenciandos, por possibilitar a participação e envolver todos os alunos, ser uma atividade dinâmica, permitir a troca de experiências e, até mesmo, por obrigá-los a estudarem previamente o assunto em questão para terem argumentos. Segundo Castanho (2002), um debate pode ser um recurso importante para o desenvolvimento de atitudes em relação à construção coletiva do saber sobre um determinado tema. Entretanto, apesar desses aspectos, um dos alunos relata que somente duas disciplinas, ministradas pelo mesmo professor, utilizaram essa estratégia.

Assim como nas atividades de campo, os dados entre interesse enquanto estudantes e para utilização na Educação Básica não coincidem. Os alunos apontam os debates e discussões como importantes estratégias nas aulas da Licenciatura, entretanto parecem não visualizar a mesma potencialidade na inserção dessas estratégias na Educação Básica.

É importante considerar que a experiência dos alunos se centra na discussão e debate de temas relacionados às disciplinas pedagógicas. É possível que não consigam pensar no debate de temas das áreas específicas – onde entendem que irão atuar –, uma vez que a maioria das disciplinas que trabalham com Biologia, Química, Física e Matemática é conduzida prioritariamente por meio de aulas expositivas, seguidas de aulas de laboratório e demonstrações. Associa-se, assim, de modo de certa forma, a impossibilidade do uso dos debates para disciplinas de cunho específico.

Também os projetos despertam interesse por envolver os estudantes e favorecer a interdisciplinaridade. Entretanto, embora um maior número de alunos tenha indicado os projetos como estratégia interessante para a Educação Básica, não apresentaram argumentos. Podemos pensar que o grande número de indicações possa ter acontecido pelo fato dos projetos serem frequentes nos discursos sobre sala de aula (documentos oficiais, propostas de formação continuada e em materiais produzidos para professores da rede pública de ensino), explorados em disciplinas pedagógicas. Pode ficar no imaginário dos alunos que "trabalhar com projetos é bom", embora não saibam justificar exatamente o motivo. É importante considerar que discutir sobre projetos não implica saber trabalhar com projetos.

Os alunos parecem desenvolver interesse maior em atividades onde podem ter postura mais ativa e se sentem envolvidos durante a aula. Entretanto, quando se trata de inverter as posições e pensarem como professores usando essas estratégias na Educação Básica, algumas respostas mudam. As aulas de laboratório continuam sendo interessantes, porém temos que lembrar que os próprios licenciandos destacaram que não há qualquer problematização no desenvolvimento dessas aulas. Isso significa que, possivelmente, pensem na utilização na Educação Básica seguindo os mesmo moldes por eles criticados, talvez por transmitir segurança ao professor (afinal, os resultados são todos previsíveis e não devem ocorrer surpresas e perguntas para as quais não se sintam preparados). No caso das atividades de campo e debates, além dos aspectos mencionados anteriormente, há que se considerar que são estratégias que carregam certo grau de imprevisibilidade. Quando se sai a campo, não é possível prever todas as perguntas, pois o meio é dinâmico, sujeito a transformações. Da mesma forma, num debate, além do bom domínio do tema, é preciso que o professor saiba conduzir as discussões para que os alunos não dispersem e não fujam do assunto, consiga garantir a participação de todos etc.

Enfim, os licenciandos se sentem seguros para essas atividades? É bem provável que não. O grupo em questão está próximo à formatura e os alunos se veem com a insegurança típica da época de ingresso e primeiros anos de magistério quando o foco do professor é o domínio da sala e dos conteúdos (SIKES, 1985 apud GARCÍA, 1999). Entretanto, será que nas outras fases do ciclo profissional desses professores eles irão inserir práticas diversificadas se a formação inicial não explorou esses aspectos?

É importante destacar que, para além da inserção, deve haver fundamentação, reflexão e discussão acerca de quais estratégias utilizarem, como e em que momento inseri-las no contexto das aulas, de que forma explorá-las em suas potencialidades e também limitações. É

importante destacar que "o professor não pode prescindir de uma ação orientada por pressupostos teóricos explícitos, conscientemente refletidos, pois, se assim não proceder, corre o risco de acabar agindo de uma forma imatura e incontrolada" (LABURÚ, ARRUDA; NARDI, 2003, p. 257).

Considerações Finais

De modo geral, embora diferentes estratégias de ensino e aprendizagem sejam vez ou outra utilizadas e discutidas com os professores em formação, constatamos a predominância das aulas expositivas e de laboratório, essas últimas pautadas em receitas prontas, que pouco exigem em termos de pensamento autônomo. Além disso, verifica-se uma clara dissociação entre a discussão das estratégias de ensino e aprendizagem e a sua concretização, posto que ocorrem em disciplinas diferentes, em momentos distintos, revelando um abismo entre teoria e prática.

É importante que a formação enfoque o domínio dos conteúdos específicos, de forma sólida e fundamentada, bem como as melhores formas de mediá-lo na educação escolar. É preciso formar um intelectual, um profissional da cultura, e não somente um especialista em uma área específica do conhecimento. Para isso, são necessários conhecimentos profissionais (pedagógico, curricular, do conteúdo, do contexto, dos fins educativos, etc.) e práticos (PACHECO, 1995) que proporcionem uma formação ampla e complexa. Supõe, nesse sentido, prepará-los para discutir e reelaborar a sua ação, questionando ainda os pressupostos morais, sociais e políticos da ação educativa, numa perspectiva de transformação da realidade (GIROUX, 1997).

Referências

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. *O professor universitário em aula.* 6. ed. São Paulo: MG Editores Associados, 1987.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação:* uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. (Coleção Ciências da Educação)

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

CASTANHO, M. E. L. M. Da discussão e do debate nasce a rebeldia In: VEIGA, I. P. A. (Org.) *Técnicas de ensino:* por que não? 13. ed. Campinas: Papirus, 2002. p. 89-113. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

CONTRERAS, J. *A autonomia do professor.* São Paulo: Cortez, 2002.

GARCÍA, C. M. *Formação de professores:* para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999. (Colecção "Ciências da Educação - Século XXI", 2)

GASPARIN, J. L. *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica.* 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2005. (Coleção educação contemporânea)

GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais:* rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1985. In: LUCKESI, C. C. *Filosofia da educação.* São Paulo: Cortez, 1991. p. 53-75.

LIBÂNEO, J. C. *Didática.* São Paulo: Cortez, 1992. (Coleção Magistério 2º Grau. Série Formação do Professor)

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* São Paulo: Papirus, 2000.

PACHECO, J. A. B. *Formação de professores:* teoria e praxis. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 1995.

PAULO, I. A dimensão técnica da prática docente. In: CANDAU, V. M. (Org.) *Rumo a uma nova didática.* 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1996. p. 81-96.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003a.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica e Movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2003b.

VASCONCELOS, I. A metodologia enquanto ato político da prática educativa. In: CANDAU, V. M. (Org.) *Rumo a uma nova didática.* 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1996. p. 97-104.

YIN, R. K. *Estudo de caso:* planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONCEPÇÕES DOCENTES ACERCA DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS E INFORMÁTICA NA ESCOLA: CONDICIONANTES DA PRÁXIS

Adriane Lizbehd Halmann[1]

Resumo

Se é consenso que os laboratórios são espaços importantes na escola, o mesmo não se pode dizer acerca da melhor forma de sua utilização. As concepções que os professores têm acerca da educação e da sua função enquanto formadores influencia diretamente nas formas como os laboratórios são utilizados e na maneira como são ali desenvolvidas as atividades didáticas. Isto se aplica tanto aos laboratórios de informática quanto aos de ciências. É possível fazer tais afirmações a partir da observação da construção de conteúdos digitais sobre temas das ciências por professores em formação, o que demandou este estudo, que visou identificar as concepções de professores em formação acerca dos laboratórios, bem como as formas como tais concepções condicionam suas práticas ali. Para tanto, professores de uma graduação em serviço em Licenciatura em Física, da Universidade Federal da Bahia, foram convidados a criar conteúdos digitais (programas de rádio, vídeos, desenhos...) sobre situações cotidianas em que poderiam ser explorados temas das ciências. Durante e ao final do processo foram coletados depoimentos dos professores, que foram complementados pela comunicação oral e discussão dos produtos. O tratamento e análise dos dados foi pautado na análise textual discursiva, que permitiu compreender transversalmente o tema com base nos sentidos atribuídos por cada um dos sujeitos. Os resultados demonstraram que as concepções docentes não só influenciam nas práticas desenvolvidas nos laboratórios, mas também nos materiais didáticos escolhidos, no desenvolvimento das atividades e na postura esperada dos alunos, tanto nos laboratórios escolares, quanto na educação científica como um todo.

Palavras-chave: Educação cientifica. Formação de professores. Tecnologias da Informação e Comunicação.

Abstract

If there is a consensus that laboratories are key places in the schooling environment, the same cannot yet be claimed about the best use methods. Teachers' conceptions about education and their role as instructors directly influence the way laboratories are used and the development of teaching activities therein. This applies to both computer as well as science laboratories. These assertions are based on the observation of digital content generation in science by trainee teachers, and this was the reason that motivated this study, which aimed to identify the conceptions of trainee teachers on laboratories, as well as how such concepts influence their practices. To that end, graduate teachers in Physics at Universidade Federal da Bahia have been invited to create digital content (radio programs, videos, drawings...) on everyday situations wherein science topics could be explored. During and at the end of the process, teachers provided testimonials that were complemented by oral communication and discussions about the products. The processing and review of data were based on textual discourse analysis, which allowed the transversal understanding of the subject, based on the meanings attributed by each subject. Results showed that the conceptions of teachers not only influenced the practices developed in laboratories, but also in the chosen instructional materials, in the development of activities and the expected attitude of students, both in school laboratories and in the science education as a whole.

Keywords: Science Education. Teacher Training. Information Technology and Communication.

Ciência e tecnologia na educação: concepções docentes como orientadoras da práxis

[1] Professora Adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Área Ensino de Biologia. Licenciada em Ciências Biológicas (UFSM), Mestre e Doutora em Educação (UFBA). adriane_halmann@yahoo.com.br

Quando falamos da inserção das tecnologias no ensino de ciências, se, por um lado, é possível afirmar que "o que temos percebido é que, na maioria das vezes, as tecnologias digitais – e a internet, em particular – são tratadas como meras ferramentas auxiliares dos processos educacionais" (PRETTO, 2010, p. 307), por outro, o que é feito com as tecnologias ou a forma como elas são usadas, é apenas a superfície de uma situação problemática. A questão mais relevante, provavelmente, não está apenas relacionada aos aspectos metodológicos dos usos atribuídos às tecnologias, uma vez que estes aspectos estão associado a um conjunto de valores, conceitos e culturas dos sujeitos envolvidos. Se toda apropriação científico-tecnológica se dá no imbricamento com saberes prévios, em um constante negociar entre crenças e discursos, isto não é diferente na formação de professores, pois suas práticas são impregnadas dos conjuntos culturais aos quais estão imersos. Faz-se necessário, então, identificar e compreender o quadro de suas concepções, o que e como pensam ciência, tecnologia e educação.

> Parece-nos, em suma, que, para compreender o processo de negociação de fronteiras culturais na aprendizagem de ciências, é preciso estar atento às interações que o discurso cotidiano [...] estabelece com o discurso da ciência escolar, assim como às possíveis estratégias que desenvolvem para apropriarem-se do discurso científico. (SEPULVEDA; EL-HANI, 2006, p. 30)

Sepulveda e El-Hani apontam para a necessidade da compreensão do discurso dos envolvidos nos processos da educação científica. É possível notar, na discursividade de cada sujeito, parte das suas crenças e concepções sobre ciência, tecnologia e educação. Estas concepções podem ser expressas verbalmente (oralmente ou pela escrita), por outras formas de enunciação do pensamento (como, por exemplo, os conteúdos digitais), ou mesmo por suas práticas docentes.

As concepções epistemológicas dos professores são orientadoras de suas práticas, estando "intimamente relacionadas com uma imagem da função docente e com o modelo de ensino" (HARRES, 1999, p. 100), transparecendo na forma como utilizam os espaços escolares, em como se colocam frente aos alunos, no papel que atribuem aos conceitos e à informação, nas atividades desenvolvidas e nos objetivos que pretendem alcançar. Dentre os espaços escolares, os laboratórios, sejam de ciências ou de informática, são especialmente importantes para capturarmos as concepções dos professores de ciências.

Compreender as concepções dos professores é fundamental para interpretar os processos por eles desencadeados e, contribui, inclusive, para o debate sobre a formação inicial e continuada de todos os professores que atuam com o conhecimento científico, sejam

professores de Ciências ou de quaisquer outras áreas. Entender de onde partem os professores e quais suas concepções pode ser considerado "como um dos pressupostos para uma formação mais crítica e para a superação do modelo tecnicista ainda predominante nessa área" (LÔBO; MORADILLO, 2003, p. 40).

No decorrer desta pesquisa, na busca pela compreensão dos aspectos que balizavam a apropriação científico-tecnológica por parte dos professores em formação, a partir de processos de produção de conteúdos digitais, foi emergindo a necessidade de compreender suas concepções. Tal necessidade se tornou mais evidente diante das falas dos professores envolvidos nesta pesquisa acerca de suas produções, em diferentes momentos em que as analisavam. Na busca de um referencial que contribuísse na elucidação destas concepções, foram estudados alguns trabalhos desenvolvidos com professores que atuam em diferentes anos escolares e disciplinas (BECKER, 1993), além de outros mais específicos, desenvolvidos no contexto das Ciências (GARCÍA; PORLÁN, 2000; HARRES, 1999; KRÜGER; HARRES, 2000; LÔBO; MORADILLO, 2003; SEPULVEDA; EL-HANI, 2006), que analisam diferentes aspectos das concepções dos professores sobre os saberes profissionais, a ciência e a educação, tomando como critério prioritário, ainda que não único, as perspectivas epistemológicas que as fundamentam e lhes dão sentido. Tais estudos permitiram ir além da mera classificação das falas dos informantes em uma ou outra perspectiva epistemológica, dando subsídios para a compreensão dos processos desencadeados na produção dos conteúdos digitais, as características dos resultados alcançados, as dificuldades e as estratégias desenvolvidas pelos sujeitos envolvidos nesta pesquisa.

Aspectos metodológicos

Este estudo qualitativo foi desenvolvido a partir da inserção da pesquisadora em alguns contextos formativos de uma licenciatura em física, na Universidade Federal da Bahia, que tinha como público professores em atuação mas sem graduação na área. Nesta oportunidade, os cursistas, ao cursarem uma disciplina que tinha como foco a discussão entre as tecnologias e a educação científica, participaram de um processo de apropriação teórica, produção de conteúdos digitais e discussão conjunta dos resultados.

Em um primeiro momento, foi realizado um mapeamento da realidade tecnológica vivenciada por estes cursistas e, a partir disto, foram discutidos os principais conceitos da cibercultura na sociedade contemporânea, tendo como apoio os espaços de um ambiente

virtual de aprendizagem, o Moodle. Durante este processo, um questionamento que fez-se presente foi: “Laboratório, espaço de quê?”. Este questionamento, aberto, suscitou respostas variadas, que expressavam a forma como cada cursista concebia este espaço, assim como as suas concepções acerca do ensino de ciências, a função do professor e acerca da educação como um todo.

Em um segundo momento, utilizando apenas softwares livres, os cursistas aproximaram-se de ferramentas de autoria para a produção de áudios, vídeos e edição de imagens. Neste contexto, os cursistas deveriam produzir conteúdos digitais sobre temas das ciências, partindo de problematizações de situações cotidianas. Em um terceiro momento, os cursistas apresentaram os produtos e discutiram sobre o processo da sua produção, utilizando também os fóruns do ambiente virtual. Faz-se importante destacar que os cursistas participaram voluntariamente deste processo, autorizando sua participação e a utilização dos dados coletados por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a construção das análises aqui apresentadas, foram utilizadas as observações dos processos desencadeados e os relatos dos cursistas. Os relatos foram tratados e analisados com o auxílio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), com a qual foi possível perceber unidades de sentido significativas e (re)construir novas compreensões acerca da potencialidade dos processos autorais de conteúdos digitais para a apropriação científico-tecnológica de professores em formação.

Resultados e discussão: Laboratório, espaço de quê?

Ao longo do processo da investigação, notou-se que o “laboratório” povoa o imaginário dos licenciandos de várias maneiras, sendo possível identificar diferentes (por vezes divergentes) concepções acerca da sua necessidade e sua função na escola e na educação científica. Por sua vez, as falas dos sujeitos sobre aspectos das ciências e das tecnologias articulam-se intrinsecamente às suas concepções de educação, estabelecendo-se como orientadoras de suas práticas pedagógicas, além de apontarem demandas para a formação de professores.

Durante as construções de conteúdos digitais, foi possível notar que os sujeitos comportavam-se de diferentes formas no espaço do laboratório de informática (ou de outros espaços construídos para as produções), expressando sentimentos que giravam em torno do medo, euforia, estranhamento, empolgação, reprovação e inquietação. Expressavam também

concepções acerca do que e como ensinavam, suas relações com as teorias científicas e práticas de ensino, com as ciências, com as tecnologias e com as culturas. Além disso, o exercício da autoria fez emergir conflitos sobre o seu papel enquanto professores, de como preveem e projetam a aprendizagem em suas práticas docentes, e, consequentemente, das formas como acreditavam que deveria ser sua formação. Tais expressões, ao mesmo tempo que demonstraram a necessidade de buscar mais subsídios para a compreensão destas temáticas, tornaram mais do que urgente questionar: o laboratório, seja de ciências ou de informática/tecnologias, é espaço de quê?

Entre os sujeitos que participaram desta pesquisa, pareceu ser consenso que o laboratório é um espaço importante para a escola e para a educação científica. Um exemplo disso pode ser visto nas seguintes falas:

> Para mim o laboratório da escola associado com as novas tecnologias podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos sujeitos da educação. (DJS, Fis., Ques., 3.4)

> Se os laboratórios das escolas fossem corretamente aproveitados eles gerariam um excelente papel no processo ensino aprendizagem, pois no laboratório é possível testar, produzir (individual ou coletivamente), e aprender mais e mais, tanto a utilizar as tecnologias, como o que é possível construir a partir delas. (TAP, Fis., Ques., 3.18)

No entanto, se é consenso que o laboratório é importante, não há concordância, nas falas dos cursistas, sobre qual é a sua importância e função na educação científica. Por exemplo, a cursista TAP, de acordo com sua fala apresentada anteriormente, acredita que os laboratórios exercem importante papel na aprendizagem, contudo, condiciona isto a se "fossem corretamente aproveitados". Mas qual é o uso "correto" do laboratório? O que é, de fato, um laboratório? A própria cursista dá algumas pistas sobre o que pensa a respeito: "...é possível testar, produzir", remetendo à ideia da experimentação, levando a compreender que esta se enquadraria como o maior potencial do laboratório.

As análises das falas dos cursistas permitiram notar que há tamanha crença na importância dos laboratórios, que lhes são atribuídas qualidades impressionantes, como a de que melhora o rendimento escolar dos aprendentes, ou, até mesmo, aumenta as chances de empregabilidade, como expressou este outro cursista:

> Para mim quando o laboratorio é utilizado de forma correta, proporciona um aprendizado de boa qualidade e que gera muito interece por parte dos alunos e professores, contribuindo um melhor rendimento escolar, dando a oportunidade de maiores gerações a querer saber e resolver algo melhor, atraves disso posso lhe afirma

> que esses alunos serão bem aceitos no mercado de trabalho hoje. (ASA, Fis., Ques., 3.2)

Analisando este extrato, é possível perceber que o cursista atribui ao laboratório uma série de atributos positivos, conferindo-lhe até a possibilidade de que os alunos sejam "bem aceitos no mercado de trabalho", mas também condiciona tais resultados à sua utilização "de forma correta". Ou seja, para ele, a "aprendizagem de boa qualidade" é o resultado da forma como o laboratório é utilizado, seria uma consequência de aspectos metodológicos adotados pelo professor.

Notou-se, recorrentemente, entre os cursistas, a associação da experimentação ao laboratório. Foi recorrente também a expressão do papel do professor, no "uso correto do laboratório", de que este deveria saber conduzir tal processo de experimentação, tendo, como consequência linear, a melhoria da aprendizagem. Contudo, nem sempre foi possível perceber que sentido os cursistas atribuíam à "aprendizagem". Por exemplo, por vezes é associado empregabilidade, enquanto que outros o associam a testar, produzir e utilizar tecnologias.

Mesmo com a aparente consonância acerca da importância do uso do laboratório, tanto de ciências quanto de informática, nem sempre este é utilizado. Muitas vezes é encontrada, nas falas dos cursistas, a premissa de que os recursos e equipamentos não garantem os processos desencadeados. Por vezes, mesmo existindo laboratórios, sala de vídeo e biblioteca, estes espaços são pouco eram utilizados pelos professores. Questionou-se também aos cursistas da Licenciatura em Física se a inserção de equipamentos na escola garantiria melhorias nas formas de ensinar e aprender, para a qual obteve-se respostas afirmativas e negativas, mas algumas, como as que seguem, apresentaram, nas entrelinhas, aspectos importantes a serem analisados.

> Não, o simples fato de inserir equipamentos não garantirá melhorias nas formas de ensinar e aprender. É necessário, primeiramente, o professor estar aberto a essa mudança se capacitando para utilizar estas ferramentas modernas de forma adequada. Além de saber utilizar, também é fundamental a pesquisa para que no momento de suas aulas possa transmitir seus conteúdos de forma atrativa. No que diz respeito as minhas vivências as escolas não investem em equipamentos (rede pública) e nem em capacitação e treinamento de professores. Também os próprios educadores (alguns) não se engajam em querer aprender. (MCG, Fis., Ques., 2.12)

> A instalação de modernos equipamentos na escola só irá garantir melhorias no processo de ensino aprendizagem, a partir do momento em que o professor for capacitado, não só em como manipular o equipamento, como também, o que pode ser construído e produzido com os equipamentos, visando estimular o aluno a participar do processo ativamente. (TAP, Fis., Ques., 2.18)

Enquanto o cursista MCG afirma que apenas os equipamentos não podem ser responsáveis por mudanças, a cursista TAP declara que, se o professor fosse "capacitado", os "equipamentos modernos" poderiam, sim, garantir melhorias nos processos de ensino e aprendizagem. Mas ambos apontam a necessidade de "capacitação" dos docentes, para que possam "transmitir seus conteúdos de forma mais atrativa", "manipular o equipamento", produzir algo com o equipamento. Esta é uma visão absolutamente instrumental das tecnologias, atrelada à uma concepção de ensino conteudista, reprodutivista, na qual as tecnologias teriam o papel de tornar a mesma aula, essencialmente teórica, em uma aula um pouco mais "atrativa". Tomado na mesma perspectiva, o laboratório seria um espaço de apoio, com elementos técnicos, um componente secundário a um eixo central teórico.

O cursista MCG (2.12) aponta que não há investimentos em equipamentos da forma adequada, levando a entender que o laboratório da escola onde atua não atinge uma qualidade mínima exigida para o seu uso. O mesmo foi indicado por outros cursistas, quando questionados sobre qual seria a maior dificuldade para a implementação da produção de conteúdos digitais em sua prática pedagógica.

> Uma das principais dificuldades de implementar o projeto na escola, para produção de conteúdos digitais é a estrutura e a falta de apoio, pois, ainda na escola que leciono não temos um laboratório apropriado para a produção desses conteúdos, estamos com vontade e disposição para ampliar os saberes dos nossos alunos. (DJS, Fis., Ques., 4d.4)

> a falta de equipamentos necessários na escola pode prejudicar. A maioria estão quebrados, sem a manutenção. (FPM, Fis., Ques., 4d.6)

Note-se que, dentre as falas apresentadas acima, nenhum dos cursistas declara que a escola onde leciona não possui tecnologias, mas afirmam que a infraestrutura existente não é apropriada, em número e com qualidade desejável, que não há o investimento necessário na manutenção dos equipamentos, além de apontarem problemas em relação aos procedimentos para seu uso. Estes, com certeza, são problemas políticos, se fazendo recorrente o relato de que há algum aparelhamento na maioria das escolas, mas que, vindo de fora para dentro, tais tecnologias e espaços não são apropriados nas práticas docentes. Há também o problema da manutenção, existindo dificuldades que vão desde a instalação de maneira correta até a manutenção adequada do que existe na escola.

Contudo, faz-se relevante a questão é levantada por Gonçalves e Galiazzi (2004), frente aos resultados de uma análise sobre concepções de docentes acerca da experimentação e do uso do laboratório: estariam os docentes aguardando/desejando a inserção, de fora para

dentro, de laboratórios perfeitos, com tecnologia de ponta, de preferência iguais ou melhores do que os encontrados nos centros acadêmicos?

> O discurso explicitado pelos professores de Ciências sobre a ausência da experimentação em sala de aula se direciona também para a precariedade de infra-estrutura para o desenvolvimento de atividades experimentais na escola. Como no nosso contexto a existência e manutenção de laboratórios escolares é coisa rara, o que prevalece nesses discursos é a dificuldade de desenvolver atividades experimentais devido à falta de materiais e espaço físico adequado: o laboratório, de preferência com características semelhantes àquelas dos existentes nas universidades. Com isso, o estereótipo de laboratório escolar no ensino de Ciências fica consagrado e, nesse sentido, a sofisticação das condições materiais se impõe a aspectos mais relevantes, como a atuação do professor no desenvolvimento das atividades experimentais. (GONÇALVES, GALIAZZI, 2004, p. 242)

Assim, quando os cursistas informam que a maior dificuldade para o desenvolvimento de atividades autorais, para o uso das tecnologias, ou para o uso dos laboratório, está na falta de uma infraestrutura "apropriada", acabam corroborando com a ideia de que é necessário esperar que, por obra de outras pessoas, estas condições lhes sejam dadas prontas. Por outro lado, muitas vezes as condições de trabalho do professor também não permitem um maior envolvimento em outras atividades que não estritamente "dar aulas", em um exercício quase que de doação e dádiva de saberes.

Este é um exemplo de que a formação docente não deve prever as tecnologias como meras ferramentas, mas contribuir na construção de uma cultura digital, de uma cultura em que cada sujeito é importante para a configuração das redes onde está imerso. Assim, quando um professor afirma que não utiliza o laboratório porque este não apresenta condições "apropriadas", está, na verdade, apontando para todo um contexto problemático que vai muito além dos equipamentos ali existentes ou não. Uma destas questões relacionadas a este contexto relaciona-se a sua formação. Como seria um laboratório "apropriado"? E, se algum dia este laboratório chegasse à escola, o que o professor faria? Estes são questionamentos que têm como pano de fundo as concepções de educação que os professores possuem, cuja formação inicial contribui para construí-las.

Se coadunarmos com a ideia de que o laboratório é um local intocável, estaremos corroborando com uma série de mitos acerca deste espaço, o que foi verificado em estudos anteriores (HALMANN, 2012), quando constatou-se que algumas cursistas, ao entrar pela primeira vez em um laboratório, passavam por tamanho mal estar que chegavam a passar mal. Naquele caso o que as acometia era um medo extremo, receio do desconhecido, em torno do qual havia todo um imaginário mítico sobre o espaço do laboratório. Com o tempo, foram

promovidas várias aproximações, em grupos, em que um ajudava o outro a superar suas dificuldades.

Quando se critica aqui que o uso dos laboratórios e das tecnologias apenas como uma forma de manter a aula transmissiva, mas mais colorida e ilustrada, pretende-se apontar algumas das limitações desta concepção. É imperioso caminhar, também dentro da escola, para formas de construção do conhecimento hipertextual, que se dá na teia de relações que o indivíduo vai construindo, tanto pelos seus sentidos (vendo, sentindo, ouvindo, tocando), quanto pelas suas abstrações. Entretanto, há de se considerar que, ao mostrar uma imagem, um vídeo ou um som ao aluno, ou mesmo ao executar uma determinada prática (experimental ou não), não necessariamente o aprendente irá construir tais relações. Defende-se aqui que a construção das relações, pelo aprendente, são potencializadas pelos movimentos autorais dos sujeitos, se colocando em um papel ativo e reflexivo frente aos fatos e fenômenos. Assim, as tecnologias não são apenas motivadoras pela novidade que trazem, mas é possível, com elas, criar ambientes propícios à criatividade, que instigam os sujeitos a fazerem novas e renovadas leituras de mundo, além de poder confrontar perspectivas e saberes.

É justamente por compreender o laboratório como espaço de construção de sentidos, que se faz necessário discordar com a afirmação de que o laboratório de informática poderia se prestar a um laboratório de ciências mais barato:

> As ciências precisam muito de aulas práticas em laboratórios, espaços físicos dotados de equipamentos, afim de comprovar suas experiências. Mas esses espaços são caros e a aquisição de equipamentos ficaria prejudicada. Mas com as tecnologias da informação e comunicação, é possível fazer experimentos em laboratórios virtuais a custos acessível a todos e um maior numero de pessoas tem acesso ao conhecimento técnico e cientifico. (LAA, Fis., Ques., 1.8)

As tecnologias de informação e comunicação não se prestam a substituir, de forma menos onerosa, os laboratórios de ciências, porque cada um propicia vivências distintas, nem melhores nem piores, mas específicas. Pensar que, tanto no laboratório de informática quanto no laboratório de ciências, o professor vai poder "comprovar" as teorias, "mostrando" experiências, distancia ambos da concepção de que os laboratórios são espaços para "futucar". Afinal, esta é uma postura que mantém o professor no lugar de transmissor, em aulas essencialmente teóricas, apartadas de momentos pontuais de práticas, que vêm no intuito de "comprovar" as falas do professor. Nesta concepção, tanto em um laboratório, quanto em outro, não se estabelece espaço para "futucar", para vivências abertas à compreensão do novo. Também não instiga os alunos para o conhecer, afinal, os resultados já são predeterminados,

conhecidos e, mesmo que o aluno apresente um resultado diferente ou discordante, este não terá espaço, será cerceado. Vale, inclusive, questionar: frente a esta perspectiva, caso este professor tivesse um laboratório de ciências muito bem equipado, o que seria feito ali?

Ao afirmar que as tecnologias não garantem a reconstrução de processos educacionais, não se nega a importância de ter "escolas belíssimas, todas equipadas". Também, ao apontar demandas à formação dos professores, não se tem a pretensão de que estes as "dominem", porque dominar significa exercer domínio e repressão sobre algo, o que corroboraria com o uso instrumental das tecnologias (domina-se para executar uma tarefa técnica com o equipamento). Romper com processos tradicionais, ou como preferimos utilizar aqui, transmissivos, implica muito mais do que o aparelhamento das escolas ou a inserção de espaços para laboratórios. Com os laboratórios, é possível, inclusive, dar prosseguimento e reiterar a mesma aula transmissiva, conteudista e enciclopedista.

Somente o laboratório não garante a melhoria da aprendizagem, tampouco processos de educação científica mais significativos. O laboratório, no seu âmago, pode ser estendido para outros lugares da escola, ou até mesmo para fora dela, apontando que vários ambientes poderiam se constituir como "laboratórios". Assim, "laboratório" deixa de ser um espaço eminentemente focado em reprodução de experimentos com resultados predeterminados, para dar lugar à compreensão do desconhecido, um "laboratório de ideias", o que também pode ser feito em um "laboratório usual". As tecnologias, nesta perspectiva, poderiam contribuir na constituição e potencialização destes "laboratórios de ideias", principalmente por meio dos processos autorais de conteúdos digitais, com os quais, muito mais do que mostrar ou comprovar uma teoria, são postas em xeque concepções sobre os temas em estudo, devem ser construídos argumentos, refletidos e comunicados, nas mais diversas linguagens.

Neste momento, faz-se relevante propor também a dissolução da dicotomia trazida até aqui: laboratórios de ciências e de tecnologias não necessariamente são espaços distintos. Afinal, ambos contribuem na problematização de acontecimentos e fatos vivenciados, na produção, principalmente, de sentidos pelos aprendentes, o que é potencializado pela intersecção entre os laboratórios, pela extrapolação das paredes de um e de outro. Assim tomado, simplesmente o "laboratório" (sem a necessária distinção entre ciência e tecnologia) contribui para a compreensão do mundo, não como algo pré-dado e já explicado pela ciência, mas como um espaço cheio de elementos desconhecidos a cada um dos aprendentes, que vão se aproximando das esferas por onde transitam e, assim, construindo explicações provisórias da realidade, para o que a relação ciência-tecnologia-sociedade pode contribuir como

substrato para novas problematizações, novas e renovadas compreensões e expressões, plurais, heterogêneas, afetivas, sociais e temporais.

Dessa forma, o questionamento sobre o "laboratório, espaço de quê?" contribuiu para a explicitação de várias concepções e percepções sobre ciência, tecnologia e educação, por parte de professores em formação. Teve-se, na produção de conteúdos digitais um espaço fecundo para que os pensamentos, as contradições, os medos e as convicções emergissem. Tais concepções, mais do que mais uma resposta que se pretenda definitiva sobre o que e como devem ser considerados os laboratórios na educação científica, apontam para insuficiências e demandas para a formação de professores, seja em cursos diretamente ligados às disciplinas escolares de ciências, quanto em todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuem na construção do processo educativo como um todo. Afinal, ciência-tecnologia-sociedade são inerentes a todas as áreas do conhecimento.

Referências

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

DEMO, Pedro. Pesquisa como princípio educativo na universidade. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.). **Pesquisa em Sala de Aula**: tendência para a Educação em Novos Tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 51-85.

GARCÍA, J. Eduardo; PORLÁN, Rafael. Ensino de ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, vol.3, p. 07-42, 2000. Disponível em <http://www.univates.br/files/files//univates_novo//editora/arquivos_pdf/caderno_pedagogico/caderno_pedagogico3/Ensinodecienciasepraticadocente.pdf> Acesso em ago. 2011.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. In.: MORAES, Roque; MANCUSO, Rolando (Orgs.). **Educação em ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

HALMANN, Adriane Lizbehd. **Autoria de conteúdos digitais por professores em formação**: potencialidades para apropriações científico-tecnológicas. 2011. 250f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Salvador, 2012.

HARRES, João Batista Siqueira. Uma análise epistemológica sobre os modelos de formação de professores. **Caderno Pedagógico**, Lageado, v.2, p. 99-113, 1999.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007.

KRÜGER, Verno; HARRES, João Batista. Concepções prévias de professores de ciências sobre ensino: referente para a evolução de seus conhecimentos profissionais. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, vol.3, p. 114-133, 2000. Disponível em <http://www.univates.br/files/files//univates_novo//editora/arquivos_pdf/caderno_pedagogico/caderno_pedagogico3/Concepcoespreviasdeprofessores.pdf> Acesso em ago. 2011.

LÔBO, Soraia Freaza; MORADILLO, Edilson Fortuna. Epistemologia e a Formação Docente em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 17, p. 39-41, 2003. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a10.pdf> Acesso em ago 2011.

MORIGGI, Elâine Maria. Laboratório de ensino de ciências: relato e análise de uma experiência de formação permanente. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, vol.3, p. 161-164, 2000. Disponível em <http://www.univates.br/files/files//univates_novo//editora/arquivos_pdf/caderno_pedagogico/caderno_pedagogico3/Laboratoriodeensinodeciencias.pdf> Acesso em ago. 2011.

SEPULVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel Niño. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. **Investigações em Ensino de Ciências** – V11(1), pp. 29-51, 2006. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID143/v11_n1_a2006.pdf>. Acesso em fev. 2011.

CONTRIBUIÇÕES DO PIBID A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: O QUE DIZEM OS FUTUROS PROFESSORES?

Elisa Prestes Massena[1]
Maxwell Siqueira[2]

Resumo

O estudo aqui apresentado buscou avaliar as contribuições que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem trazido para a formação inicial de professores de Ciências que atuarão na rede pública de ensino. Esse é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que dentre seus objetivos pretende oferecer condições para uma maior integração entre as escolas do ensino básico e as instituições formadoras, promovendo, assim, uma articulação entre a teoria e prática da docência, contribuindo para a elevação da qualidade dos cursos de licenciatura e também do desempenho das escolas nas avaliações nacionais, acarretando, consequentemente, um aumento no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. A pesquisa foi realizada com discentes do curso de Licenciatura em Física e Química da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e que participam do PIBID como bolsistas, convivendo diretamente com a realidade da escola pública. Os dados desta pesquisa foram obtidos através de um questionário com três questões no qual os participantes refletiram a respeito de sua participação no programa. Ao analisar as respostas foi possível perceber que o PIBID tem atingido seus objetivos, o que mostra sua a relevância tanto para as escolas quanto na formação desses licenciados.

Palavras-chave: Formação Inicial de professores. Professores de Ciências. PIBID.

Abstract

The study presented aimed at evaluating the contributions that a governmental program (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID) has brought to the initial Science teacher education who is going to act at Public schools. This is a governmental program of the Coordination of the Improvement of Higher Level Personnel (CAPES) that among its objectives aims at providing conditions for greater integration between Basic Education and Institution of higher level, thereby promoting a link between theory and practice of teaching, contributing not only to the raising of the quality of degree courses but also to better performance of the schools in national assessments, leading, consequently, an increased rate of Basic Education development. The research was conducted with students from the BSc in Physics and Chemistry from Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) who take part in PIBID as scholars, dealing directly with the reality of Public schools. The data from this study were obtained through a questionnaire with three questions in which the participants reflected on their participation into the program. By analyzing the answers it was possible to realize that the PIBID has achieved its goals, this fact shows its relevance not only for Public Schools but also to the Science teacher education.

Keyword: Initial teacher education, Science Teachers, PIBID

[1] Universidade Estadual de Santa Cruz/DCET: elisamassena@yahoo.com.br
[2] Universidade Estadual de Santa Cruz/DCET: maxwell_siqueira@hotmail.com

Introdução

O Brasil, nas últimas décadas, passou por uma grande expansão da Educação Básica, especialmente por ter inserido o Ensino Médio como parte integrante da formação educacional obrigatória e gratuita. Consequentemente, criou-se uma demanda de professores para atuar nas escolas públicas, principalmente nas áreas de Física e Química (CUNHA, 2006). Contudo, percebe-se que as licenciaturas não acompanharam esse crescimento, criando um *déficit* de professores para essas áreas. Além disso, nota-se que a quantidade de alunos egressos desses cursos é reduzida e a taxa de evasão é alta, agravando ainda mais o quadro de falta de professores formados nessas áreas (SOUZA et al., 2011).

Desta forma, é preciso pensar em estratégias que possam contribuir para uma formação mais adequada e que, ao mesmo tempo, estimule os discentes das licenciaturas de Física e Química a concluírem sua formação, possibilitando uma aumento de profissionais formados adequadamente para atuarem no Ensino Médio.

Nesse sentido a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em conjunto com o Ministério da Educação criou o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), buscando proporcionar um ganho para as licenciaturas, principalmente aquelas ditas prioritárias, como é o caso da Química e da Física.

Atualmente, o PIBID se converteu em uma das principais ações para a valorização do magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente. Além disso, o programa tem criado condições para maior integração entre às escolas da Educação Básica (onde são realizados os projetos) e as instituições formadoras (onde são desenvolvidos os projetos), ou seja, tem buscado uma maior articulação Universidade-Escola, contribuindo para superação do hiato existente, muitas vezes, entre essas duas instituições de ensino.

Esse estreitamento na interação entre essas duas instituições de ensino possibilita uma melhoria na formação dos licenciandos, à medida que promove uma maior articulação entre a teoria e prática da docência, contribuindo, assim, para a elevação da qualidade dos cursos de licenciatura e também no desempenho das escolas nas avaliações nacionais, acarretando, consequentemente, um aumento no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Assim esse estudo procura avaliar as contribuições que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), das áreas de

Física e Química, tem trazido para os discentes bolsistas do programa, desde 2010, que se tornarão futuros professores da rede pública de ensino.

Referencial Teórico

Formação Inicial de Professores de Ciências

Os cursos de formação de professores, tanto aqueles destinados à formação inicial, como aqueles voltados para a formação continuada, têm se mostrado inadequados e insatisfatórios. Cunha e Krasilchik (2000) apontam que uma das possíveis causas dessa ineficiência é a falta de integração entre a Universidade e a escola e a pouca articulação entre a teoria e a prática docente.

Além dessa falta de integração Universidade-Escola, há também a questão do paradigma da formação inicial, ou seja, grande parte das disciplinas da graduação estão baseadas no ensino tradicional, reprodutor de modelos de ensino centrados no professor, na aula expositiva, na transmissão de informações, na memorização de fatos e conceitos que não cabem nos novos ambientes escolares com contextos dinâmicos e comunicacionais, de relação interativa e criativa com as mídias (KACHAR, 2008). Consequentemente, o futuro professor ao assumir uma classe, provavelmente irá reproduzir a metodologia que teve na sua formação, agravando ainda mais a percepção com que os estudantes da Educação Básica concebem as Ciências.

Quando se pensa a formação inicial de professores também é importante considerar que as experiências vividas enquanto aluno ao longo de sua trajetória escolar constituem um elemento que irá exercer significativa influência na atividade que desempenhará futuramente como docente. Deste modo entendemos que a compreensão do „ser professor" se consolida ao longo do curso de Licenciatura. Neste sentido é que concordamos com o que Maldaner (1999) nos diz quanto ao conceito inicial do „ser professor", em que este

> [...] evolui para o "ser professor de química" também na interação com determinado professor e que, de alguma forma, marca o sujeito que escolhe ser professor de química em um certo momento de sua vida, ou mesmo rejeita a ideia de ser professor de química [...] (MALDANER, 1999, p. 289).

No entanto, ao longo do curso de Licenciatura em Química e Física os estudantes têm contato com os professores universitários do curso e de certa forma existe um despreparo

pedagógico por parte destes professores. Isto é fruto muitas vezes da formação desses professores que se deu dentro do modelo da racionalidade técnica (PÉREZ-GÓMEZ, 1995) que, de acordo com Monteiro (2000, p. 131), é "um modelo de formação de professores que tinha por objetivo principal dotar os futuros profissionais do instrumental técnico necessário para aplicar na prática". Nesta perspectiva de formação, existe uma hierarquia de conhecimentos expressa na forma em que as disciplinas na matriz curricular podem ser categorizadas: algumas compõem as ciências básicas, outras as aplicadas e, ao final do curso de formação, se espera que tenham desenvolvido nos estudantes as habilidades técnicas, implicando em uma possível articulação do todo apreendido no curso de formação, para a "execução" da prática cotidiana, ou seja, para o exercício da profissão docente. Assim o conceito de formação explicitado é o da racionalidade técnica em "que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais" (SCHÖN, 2007, p. 15).

Pensando na formação recebida pelos licenciandos na Universidade é preciso assumir que essa formação também apresenta deficiências e isso resulta em professores "mal preparados para as exigências mínimas da profissão (domínio dos conteúdos, sólida cultura geral, domínio dos procedimentos de docência, bom senso pedagógico)" (LIBÂNEO, 2000, p. 14). Ainda segundo esse autor, os professores têm dificuldades de lidar com problemas sociais e psicológicos que acompanham os alunos que entram na escola.

Desta forma, nota-se que é imprescindível melhorar a formação inicial dos professores (BORGES, 2006). Mas tal formação não pode e nem deve ficar apenas a cargo da universidade, pois mesmo após a elaboração das Diretrizes Curriculares para os cursos de formação de professores que permitiu a ampliação da carga horária dedicada ao estágio curricular obrigatório, senão todos, mas uma grande maioria dos centros acadêmicos não tem aparato científico e tecnológico para oferecer aos futuros professores uma formação sem que haja alguns *déficits*, sejam eles na metodologia, na visão de mundo e até mesmo na bagagem de conteúdo.

Além disso, a entrada dos artefatos tecnológicos nas escolas e o preparo profissional para sua aplicação não ocorre no mesmo ritmo e velocidade de mudança, tornando preocupante a subutilização destas (MORAN, 2000). Para que haja uma mudança nesse aspecto, os educadores necessitam entrar em contato e manter-se atualizados com os avanços científicos e tecnológicos a partir da formação inicial.

O PIBID surge como um programa de valorização da iniciação à docência e incentivo aos cursos de licenciatura e intencionamos com este trabalho mostrar alguns resultados da influência do programa na formação dos bolsistas trazendo a opinião dos mesmos.

Material e Método

A pesquisa em questão é de cunho qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e foi realizada com 17 bolsistas do PIBID da UESC, sendo nove do curso de Licenciatura em Física e oito da Licenciatura em Química. Para o desenvolvimento desse estudo solicitamos aos bolsistas do PIBID que escrevessem um relato apontando as contribuições do programa na formação deles respondendo a três questões: a) Por que mereço continuar no PIBID? b) Qual a minha contribuição para o PIBID enquanto grupo, coletivo? c) Em que o PIBID tem contribuído na minha formação? Esses relatos foram lidos e, sob a luz da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), foi feito um recorte das partes pertinentes para a análise (fragmentação), sendo agrupados, segundo alguma semelhança ou relações entre elas, dando origem às categorias. Em seguida, foram elaborados textos descritivos e interpretativos (metatextos) acerca dessas categorias, procurando dar significado às unidades, pois

> A Análise Textual Discursiva pode ser compreendida como um processo de auto-organização de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do "corpus", a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 12).

A ideia central dessa metodologia é produzir compreensão sobre o tema da investigação a partir de textos[3] já existentes ou que são produzidos a partir de entrevistas, observações, depoimentos e outros. Assim, ao ler, o pesquisador já realiza uma interpretação do texto, atribuindo significado que depende de seus conhecimentos, intenções e corpo teórico (MORAES; GALIAZZI, 2007). Para realizar a análise dos dados, os relatos escritos dos dois cursos foram renomeados (Antônio; Bianca, Caio, Diogo; Elaine; Francisco; Gil; Hélio; Ivo – Física; Karina; Leonardo; Maria; Nara; Olivia; Patrícia; Quincas e Silvio - Química). Assim, preservou-se a identidade dos participantes desse estudo. Em seguida, foi realizada a leitura

[3] Segundo os autores, o termo texto, além do seu sentido como produção escrita, deve ser compreendido também num sentido amplo, incluindo todos os tipos de expressões linguísticos.

de cada relato, buscando respostas para cada uma das três questões, obedecendo à seguinte ordem: primeiro foram lidas todas as respostas relacionadas à primeira questão, depois todas relacionadas a segunda e, finalmente as respostas referentes a última questão.

Com os fragmentos obtidos das respostas dos 17 bolsistas às três questões foi possível a construção das categorias: a) Aprendizagem, b) Interação entre Universidade e Escola, c)Trabalho em equipe.

Na categoria *Aprendizagem* foram inseridos os fragmentos (indícios) dos bolsistas que relacionam o programa a algum tipo de aprendizagem, seja conceitual, atitudinal ou metodológica. Já na *Interação entre Universidade e Escola* foram selecionados fragmentos que indicassem a relação que os bolsistas fazem entre essas duas instituições, tanto no aspecto teórico como prático. Por último, o *Trabalho em equipe* foram selecionados trechos em que os bolsistas relatam as contribuições do programa para o desenvolvimento da percepção de grupo e da coletividade.

Análise e Discussão dos Dados Obtidos

Pretendemos com as categorias que emergiram das respostas dos relatos dos bolsistas relacionar aquelas com os objetivos do PIBID, de modo que pudéssemos chegar a conclusões mais significativas a respeito do programa. Assim apresentamos em seguida alguns fragmentos das respostas dos bolsistas.

Durante a leitura dos relatos percebemos que alguns bolsistas mostram que o PIBID contribui para uma *aprendizagem*. Isso pode ser visto no fragmento a seguir

> *Transformar muitas coisas em minha maneira de pensar, de interagir com meus colegas e professores e nas reuniões e* ***experiências eu aprendi muitas coisas e maneiras de se administrar uma aula*** *[...]* ***Aprendi também que para conter uma sala indisciplinada, é preciso ter rigor, mas, sobretudo ter uma aula bonita e atrativa****. Com isso se torna mais fácil prender a atenção do aluno* (Francisco).

Nos trechos destacados no relato do bolsista Francisco há indicação de aprendizagem relacionada principalmente à prática em sala de aula. Relato dessa aprendizagem também pode ser visto no fragmento da bolsista Bianca quando diz:

> *Aprendizagem no curso de licenciatura em física mais prática e significativa devido a* ***relação das propostas e aproximação com à sala de aula*** (Bianca).

Ambos os relatos trazem indícios da aprendizagem que os bolsistas têm tido no programa, mostrando a importância da relação entre teoria e prática para os discentes. É um

aspecto importante de ser percebido pois, como destacam Cunha e Krasilchik (2000) esse é um dos problemas enfrentados pela formação inicial de professores de Ciências, que reflete em uma formação inadequada e insatisfatória para a prática docente.

Além disso, percebe-se que essa aprendizagem é importante para o futuro professor, à medida que terá um leque maior de conhecimento prático e teórico, possibilitando um ensino de Ciências que fuga dos moldes tradicionalmente adotados por uma quantidade considerável de professores, que estão na direção da crítica exposta por Kachar (2008). Evidências dessa aprendizagem também foram encontradas no relato de outros bolsistas.

> *[...]passei por várias adequações,* ***reformulei o meu pensamento com relação a leitura de textos*** *que de início me ensinou bastante e proporcionou uma maturidade maior nos meus respaldos na maioria das discussões. [...] Pude perceber na escrita desse texto que também* ***fui muito falho com relação ao compromisso com algumas atividades, problemas com horários pelo fato de morar em outro município, mas eles serviram de aprendizagem*** *onde através desses erros cresci e melhorei o meu papel e minha função nesse projeto* (Nara).

> ***O PIBID, tem sido um caminho para que esse crescimento ocorra em minha vida e não é só na área profissional, pois a medida que torno um profissional melhor****, a medida que me moldo como educador, também me torno uma pessoa melhor, mais sensível e mais forte. [...] Com o PIBID e todos os trabalhos desenvolvidos, tive a oportunidade de escrever, de aprender a escrever textos acadêmicos e ter textos publicados em grandes congressos nacionais e além de ter o texto publicado, participar desse evento [...]* (Olivia).

Nota-se nos trechos destacados que os bolsistas percebem sua aprendizagem (por meio de um crescimento) e que isso reflete na vida profissional e pessoal. Além disso, o relato pode ser visto como um momento de reflexão pelos bolsistas e assim, eles percebem as mudanças ocorridas durante o desenvolvimento do programa. Tudo isso indica que o PIBID tem contribuído para a aprendizagem em diversos aspectos (conceitual, atitudinal e metodológico).

> *O PIBID até agora tem sido fundamental para* ***mudar a minha concepção sobre novas metodologias de ensino*** *e como deve ser o andamento de uma aula mais eficiente* (Gil).

> *Eu posso avaliar o PIBID como* ***uma forma de acréscimo de conhecimento e experiência à minha formação*** (Leonardo).

> *[...] o PIBID só me* ***trouxe ensinamentos que provavelmente nunca teria a oportunidade de ter contato no curso****, ensinamentos estes que não são apenas formados de conhecimento de teorias e técnicas, mas também de habilidades que um bom professor deve ter para ser o melhor possível no que faz* (Quincas).

Entretanto, essa aprendizagem, segundo o relato dos bolsistas pode ser visto como consequência da maior interação entre a Universidade e a Escola, o que permite um conhecimento prático e uma articulação entre a teoria e a prática. Isso pode ser visto nos relatos seguintes.

> *Participar de um projeto diferenciado como* ***o PIBID que busca a relação entre a Universidade e a escola do ensino básico mostrando que não existe barreiras entre esses dois locais de aprendizagem*** *e que um é complementação e base continuada do outro* (Bianca).

> *O PIBID [...] ao longo desses dois anos contribuiu para minha formação enquanto licencianda de física no instante em que pude* ***relacionar as discussões feitas na universidade sobre melhoria no ensino de física com a escola pública*** (Elaine).

Os trechos destacados mostram que o PIBID vem contribuindo para diminuir o hiato existente entre a Universidade e a Escola, permitindo uma melhoria na formação inicial dos licenciandos, aspecto que também foi destacado por Cunha e Krasilchik (2000) como um ponto inadequado na formação inicial de professores de Ciências. Essa aproximação da escola permite também que este local e o professor da Educação Básica deixem de ser objeto de pesquisa e passem a ser vistos como parceiros no PIBID (RODRIGUES et al, 2012). Outros relatos corroboram para nossa análise.

> *Vem contribuindo para a minha formação [...],****possibilita uma interação maior com a vivência escolar*** (Maria).

> *Pude contribuir também para o* ***bom funcionamento do laboratório na escola quando utilizando dos meus conhecimentos ajudei a reorganizá-lo*** *e torná-lo mais acessíveis e prazerosos para os (as) alunos (as) que pouco se sentiam motivados em usá-lo* (Nara).

> ***Vejo o projeto como uma ponte que liga a licenciatura com o ambiente escolar*** *e principalmente com os problemas que existem no mesmo* (Quincas).

Essa vivência no ambiente escolar possibilita o questionamento por parte dos licenciandos do formato dos cursos de licenciatura, pois o formato descrito por Schön (2007) em que o profissional soluciona problemas instrumentais em nosso entendimento está, nos dias atuais, se encaminhando para a superação. Por outro lado, essa convivência dos licenciandos os motiva e os incentiva a buscarem outro modelo de formação, que necessita ser reinventado e que pode começar a se modificar com o PIBID.

Além da aprendizagem e maior interação entre a Universidade e a Escola, podemos perceber que os relatos trouxeram evidências sobre a percepção que alguns bolsistas têm da

contribuição do PIBID para a ideia de *Trabalho em grupo* e a coletividade. Isso pode ser visto nos relatos seguintes.

> *[...] permitiu "enxergar" possibilidade de implementação no ensino e* ***forneceu espaço para discussões e trabalho em grupo*** *pois****, algumas modificações no ensino ocorrem de forma mais satisfatória quando trabalhamos em conjunto***. (Hélio).
>
> ***Acredito que contribui para o bom desempenho dos meus colegas que chegaram depois*** *de mim, pois ajudei no que pude sem contar na hospedagem* ***que procurei ser colaborativa e incentivadora dos mesmos para um bom trabalho em equipe*** (Nara).
>
> *Não posso esquecer também dos colegas que pelo projeto passaram e os que permanecem, com quem eu tenho aprendido a conviver, com quem tenho crescido e juntos temos trabalhado em prol do projeto e do que acreditamos* ***[...] A contribuição do PIBID para que o bolsistas comecem a perceber a importância do trabalho em grupo e a formação em grupos de aprendizagem***. (Olívia).
>
> ***O grupo [...] tem me ajudado bastante*** *por exemplo, posso falar que o Leonardo tem uma facilidade imensa, claro fruto de seu esforço de apresentar, de fazer trabalhos, de sua visão critica; outra pessoa que gostaria de citar é o Silvio ele é uma pessoa que me motiva a superar os meus problemas pois ele teve problema e superou. [...]* ***Além da ideia de desenvolvimento em grupo,*** *aparece aqui também a ideia de aprendizagem, principalmente pela troca de experiência entre os bolsistas* (Patrícia).
>
> *[...] É importante ressaltar* ***também a contribuição dos meus colegas de bolsa, que me ajudaram bastante****, aliás, nossas relações são mútuas, além de colegas somos amigos, interagimos e nos preocupamos, ou melhor, somos solidários uns com os outros* (Silvio).

Percebe-se nos trechos destacados que vários bolsistas enfatizam o trabalho em grupo para o desenvolvimento de aprendizagens dentro do programa. Isso mostra que o trabalho em grupo e o senso de coletividade são aspectos importantes para sua formação e para se pensar na melhoria do ensino de Ciências nas escolas públicas. Pelos fragmentos várias atividades são desenvolvidas em grupo e o programa é importante na medida em que faz com que os bolsistas percebam a importância desse grupo no seu desenvolvimento e para a sua futura formação profissional.

Considerações Finais

Ao avaliar os resultados obtidos por meio da metodologia utilizada neste trabalho, conclui-se que o PIBID vem alcançando seus objetivos. Principalmente quando se refere a integrar as instituições de ensino superior com as escolas de Educação Básica, valorizando o

espaço da escola pública como campo de experiência para esta formação. Isso pode ser percebido através das respostas obtidas com o instrumento utilizado nesta pesquisa.

Durante a análise dos dados tornou-se evidente que este programa veio para começar a modificar o modelo de formação inicial de professores dando aos licenciandos a oportunidade de chegar ao seu futuro ambiente de trabalho sem a preocupação de não gostar ou, até mesmo, se frustrar ao se deparar com a realidade de ser um professor de uma escola pública. Ademais, percebeu-se que o programa oferece uma oportunidade de articulação entre a teoria e prática, diminuindo a distância existente entre essas duas dimensões, o que contribui para a formação de conhecimentos práticos para a docência.

A partir disto, pode-se finalizar destacando que há fortes indícios que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência pode melhorar tanto o espaço escolar quanto a formação dos futuros professores. No entanto, percebemos que é necessário um estudo mais aprofundado em um período mais longo para que possamos ter mais elementos para validar nossas indicações.

Referências

BORGES, O. Formação inicial de Professores de Física: Forma mais! Formar melhor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research methods in education.** London: Routledg Falmer, 2001.

CUNHA, A. M. O; KRASILCHILK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: REUNIÃO ANUAL ANPEd, 29., 2000, Caxambu. **Anais**... Caxambu, 2000. [seção Formação de Professores]

CUNHA, S. L. Reflexões sobre a EaD no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 151-153, 2006.

KACHAR, V. Formação Inicial do Professor: A Mudança do "Olhar" Com Relação às Tecnologias da Informação e Comunicação. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 4, n. 1, dez.2008.

LIBÂNEO, J. C. Produção de saberes na escola: suspeitas e apostas. In: Candau, V. M. (org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 11-59.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de Química. **Química Nova**, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

MONTEIRO, A. M. A prática de ensino e a produção de saberes na escola. In: Candau, V. M. (org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 129-147.

MORAN, J. M. “Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas”. In KACHAR, Vitória. Formação Inicial do Professor: A Mudança do “Olhar” Com Relação às Tecnologias da Informação e Comunicação. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 4, n. 1, dez.2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/editais/pibid.html> Acesso em: 3 ago 2012.

PÉREZ-GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. Nóvoa, A. (org.) In: **Os professores e a sua formação**. Publicações Dom Quixote: Lisboa, 1995. cap. 5.

RODRIGUES, L. L. ; MASSENA, E. P. ; SANTOS, I. M. dos. Iniciação à docência: o olhar do professor regente sobre a formação de futuros professores. In: Encontro Nacional de Ensino de Química/Encontro de Educação Química da Bahia, 16./10., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador, 2012. No prelo.

SANTOS, J. S. ; SIQUEIRA, M. ; SANTOS, L. H. ; COSTA, F. S. ; SILVA, I. L. . Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docencia e as suas contribuições para a formação inicial de professores de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011. No prelo.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2007. cap. 1, p. 15-28.

CONTRIBUIÇÕES DO PIBID UFRPE À FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

Luana Patrícia Silva de Brito[1]
Rachel Costa de Azevedo Mello[2]
Monica Lopes Folena Araújo[3]

Resumo

Este trabalho é fruto de uma pesquisa de iniciação à docência realizada durante a formação acadêmica numa instituição federal de ensino. Em virtude do atual cenário da educação brasileira, a discussão se dá entorno do panorama do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e da formação de professores. O objetivo é analisar as contribuições para a formação de professores de Biologia na universidade. Trata-se de pesquisa participante na qual recorremos à observação e à aplicação de questionário aos bolsistas de iniciação à docência que hoje compõem o PIBID Biologia/UFRPE. Os resultados apontam o crescimento quantitativo e qualitativo do programa para a formação inicial de professores de Biologia na universidade e para a qualidade do ensino das escolas de rede pública.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores. Biologia. PIBID.

Abstract

This work is the result of a research initiation to teaching performed during an academic federal educational institution. Under the current scenario of Brazilian education, the discussion takes place around the scene of the Institutional Bursary for New Teachers (PIBID) and teacher training. The objective is to analyze the contributions to the training of biology teachers at the university. It is a participatory research in which we turn to the observation and a questionnaire to fellows from initiation to teaching now in the PIBID Biology/UFRPE. The results indicate the quantitative and qualitative growth of the program to the initial training of biology teachers at the university and to the quality of teaching in public schools.

Keywords: Initial Teacher Training. Biology. PIBID.

[1] Acadêmica do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (UFRPE), Bolsista do PIBID Biologia/UFRPE, email: luanapsb@hotmail.com
[2] Mestre em Educação (UFPE), Professora do Departamento de Educação (UFRPE), Tutora do PIBID Biologia/UFRPE, email: racheldeazevedo@yahoo.com.br
[3] Doutora em Educação (UFPE), Professora do Departamento de Educação (UFRPE)/ Coordenadora do PIBID Biologia/UFRPE, email: monica.folena@gmail.com

Considerações Iniciais

Nos últimos anos, o status da educação tem sido o tema de muitas discussões, visto que o Brasil, país em pleno desenvolvimento, está buscando reverter à situação atual para alcançar índices que melhor representem a educação. Como se não bastasse, o Índice do Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) vem apontando a ineficiência do sistema educacional brasileiro. Perante esta afirmação, pode-se constatar que os investimentos foram insuficientes para a melhoria da qualidade das escolas, do ensino e da aprendizagem.

Frente a esta vertente, colocamos em discussão algumas questões que são pertinentes a formação inicial de professores para a Educação Básica, uma vez admitido que há uma necessidade em formar profissionais competentes para atuar no campo educacional a fim de transformá-lo. Não é à toa que, nos tempos atuais, a aposta na qualidade da formação de professores é um objetivo central a ser atingido pelas instituições formadoras, incluindo escolas e universidades.

Refletindo este cenário, em que a educação passa por intensas transformações, pode-se destacar uma grande conquista alcançada pelas instituições de ensino superior, que numa ação conjunta com Ministério da Educação (MEC), com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), criou e lançou o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Tal programa investe, sobretudo, na formação inicial e continuada de professores para a Educação Básica, além de subsidiar diversas ações no sentido de melhorar a qualidade da escola pública.

Neste sentido, o presente trabalho objetiva analisar as contribuições do PIBID, subárea Biologia, para a formação inicial de professores de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

A formação de professores: algumas reflexões

Para a discussão sobre a formação de professores, consideremos a seguinte colocação: "A formação de professores ainda tem a honra de ser, simultaneamente, o pior problema e a melhor solução em educação" (FULLAN, 1993 *apud* MARCELO, 2009, p. 7). Ora, sabe-se que em outros tempos, pouco houve a preocupação com a formação inicial de professores nos cursos de licenciatura. Em contraponto, hoje, investe-se na formação continuada para inovar e capacitar os profissionais da educação no exercício da docência, e em outros casos, para

"tentar correr atrás" do que não foi realizado há anos, como a qualificação profissional. A questão aqui destacada é valida para refletirmos sobre a atual qualidade da educação, que de alguma maneira, reflete no desenvolvimento social e econômico do nosso país.

Embora saibamos das dificuldades enfrentadas pela profissão do professor, como por exemplo, a luta pela valorização do magistério, por melhores condições de trabalho e salário, o professor é o profissional capacitado para lidar com as questões da educação da sociedade, que tem como contribuição legítima a formação de sujeitos críticos. A formação inicial, por meio de cursos de licenciaturas, e a continuada, por meios de atividades de extensão, de cursos e de eventos de capacitação são essenciais para incorporação dos saberes docentes e para o exercício da prática educativa (SANTOS *et al*., 2006). A proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de nível superior (BRASIL, 2000, p. 13) defende que:

> [...] a formação inicial como preparação profissional tem papel crucial para possibilitar que os professores se apropriem de determinados conhecimentos e possam experimentar, em seu próprio processo de aprendizagem, o desenvolvimento de competências necessárias para atuar nesse novo cenário. A formação de um profissional de educação tem que estimulá-lo a aprender o tempo todo, a pesquisar, a investir na própria formação e a usar sua inteligência, criatividade, sensibilidade e capacidade de interagir com outras pessoas.

De fato, pode-se reconhecer que o processo de formação de professores tem melhorado significativamente, graças às mudanças organizacionais e às reformas curriculares que foram definidas e reajustadas na política educativa. Segundo Frison e Pino (2011), a prática docente gera sentido e significado para os professores em formação inicial, quando bem construída e refletida, pois, além de mobilizar saberes e conhecimentos, (re) significa o papel do professor como mediador do processo de produção de conhecimentos e de aprendizagens.

Partindo desta afirmação, ressaltamos a importância da boa formação, uma vez que a maneira como se "constrói" a profissão professor, pode conceber ao futuro docente a competência profissional. Para tanto, na formação inicial, deve-se instigar o "olhar" do professor pesquisador, aquele "olhar" cuja atenção está atenta às soluções dos problemas do processo de ensino e de aprendizagem, e que busca entre as diversas estratégias de ensino, aquela com o melhor potencial didático.

Quando o professor assume a postura de pesquisador, este profissional automaticamente desenvolve certos hábitos antes, durante e depois de suas atividades pedagógicas. Começa a fazer parte de sua rotina, ações como a identificação de problemas na

escola, a implementação de projetos e propostas, e posteriormente, a reflexão crítica de sua prática (BARTELMEBS e MORAES, 2011; GHEDIN e FRANCO, 2008). Para tanto, é preciso que a formação inicial ofereça aos futuros professores de Biologia, subsídios para que eles tenham a oportunidade de refletir sobre suas práticas e possam desenvolver estratégias contribuindo para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem (SANTOS *et al*., 2012).

Freire (1996) defende que a autonomia do professor vai sendo construída gradativamente durante a formação e a prática docente. Ela não é adquirida do dia para a noite, entretanto, é necessário promover condições para sua concretização. Assim, sublinhamos que na formação do professor, o melhor ponto de partida é adentrar no contexto sócio-educativo para investigar os significados de ensinar e aprender, garantir uma boa atuação e, posteriormente, transformar o cenário da educação que atualmente nos afronta.

PIBID: uma perspectiva para formar professores numa parceria universidade-escola

O PIBID, lançado em 2007, pretende melhorar a qualidade da formação dos licenciandos – futuros docentes, do ensino das escolas municipais e estaduais dos estados brasileiros e o rendimento escolar dos estudantes da Educação Básica. A perspectiva é articular Educação Superior e Educação Básica a fim de formar professores numa parceria entre universidade e escola. De acordo com o Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010, o PIBID visa alcançar os seguintes objetivos:

1) Contribuir com a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura;
2) Melhorar a qualidade da formação dos licenciandos incorporados ao programa, promovendo a articulação entre Educação Superior e Educação Básica;
3) Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
4) Melhorar a qualidade do ensino ofertado nas escolas envolvidas no programa;
5) Fomentar a valorização do magistério;
6) Oferecer formação continuada dos professores das escolas envolvidas.

Nesse sentido, observa-se que o programa traz consigo estratégias que incentivam a formação de futuros professores e apresentam propostas para a valorização do magistério. E

ainda, visa o aperfeiçoamento dos professores da Educação Básica e a melhoria da qualidade da educação pública.

Para entendermos quem são os parceiros-integrantes deste programa e como atuam, é preciso apresentá-los sobre um panorama geral. Na figura 1, podemos observar que no programa há uma organização bem definida do ponto de vista hierárquico. A intenção desta organização não é estabelecer uma relação de superioridade entre os membros, mas manter definido as atribuições de cada parceiro-integrante.

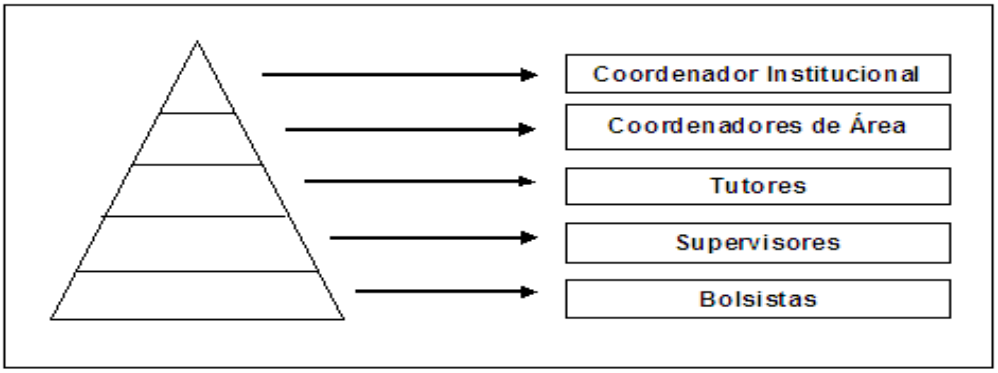


Figura 1 – Hierarquia dos integrantes do PIBID
Fonte: (Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010)

Já na figura 2, o que se observa é a relação de cooperação entre os parceiros-integrantes do programa. Tal relação proporciona uma articulação entre os professores da Educação Superior (Coordenador institucional, Coordenadores de área e Tutores), com os professores da Educação Básica (supervisores) e os futuros professores (Bolsistas), que juntos, elaboram planos de ações pedagógicas na intenção de melhorar a qualidade das escolas de rede pública. Buscam soluções para problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem e prezam, sobretudo, pela formação inicial e continuada de professores, tanto na escola como na universidade.

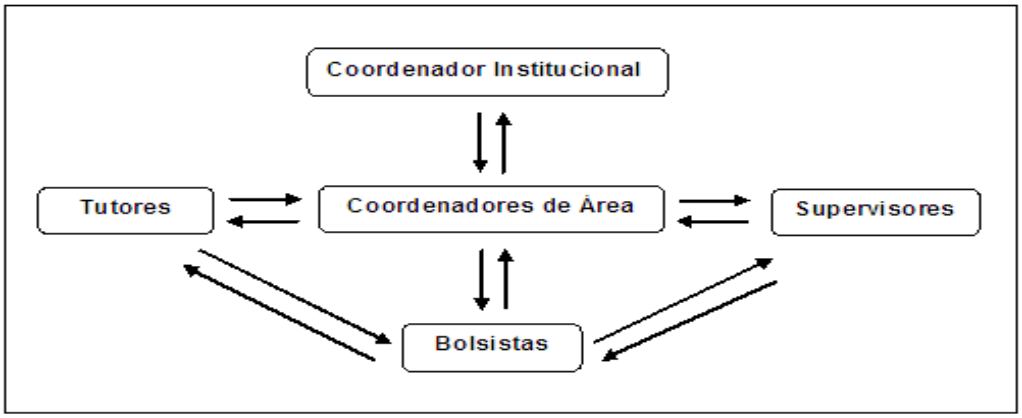


Figura 2 – Diagrama da relação entre os parceiros-integrantes do PIBID

Sendo assim, faz-se necessário, uma breve explanação para o entendimento das atribuições de cada parceiro-integrante, quais sejam: o Coordenador Institucional, docente da Educação Superior, responsável perante a CAPES, por garantir e acompanhar o planejamento, a organização e a execução das atividades de iniciação à docência; os Coordenadores de Área, docentes efetivos e atuantes da Educação Superior, responsáveis pela execução das atividades de iniciação à docência em sua área de atuação acadêmica, bem como o acompanhamento dos bolsistas de licenciatura em suas atividades. Suas ações convergem para integrar a Educação Superior à Educação Básica. Junto com os tutores, supervisores e bolsistas, o coordenador de área, delimita estratégias para promover a formação inicial e continuada de professores; os Tutores, docentes efetivos e atuantes da Educação Superior, têm a função de orientar bolsistas em suas distintas fases de iniciação à docência; os Supervisores, professores da Educação Básica, acompanham a atuação dos bolsistas na escola pública; e por fim há os Bolsistas, estudantes de licenciatura, que orientados por tutores e acompanhados pelos coordenadores de área, atuam desenvolvendo atividades didático-pedagógicas nas escolas, participando das atividades de formação e avaliação continuada. Também executam projetos de investigação na escola e publicam trabalhos acadêmicos em eventos científicos.

Situando a pesquisa

Ghedin e Franco (2008) defendem que o professor em plena atividade docente pode assumir dois papéis: o de pesquisador e o de participante do grupo. Na pesquisa participante, assim como na pesquisa-ação, o pesquisador se envolve com os membros da situação a ser investigada. Entretanto, o pesquisador, ao adotar a observação participante como metodologia de pesquisa, deve adquirir uma postura crítica em relação ao processo de transformação do grupo estudado (GORI, 2006). Neste sentido, recorremos à observação participante para adentrarmos nas atividades do PIBID e desta forma analisar suas contribuições para a formação inicial de professores de Biologia da UFRPE. Os dados observados foram devidamente registrados em caderno de campo.

Além da observação participante, adotamos como instrumentos de apoio à pesquisa, o questionário com perguntas abertas. Tal questionário foi destinado aos bolsistas de iniciação à docência (ID) de Biologia. Segundo Günther (2003), o questionário pode ser definido como um conjunto de perguntas que não mede a habilidade do respondente, mas sim sua opinião sobre um determinado tema que se está em estudo.

Em paralelo à observação participante e à aplicação dos questionários, participamos das reuniões de formação na universidade e nas escolas parceiras do PIBID/UFRPE durante um ano, junto aos integrantes do programa.

Trata-se, pois, de uma pesquisa de cunho qualitativo. Para Günther (2006) são características da pesquisa qualitativa: a flexibilidade e a adaptabilidade. Em outras palavras, a pesquisa qualitativa considera cada problema objeto de uma pesquisa específica para qual são necessários instrumentos e procedimentos específicos. E ainda, uma postura cuidadosa na descrição de todos os passos do estudo.

Análise e Discussão

a) O crescimento do programa

Atualmente, o PIBID/UFRPE possui convênios com dezessete escolas, estaduais e municipais, nas cidades do Recife, Garanhuns e Serra Talhada do estado de Pernambuco. E, conta com aproximadamente 251 bolsistas de ID dos cursos de licenciatura em Biologia, Ciências Agrícolas, Computação, Educação Física, Física, História, Letras, Matemática, Pedagogia e Química. Entretanto, estes números terão acréscimos, tendo em vista a aprovação do projeto de ampliação do programa pela CAPES.

Financiado pela CAPES, que concede bolsas para estudantes dos cursos de licenciatura, para o coordenador institucional, para coordenadores de área e supervisores que estão vinculados ao PIBID, o programa vem crescendo gradativamente desde a sua implementação na UFRPE, em 2009. Consequentemente, como mostra a figura 3, o programa vem ampliando o número de bolsas de iniciação à docência para estudantes de licenciatura, firmando assim, sua contribuição para a formação inicial de professores, inclusive os de Biologia.

Figura 3 – Número de bolsa de iniciação à docência de 2009 a 2012 – PIBID/UFRPE

A análise do gráfico nos permite concluir que o programa, ao longo de sua trajetória, vem contribuindo em larga escala para a formação inicial de futuros professores para a Educação Básica. Nestas condições, é possível ressaltar que, à medida que se investe na qualificação profissional de futuros professores na universidade, investe-se também na qualidade do ensino a ser ofertado nas escolas.

No período compreendido entre 2009 a 2012, o número de bolsas concedidas aos estudantes dos cursos de licenciatura aumentou gradativamente. Com isso, pode-se afirmar que o programa, cujo potencial reflete suas ações no melhoramento da educação brasileira, vem atingindo seus objetivos. Neste contexto, cabe destacar que os bolsistas de Biologia junto ao crescimento do programa, também vêm conquistando seu espaço na universidade, com o aperfeiçoamento acadêmico, e na escola, com a vivência da prática docente em seu futuro campo de trabalho.

Entre as conquistas alcançadas dos bolsistas de Biologia sublinha-se: a melhoria do currículo, com as produções bibliográficas e as participações em eventos científicos; o enriquecimento das técnicas de ensino, com as produções didático-pedagógicas e as atividades desportivas e lúdicas; e a reativação de laboratórios, com as produções técnicas de manutenção e infraestrutura.

b) *A formação na universidade*

A formação dos futuros professores de Biologia na universidade deu-se, principalmente, nas reuniões dirigidas pela coordenadora de área em encontros quinzenais. Com os dados dos questionários, afirmamos que as reuniões de formação do PIBID foram

importantes porque proporcionam momentos de estudo e reflexão crítica sobre a prática docente. Segundo um dos bolsistas que respondeu o questionário:

> As reuniões de formação contribuem, sobretudo, com a qualificação acadêmica e com a formação inicial. Nas reuniões, discutimos sobre diversos temas que são pertinentes à prática educativa, e isto, impulsiona o pibidiano para o exercício da docência. As reuniões de formação nos dão uma direção sobre os procedimentos didático-metodológicos que podemos utilizar em sala de aula para melhorar o processo de ensino-aprendizagem (Bolsista do PIBID de Biologia B).

As discussões das reuniões de formação (quadro 1) auxiliaram os futuros professores a enxergarem a Educação Básica de outro ângulo, contribuindo na adoção de estratégias inovadoras na busca por melhorias para a qualidade do ensino e da aprendizagem. Sobre este contexto, destaca-se que há muito para ser melhorado na escola pública atual. Quando não se participa das atividades cotidianas de uma escola, fica muito fácil criticá-la, entretanto, quando a conhecemos, o cenário muda completamente.

Quadro 1 – Temas discutidos nas reuniões de formação na universidade entre a coordenadora de área e os bolsistas de ID de Biologia

Temas
Contextualização no Ensino de Ciências e de Biologia
Interdisciplinaridade
Plano de aula
Fichamento e Resenhas de textos e livros
Pedagogia da autonomia (livro do autor Paulo Freire)
Pedagogia dos sonhos possíveis (livro do autor Paulo Freire)

Pansera-de-Araújo (2009, p.135) defende que "A formação de professores capazes de trabalhar o ensino de maneira contextualizada e significativa inicia-se na graduação e deve ser incentivada e continuada durante todo o seu exercício profissional". Para tanto, nas escolas parceiras, os bolsistas de ID de Biologia, seguiram os pressupostos da pesquisa-ação, que segundo Engel (2000), é um instrumento valioso no processo ensino-aprendizagem, pois o professor pesquisador ao identificar situações-problema em sala de aula, como o baixo rendimento escolar e a falta de interesse dos estudantes, inova suas técnicas pedagógicas a fim de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem. Para tal, cabe a esta metodologia: 1) identificar as situações-problema, 2) planejar e desenvolver ações pedagógicas, 3) intervir com as ações, e 4) avaliar a eficiência das mesmas (GHEDIN e FRANCO, 2008).

c) Contribuições do programa nas concepções dos bolsistas

Quanto às contribuições do programa, um estudante de licenciatura plena em Ciências Biológicas, bolsistas de ID há um ano, destaca que:

> O PIBID Biologia trouxe uma formação acadêmica estruturada e equilibrada que uniu em minha carreira acadêmica, pesquisa e ensino dentro da sala de aula, fazendo com que olhasse diferente para a minha prática pedagógica, fazendo com que observasse melhor o antes visto e assim, pesquisar no ambiente escolar refletindo sempre em minha prática docente. Além de contribuir bastante para o meu currículo, aumentando as chances de ingresso em outros rumos na academia como a pós-graduação. E em termos de estudo, as reuniões de formação do PIBID Biologia, trouxeram-me arcabouço teórico, que me auxiliaram nas pesquisas acadêmicas, e em consequência, produzi resumos e textos completos para publicação em eventos [...].

Nesta perspectiva, é possível listar algumas das contribuições do programa para a formação e qualificação de futuros professores de Biologia, quer seja: a incorporação de habilidades específicas, a reflexão crítica sobre a prática docente, a publicação de trabalhos acadêmicos em educação, a reafirmação da vontade em permanecer no curso da licenciatura e pretensão em assumir o magistério ao se formar.

Na pesquisa realizada, foi possível classificar em ordem de importância as contribuições obtidas durante a formação na universidade e na escola. Segundo os bolsistas de ID de Biologia, em 1º lugar com 84%, está a melhoria na postura em sala de aula, principalmente nos discursos; em 2º lugar, com 80%, o aperfeiçoamento das técnicas de ensino; em 3º lugar, com 60%, a melhoria da escrita acadêmica; em 4º lugar, com 44%, a melhoria do currículo; e em 5º lugar, com 32%, o aprofundamento de conhecimentos específicos. Ademais, bolsistas afirmam que aprenderam a trabalhar em equipe e a solucionar conflitos.

Considerações Finais

Considerando as argumentações apresentadas, apontamos o PIBID UFRPE como um programa que acredita na potencialidade da educação, e que por isso, investe na formação inicial e continuada de professores. Com as conquistas do PIBID Biologia, especificamente, destacamos que houve o reconhecimento de que precisamos zelar pela qualidade da educação do nosso país, pela qualidade das escolas e do ensino ofertado.

O programa representa a esperança de efetivação dos objetivos: de contribuir para melhorar a qualidade do ensino nas escolas parceiras e para a formação dos licenciandos e dos professores das escolas, assim como para a elevação do IDEB nestas escolas. Neste sentido,

vem cumprindo com sua função sócio-educativa, como foi colocado pelos seus participantes mais entusiasmados: os bolsistas.

Ao contar com investimento do setor público, o PIBID tem ajudado a fomentar a formação inicial e continuada de professores de diferentes áreas do conhecimento, aproximando a Educação Superior à Educação Básica e qualificando os estudantes das licenciaturas para o exercício do magistério.

Referências

BARTELMEBS, R. C.; MORAES, R. Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: mediação das aprendizagens por meio de perguntas. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 1, n. 1, p. 98-112, jan/jun, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, em Cursos de Nível Superior. Brasília, maio/2000.

_____. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7219.htm. Acesso em 29 jul. 2012.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. *Educar*, n. 16, p. 181-191, 2000. Disponível em: http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/2045/1697. Acesso em 18 jul. 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia:* saberes necessários à prática educativa. 22 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRISON, M. D.; PINO, J. C. Conhecimentos profissionais de professor: a docência na compreensão de professores em formação inicial. In: I Seminário Internacional de Educação em Ciências, v. 2, 2011, Rio Grande. *Anais*... Rio Grande: FURG, 2011, p. 265-277.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. São Paulo: Cortez, 2008.

GORI, R. M. A. Observação participativa e pesquisa-ação: aplicações na pesquisa e no contexto educacional. *Itinerarius Reflectionis*, v. 1, n. 2, p. 113-120, jan/jun, 2006. Disponível em: http://revistas.jatai.ufg.br/index.php/itinerarius/article/view/197/179. Acesso em: 21 jul de 2012.

GÜNTHER, H. *Como elaborar um questionário* (Série: Planejamento de Pesquisa das Ciências Sociais, Nº 1). Brasília, DF: UnB, Laboratório de Pesquisa Ambiental, 2003. Disponível em: http://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/2s2006/epistemico/01Questionario.pdf. Acesso em: 22 de jul de 2012.

_____. Pesquisa qualitativa v*ersus* pesquisa quantitativa: esta é a questão?. *Piscicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 22, n. 2, p. 201-210, mai/ago, 2006.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sisífo-Revista de Ciências de Educação*, n. 8, p. 7-22, jan/abr, 2009. ISSN 1646-4990.

PANSERA-DE-ARAÚJO. M. C. Articulação entre a formação inicial e continuada de professores de biologia: outro contexto de ação. In: JÓFILI, Z.; ALMEIDA, A. V. (orgs). *Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania:* olhares que se cruzam. Recife: UFRPE: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia/Regional 5, 2009, p. 129-145.

SANTOS, C. N. P.; SILVA, R. P.; ARAÚJO, M. L. F.; OLIVEIRA, M. M. Influências de estratégias inovadoras na prática docente no ensino de biologia. In: OLIVEIRA, M. M. (org.). *Formação de professores:* estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática. Recife: UFRPE, 2012, p. 141-171.

SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Ensaio*: Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte – MG, v. 8, n.1, p. 1-14, 2006.

CONTRIBUIÇÕES DOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE CONHECIMENTO DO PROFESSOR

Eva Teresinha de Oliveira Boff
Maria Cristina Pansera de Araújo
Vidica Bianchi

Resumo

O presente artigo aborda um processo de reorganização curricular desenvolvido no decorrer das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado: Ensino de Ciências junto aos lincenciandos dos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas e em Química, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). O estágio visa preparar os estudantes para o exercício da docência, com base nos pressupostos do educar pela pesquisa (DEMO, 1997), pelo qual os acadêmicos refletem e elaboram coletivamente a proposta curricular denominada Situação de Estudo (SE). (MALDANER & ZANON, 2004). A proposta visa desenvolver os conteúdos de Ciências a partir de situações reais e práticas, de vivência cotidiana dos estudantes e de relevância social e cultural. O objetivo é o desenvolvimento de concepçoes de ensino com participação efetiva dos licenciandos-estagiários no qual sejam eles pesquisadores, autores e atores de seu processo de ensino e aprendizagem, em interação com professores de escola básica e da universidade. Defende-se que a parceria entre estes três grupos de sujeitos contribui para superação da concepção epistemológica com base na racionalidade técnica, que considera o professor apenas um técnico que aplica conhecimentos produzidos por outros, e os alunos representam meros objetos em que se depositam informações. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade de pesquisa na ação. Analisa-se a produção de seis situações de estudo e as potencialidades desta estratégia de ensino para constituição de um docente pesquisador.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Currículo. Formação docente. Professor pesquisador.

Abstract

This article discusses a process of reorganizing the curriculum developed during the disciplines of Supervised Curricular Training: Teaching Science with the students of undergraduate programs in Biology and Chemistry, University of the Northwest Regional State of Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). The internship is designed to prepare students for the practice of teaching, based on the assumptions of education through research (DEMO, 1997), whereby the students had reflected collectively and they had developed a curriculum called Study Situation (MALDANER & ZANON, 2004). The proposal aims to develop the contents of Science from real situations and practical of the everyday experience of students with social and cultural relevance. The goal is the development of conceptions of undergraduated students with effective participation of trainees in which they are researchers, authors and actors of the process of teaching and learning in interaction with primary school teachers and university professors. It is argued that the partnership between these three groups of subjects contributing to overcome the epistemological concept based on technical rationality, which considers the teacher just a technician who applies the knowledge produced by others, and students have been considered like a deposit of information. This is a qualitative research method in research in action. We analyze the production of six study situations and potential of this teaching strategy for the creation of a teacher researcher.

Keywords: Curriculum Development. Teacher Training. Teacher Researcher.

Introdução

As discussões sobre a Educação Básica têm chamado atenção quanto à necessidade de desenvolver propostas de ensino que promovam a melhoria no currículo escolar, mas ao mesmo tempo os professores de escola básica pouco participam das decisões sobre o ensino que lhes compete abordar. Uma das dificuldades apresentadas para uma prática eficaz, que enfrente a problemática educacional, refere-se aos empecilhos teóricos e práticos para transpor o paradigma disciplinar com reflexões que incorporem o paradigma interdisciplinar. No entanto, atribui-se à escola o papel de atuar como centro formador de cidadãos a partir da integração de conhecimentos, habilidades, valores sociais, atitudes e competências.

Para isso propostas inovadoras, que sejam capazes de propiciar maior significação e relevância social aos educandos, precisam ser elaboradas no decorrer do processo de formação docente inicial, articulada com a formação continuada de professores. Entende-se que um ensino de qualidade não pode apenas ter como base a transmissão de conhecimentos produzidos por outros, assim como não pode ocorrer um processo de formação sem articulação entre teoria e prática profissional. Uma formação que permita criar respostas para situações novas procurando melhorias no ensino somente pode ser propiciada pela mobilização dos diversos saberes necessários para o exercício da profissão docente (TARDIF, 2000). Pois, os avanços tecnológicos colocam novas exigências da escola e dos professores para enfrentar os desafios da sociedade atual. Essas exigências são decorrentes, em primeiro lugar, do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e, em segundo lugar, das rápidas transformações do processo de trabalho e de produção da cultura. A educação e o trabalho docente, face a sua função social, passaram então a ter papeis centrais na formação do novo profissional do mundo informatizado e globalizado.

Nesse sentido, a escola precisa ser vista como instituição social que proporciona a aprendizagem às novas gerações, muitas vezes, criticada pelo pouco desenvolvimento intelectual produzido na maioria das crianças e jovens que permanecem nela por muitos anos. É no âmbito da própria escola que precisamos buscar respostas para a pouca aprendizagem dos estudantes e seu desenvolvimento intelectual insuficiente (ARAÚJO *et al*, 2007). O fracasso escolar não pode ser atribuído, simplesmente, aos sujeitos que vão à escola na busca de sua inserção social, e nem às outras instituições de forma generalizada, por isso, se propõe a Situação de Estudo (SE) como uma maneira importante de formação docente e de viabilização da aprendizagem dos conceitos científicos, superando a mera transmissão de

conteúdos escolares. Essa concepção de ensino constitui-se de um olhar atento sobre uma situação real, concreta e de relevância social, que possibilite a permanente reconstrução das práticas educativas, com o envolvimento efetivo dos sujeitos (estudantes, professores, comunidade escolar) na construção de saberes importantes para suas vidas. Ao trabalhar com situações vivenciais dos estudantes proporciona-se a eles ter vez e voz, pois os conceitos do cotidiano passam a interagir com os conceitos de ciência. A SE mostra-se capaz de transformar a realidade escolar, tanto por educadores, quanto nas propostas de políticas públicas, como os PCN, pois trata de aspectos do domínio vivencial dos educandos, da escola e da sua comunidade imediata como conteúdo do aprendizado científico e tecnológico promovido pelo ensino escolar (MALDANER & ZANON, 2004).

A necessidade de contemplar os aspectos apontados, nas escolas atuais e na constituição de professores, que produzam conscientemente seu currículo escolar, impõe a criação de oportunidades na formação inicial que os capacitem a trabalhar em coletivos, com autoria compartilhada do conteúdo a ser ensinado.

Assim, durante as aulas de estágios, os acadêmicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e em Química são estimulados a produzir e desenvolver sua própria Situação de Estudo em interação com professores da universidade e de escola básica. É importante que o estágio possa ser entendido como eixo articulador entre teoria e prática e, um espaço para a elaboração de propostas inovadoras e integradoras da formação inicial e continuada de professores.

Para articular os saberes teóricos com a ação prática de sala de aula, a primeira etapa de elaboração de uma SE consiste na escolha de uma temática do cotidiano do aluno, que seja de relevância social e articule os conteúdos disciplinares com a situação em estudo. A atenção está voltada para superação da visão fragmentada de ensino, conforme apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

> Contraditoriamente, apesar de a Biologia fazer parte do dia-a-dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina Biologia e o cotidiano (BRASIL, 2006, p.17)

O ensino de Biologia, assim como o de química e outras áreas do conhecimento, nas últimas décadas vem sendo marcado por uma dicotomia, que constitui um desafio para os educadores, pois seu conteúdo e sua metodologia no ensino médio estão voltados exclusivamente para a preparação dos alunos para os exames do vestibular (BRASIL, 2006). Neste sentido, desenvolve-se a proposta de SE visando realizar um trabalho que rompa com o

modelo tradicional do ensino, de modo a desenvolver os conceitos de forma interdisciplinar e produzir sentidos e significados para os estudantes. Além disso, essa forma de ensinar e aprender contribui para a formação de um professor que pesquisa sua prática docente (BOFF, 2011). Considerando os argumentos apontados investiga-se a seguinte questão de pesquisa: a elaboração e desenvolvimentos de SE, pelos licenciandos-estagiários contribui para a formação de um docente com capacidade de trabalhar coletivamente, se constituindo em pesquisador, autor e ator de seu processo de ensino e aprendizagem?

Os Pressupostos Metodológicos

A pesquisa é qualitativa na modalidade de pesquisa ação, visto que todos os sujeitos são participantes do processo visando interferir na realidade e promover melhoria no currículo escolar com foco na formação docente. O trabalho coletivo constitui-se em estratégia para construção de aprendizagens dos conteúdos escolares interconectados com o meio social dos estudantes. Para responder a questão de pesquisa, foram desenvolvidas e acompanhadas pela pesquisa cento e oitenta aulas, durante dois semestres consecutivos, com trinta e cinco acadêmicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), nos componentes de Estágio Curricular Supervisionado: Ensino de Ciências I[1] e Ensino de Ciências II. Além das aulas na universidade, os acadêmicos interagiram com professores de escolas de educação básica tanto em observação participante, de aulas de Ciências, com atenção aos modos de ensino, aos conteúdos abordados, quanto por meio de diálogos com as professoras de educação básica para pensar sobre uma temática relevante para aquele nível de ensino, em que executarão sua intervenção. As aulas, na universidade, constituem-se em ambientes de discussão entre teoria e prática docente, conhecimentos disciplinares e interdisciplinares, pedagógicos e específicos, do saber fazer e saber ser. Após, os licenciandos vivenciarem o ambiente da prática docente, discutem na universidade, sua experiência no campo profissional (as características da escola, da turma, o nível de ensino, os conteúdos observados, os livros didáticos utilizados, entre outras) e com isso novamente se organizam em grupos para escolha, produção e desenvolvimento de SE conforme características comuns vivenciadas em cada realidade escolar. A produção de SE caracteriza-se como uma espiral de ciclos autorreflexivos conforme proposto por Carr e Kemmis (1988), iniciando pela reflexão e planejamento no Estágio I, ampliando a produção na interação universidade e escola, no estágio II, desenvolvendo a SE

[1] Os Estágios Curriculares Supervisionados: Ensino de Ciências I e II são ministrados conjuntamente por

nas aulas de Ciências de uma turma do Ensino Fundamental, no decorrer de um trimestre, concluindo com um relato reflexivo após a ação, no estágio III.

Reflexão e Significados dos Estágios na Formação Docente

O Estágio Supervisionado caracteriza-se como atividade que propicia ao estudante adquirir experiência profissional específica e que contribua de forma eficaz nas interlocuções entre professores e estudantes de educação básica e professores formadores da universidade. O objetivo é proporcionar a oportunidade de desenvolver seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional clássica, criando a possibilidade do exercício de suas competências e habilidades. Espera-se com isso, que o licenciando tenha a opção de incorporar atitudes práticas e adquirir uma visão crítica de sua área de atuação profissional (OLIVEIRA, 2006). Além disso, promover uma nova relação professor-aluno, seja na universidade, seja na prática escolar, que incentiva e aperfeiçoa suas responsabilidades individuais e coletivas de ser professor, formando estudantes, tanto da universidade quanto da escola, autônomos em ações e atuações promissoras na sociedade.

A elaboração e sistematização de inovações curriculares são essenciais para a formação dos licenciandos, mas muitos entraves encontrados nas tentativas de sua execução precisam ser transpostos, para que iniciem sua prática profissional desatrelados das amarras da estrutura organizativa do espaço escolar. Schaffrath (2006) contribui com a argumentação proposta ao afirmar que:

> Nossos argumentos são de que é preciso mais que pequenas amostras de lecionação para que os alunos dos cursos de formação docente possam conhecer o cotidiano da docência e da escola e treinar algumas aulas; como tem sido executada em boa parte dos estágios-docência. Defende-se que o processo de formação docente inclui necessariamente dois vieses de pesquisa: O primeiro deles (e não necessariamente nesta ordem) diz respeito à oferta de subsídios teóricos para que os alunos dos cursos de licenciaturas conheçam o universo da escola. E conhecer a escola não é adquirir noções de seu funcionamento administrativo e pedagógico, mas, sobretudo, compreender seu papel como instituição produtora de conhecimentos científicos dentro de determinadas condições sócio-políticas na sociedade capitalista. O segundo viés de aprofundamento dos conhecimentos adquiridos nos estágios tem a ver com as problemáticas levantadas nas regências. (SCHAFFRATH 2006, p. 02)

As reflexões destacadas apontam para a compreensão de que as atividades de estágio e de pesquisa sobre o cotidiano escolar, desenvolvidas nos cursos de licenciaturas produzem conhecimento teórico-prático, contribuem para os saberes necessários a formação docente, tanto quanto podem fundamentar as práticas desenvolvidas nas escolas.

---

professores de Biologia, Química e Física.

Para se tornar um bom professor de Ciências é imprescindível dominar os conceitos específicos da disciplina e os pedagógicos, já que a prática docente possibilita aos licenciandos buscarem essa interação, mesmo que seja construída juntamente com a prática, para alcançar a expectativa de ser um bom professor.

Considerando esses argumentos, no Estágio I, iniciam-se as atividades teórico/práticas na formação docente, para realizar a elaboração e produção de uma SE, pelos licenciados, a partir de uma formação básica ampla e sólida, com adequada fundamentação teórico e prática. Inclui-se, neste aspecto o conhecimento da diversidade e organização dos seres vivos em diferentes níveis, suas relações filogenéticas e evolutivas, suas respectivas distribuições, relações entre si e com o ambiente em que vivem, bem como a identificação dos materiais, substâncias e relações entre eles. Isto propicia o entendimento do processo histórico de construção do conhecimento na área das Ciências Naturais, no que diz respeito a conceitos, princípios e teorias, bem como a compreensão do significado para a sociedade e da responsabilidade de educador nos vários contextos de sua atuação profissional, consciente do seu papel na formação de cidadãos.

A educação, em sua concepção mais ampla, tem objetivos que ultrapassam e procuram ir além do contexto escolar. A própria Constituição brasileira estabelece que a educação, seja dever do Estado e da família, que exige a contribuição de outras entidades sociais além das escolas. No entanto, a escola e, consequentemente, o sistema escolar tem um papel diferenciado em relação à educação. A escola precisa possibilitar aos alunos oportunidades para a aquisição de competências cognitivas, que os preparam para o mundo do trabalho e a vida em sociedade, e ainda desenvolver seus talentos individuais, através dessas instruções. Já que a relação sujeito-sujeito e sujeito-mundo são indissociáveis, pois como afirma Freire (2002, p. 68), "ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo".

Saberes Docentes no Contexto de Situação de Estudo

As interlocuções realizadas no decorrer dos Estágios propiciaram a constituição de um espaço importante tanto para a formação inicial docente, que vivenciam pela primeira vez a prática de sala de aula, quanto para os professores de educação básica que experienciam outros modos de pensar o ensino. Para os professores da universidade também representa um espaço rico de discussão e aproximação entre universidade e escolas. Conforme a LDB 9394/96, artigo 13, os profissionais da educação deverão vivenciar a vida escolar de um modo

geral, desde atividades de elaboração de propostas pedagógicas para a escola, até elaboração e cumprimento de planos de trabalho, seguidos de atividades, que zelam pela aprendizagem dos estudantes, participação no planejamento, avaliação e reflexão do seu desenvolvimento profissional. Considerando esses argumentos, teve início no Estágio I, aprofundamento no Estágio II e com vista á desenvolver, em sala de aula, no Estágio III, as seguintes SE: *Os Materiais: Produção, Consumo e Destino Final; Alimentação Humana: Reflexos à Saúde e ao Meio Ambiente; Qualidade de Vida e Sustentabilidade: Meu Corpo Interagindo com o Ambiente; A Horta Escolar; Qualidade de Vida e Sustentabilidade Ambiental; A Imagem da Adolescência: O Jovem como Reflexo de seus Hábitos e Atitudes; Adolescência e Cidadania.*

A turma centrou os estudos na Qualidade de Vida e Sustentabilidade, visto ser esta uma temática amplamente debatida em 2012, no entanto cada grupo produziu sua SE de acordo com as negociações realizadas em cada escola, quanto aos conteúdos de ciências da série escolhida para o desenvolvimento do estágio III, nas aulas de Ciências, no Ensino Fundamental.

No decorrer dos estágios curriculares, além da preparação para o exercício da docência, capacitando os licenciandos para a elaboração coletiva do currículo praticado por eles, em interação com os professores das escolas, torna-se fundamental rediscutir o Ensino de Ciências da Educação Básica (Nível Fundamental). O quadro a seguir sintetiza os conceitos/conteúdos centrais indicados pelos professores de educação básica e contemplados nas SE propostas pelos licenciandos e suas conexões com situações reais e de vivência cotidiana dos estudantes, de acordo com a temática escolhida por cada grupo de licenciando.

Situação de Estudo	**Conexões com situações reais e vivenciais**	**Conceitos/conteúdos**
1) Os Materiais: Produção, Consumo e Destino Final	Preparação de uma sopa na escola; Montagem de uma composteira; Observação e caracterização dos materiais presentes na sopa, na composteira, sala de aula, escola, em casa, etc.	Átomo, molécula, matéria, corpo, objeto, orgânico, inorgânico, mistura, substância, transformações, massa ,volume, estados físico e mudanças de estados, condutividade, calor específico, energia, sistema, propriedades da matéria (impermeabilidade, divisibilidade, compreensibilidade, etc..), propriedades funcionais, especificas e físicas, ponto de fusão e de ebulição, magnetismo
2) Alimentação Humana: Reflexos à Saúde e ao Meio Ambiente	Preparação de uma salada de fruta na sala de aula; Montagem de uma composteira com os resíduos; Análise de rótulos de	Organismo, nutrição, alimentos, pirâmide alimentar, digestão, absorção, excreção, resíduos, ciclo da matéria, orgânico, inorgânico, compostagem, transformação, pH, temperatura, fenômenos físicos e químicos, estados físicos da matéria, mudanças de estados físicos, separação de misturas, transformação, reciclagem, metal, plástico, vidro, papel, misturas homogêneas e heterogêneas, separação de misturas, tabela periódica,

	alimentos: embalagens.	elemento químico.
Qualidade de Vida e Sustentabilidade: Meu Corpo Interagindo com o Ambiente	Realização de um passeio com os alunos nos diferentes ambientes da escola; Construção da árvore sonhos Montagem de uma composteira e monitoramento; Observação da sucessão dos seres vivos na composteira, ciclos de vida	Sustentabilidade, ambiente, resíduos, transformações, pH, umidade, temperatura, organização celular, átomos, moléculas, organelas, células, tecidos, órgãos, organismo, população, comunidade, ecossistema, biosfera, lixo seco, úmido, reciclagem, decomposição, microorganismos, unicelular, pluricelular, eucarionte, procarionte, alimentação, nutriente, elementos químicos, digestão absorção, movimentos peristálticos, respiração, fotossíntese e fermentação, energia, adolescência, doença, hormônios, menstruação, período fértil, gravidez na adolescência, contraceptivos e DSTs
3) A Horta Escolar	Construção e uma horta na escola Construção e acompanhamento de terrário em sala de aula	Ambiente, seres vivos, bosque, embalagens, nutrição,ciclo vital, adubação orgânica e inorgânica, sustentabilidade, culturas, energia luminosa, solo, pH, fotossíntese, hidropônico, energia metabólica, germinação, ecossistema, componentes bióticos e abióticos, ciclo da água, fungos, animais, plantas, interações ecológicas, solo, tipos de solo, matéria orgânica, cadeia alimentar, nutrição, saúde, carboidratos, proteínas, vitaminas, sais minerais, vegetais, anatomia e fisiologia
4) Qualidade de Vida e Sustentabilidade Ambiental	Trilha ecológica; Montagem e monitoramento de composteira; Árvore dos sonhos	Humanidade, ética, planeta, sustentabilidade, recursos renováveis, energia renovável, combustível, gás, calor, materiais, poluição, compostagem incineração, ambiente, coleta seletiva, reciclagem, substância, materiais, lentes microscópios, solo, nutrientes, seres vivos, ecossistema - biótico – abiótico – nicho – habitat – espécie – comunidade – população, luz calor.
5) A Imagem da Adolescência: O Jovem como Reflexo de seus Hábitos e Atitudes	Avaliação do estado nutricional; consumo alimentar, nível de atividade física e percepção da auto-imagem corporal e sua relação com o estilo de vida,	Ciclo de vida, célula animal e vegetal, elementos químicos, moléculas, nutrientes, proteínas, sais minerais, ácidos nucléicos, lipídios, tecidos, órgão, vírus bactéria, vetor.
6) Adolescência e Cidadania	Determinação do Índice de Massa Corporal (IMC).	Espécie, perpetuação, tabus, gravidez, drogas, ciclo de vida, hormônios, estilo de vida, transtornos alimentares

Quadro 1: Conceitos científicos indicados pelos professores de escola básica e contemplados nas SE

Pela listagem de conteúdos (quadro 1), observa-se que o ensino praticado nas escolas, ainda apresenta ênfase na forma linear e fragmentada de ensino, visto que estes representam a sequência proposta pelos livros didáticos tradicionais. No entanto, cabe aos licenciandos pensarem coletivamente como abordar esses conteúdos de forma interdisciplinar e conectado a contextos relevantes socialmente e de vivência cotidiana dos estudantes. Portanto, os licenciandos são estimulados a produzirem atividades que possam envolver os alunos nas

discussões de modo a despertar o interesse pelo estudo dos conteúdos escolares, conforme indicado na segunda coluna do quadro 1.

Nesse sentido, a reorganização do currículo escolar na forma de SE exige a busca de alternativas desafiando os licenciandos na produção de novos modos de ensino, que produzam sentidos e significados aos conteúdos escolares, contribuindo assim para o desenvolvimento de um processo formativo e emancipatório. Observa-se que os licenciandos, na medida em que vão estudando a temática começam a produzir outros significados e sentidos para os conceitos de ciências e com isso ampliam sua capacidade para pensar e agir criticamente (CONTRERAS, 2002). Isto significa que um docente crítico produtor de saberes precisa sustentar-se de maneira autônoma, na busca de possibilidades para renovar e inovar sua prática educativa. Estas premissas necessitam ser desenvolvidas na formação inicial de professores, como principal constituinte da primeira fase de um longo e diferenciado processo de desenvolvimento profissional (PIMENTA, 2008). Acredita-se que o trabalho coletivo, como uma elaboração sócio-cultural é sempre suscetível de novas elaborações que possibilitam ao sujeito, transformar o meio e, ao mesmo tempo, a si próprio, no percurso das mediações sociais em que está inserido (VIGOTSKI, 2000).

Considerações Finais

Na concepção de Situação de Estudo o currículo escolar não se encontra pronto, prescrito, mas em permanente reconstrução, contemplando a diversidade de culturas, formas de pensar e compreender o real. As discussões sobre a organização do currículo escolar, no decorrer dos estágios evidenciam contribuições importantes tais como: constituição de grupo de interlocução envolvendo professores da universidade, da escola e em formação inicial, com base no diálogo problematizador; realização do trabalho interdisciplinar como forma complexa, importante para superação da clivagem dos conhecimentos entre disciplinas; a valorização sobre questões socialmente relevantes; a preocupação pela construção de conceitos disciplinares a partir do contexto de vivência dos estudantes; a autoria do professor em formação inicial na construção do currículo escolar.

Portanto, o currículo elaborado pelos licenciandos caracteriza-se como um processo, nunca concluído, que permite a reflexão sobre a prática docente promovendo a produção de conhecimentos que se integram no contexto escolar. Os espaços constituídos se configuraram como locais ricos tanto na organização de currículo escolar quanto na formação docente. O trabalho coletivo amplia possibilidades para a constituição de sujeitos transformadores e

pesquisadores de suas práticas pedagógicas. Essa concepção de ensino que valoriza experiências cotidianas do aluno e possibilita produzir compreensões sobre uma situação real, de relevância social, e ao mesmo tempo envolve conceitos de Ciências da Natureza, em interação com as outras áreas vêm produzindo mudanças importantes no contexto da formação docente. As ações dialógicas como característica de construções histórico-sociais vem mostrando potencialidades, em especial quanto ao processo de formação de professores articulando os diversos saberes docentes.

Nesta perspectiva os professores em formação inicial experenciam, refletem sobre o realizado e percebem que é possível desnaturalizar o currículo vigente, e com eficiência elaboram outras propostas de ensino, sem deixar de lado os conteúdos disciplinares. Percebe-se que na medida em que os licenciandos vão se envolvendo em suas produções adquirem confiança, entusiasmo e desejo de continuar aprendendo permanentemente, na mediação de outros.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Maria C. Pansera de; Auth, Milton; Maldaner, Otávio A. Situação de estudo como forma de inovação curricular em ciências naturais In: GALIAZZI. Maria do Carmo et al. **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Ed. Unijuí,p. 161-176, 2007

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira. **Processo interativo: uma possibilidade de produção de um currículo integrado e constituição de um docente pesquisador -autor e ator - de seu fazer cotidiano escolar** /Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, RS, 2011.

BRASIL Ministério da Educação, **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica volume 2, 2006.

CARR, Wilfred e KEMMIS, Stephen. **Teoría crítica de la enseñanza:** la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CONTRERAS, José. **Autonomia de professores.** São Paulo. Editora Cortez, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP : Autores Associados, 1997.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** São Paulo: Paz e Terra, 2002.

MALDANER. Otávio; Zanon, Lenir Basso. Situação de Estudo: Uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. *IN* MORAES, Roque. Mancuso, Ronaldo. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí. Ed. Unijuí, p.43-64, 2004.

OLIVEIRA, Valeska Fortes de. **Narrativas e saberes docentes**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006, 192 p.

PIMENTA, Selma Garrido. Epistemologia da prática ressignificando a didática. **Trajetórias e processos de ensinar e aprender: didática e formação de professores** – 14. Porto Alegre: PUCRS, 2008. p. 608-625.

SCHAFFRATH, Marlete dos Anjos. **Estágio e pesquisa. Ou sobre como olhar a prática e transformá-la em mote de pesquisa**.*2006.*

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

VIGOTSKI, Lev S. ***A construção do pensamento e da linguagem***. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR: CONCEPÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES

Hilton Nobre da Costa[1]
Priscilla Régia de Andrade Calaça[2]
Luana Patrícia Silva de Brito[3]
Ewellyn Ribeiro de Abreu[4]
Roberto Afonso da Silva[5]

Resumo

Este trabalho revela a concepção de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Recife/PE sobre a importância de trabalhar a Educação Ambiental no contexto escolar. A metodologia de pesquisa esteve configurada em uma abordagem qualitativa, descritiva, composta por entrevista realizada aos estudantes que compôs o cenário metodológico aqui apresentado. Os resultados mostram que o ensino sobre meio ambiente ainda está fragmentado, tanto para o ensino superior como para a educação básica. Portanto, este trabalho pode contribuir para a reflexão de futuros e atuais professores sobre exercer atividades quanto à problemática ambiental, excluindo a forma cartesiana de ensinar.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Formação de professor. Ensino de ciências.

Abstract

This work shows the design of undergraduate students in Biological Sciences from a public university in Recife/PE and on the importance of environmental education in the school context. The research methodology was qualitative, descriptive, consisting of an interview the students who contributed the methodology presented here. The results show that the teaching about the environment is still fragmented, both for higher education as in basic education. Therefore, this work can contribute to the reflection of current and future teachers about performing activities regarding environmental issues, excluding the cartesian form of teaching.

Keywords: Environmental Education. Teacher training. Science education.

[1] Acadêmico de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: hiltinhonobre@hotmail.com
[2] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: priscilla.calaca@hotmail.com
[3] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: luanapsb@hotmail.com
[4] Acadêmica de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade Federal Rural de Pernambuco: ewe_ra@hotmail.com
[5] Pesquisador. Universidade Federal de Pernambuco: robafonso@hotmail.com

Introdução

A discussão sobre os problemas ambientais vem tomando uma grande dimensão, sendo um tema inspirador no contexto escolar. Entretanto, frequentemente esbarra-se na ausência de práticas pedagógicas inovadoras, sobretudo, pela falta de estudo do tema, bem como pela escassez de formação continuada do profissional docente no ensino de Ciências e/ou Biologia. Logo, "a educação tradicional negligencia muitos valores importantes, não respondendo às demandas naturais e culturais – se é que é possível fragmentar essas duas dimensões" (Brasil, 2001, p. 8).

De acordo com Medina (2002) os desafios da capacitação de professores para o processo de incorporação da dimensão ambiental nos currículos do Ensino Fundamental e Médio impulsionam a reflexão sobre as características dos docentes e discentes, responsáveis pela efetiva implementação do processo, e sobre a instituição ou escola onde deverão ser produzidas as mudanças a cerca das atividades que envolvam a Educação Ambiental (EA).

> Se o professor analisar detidamente a sua própria prática pedagógica, esta se torna uma fonte de informação riquíssima e pertinente, quando o objetivo proposto é a mudança de seus comportamentos em aula. Seja ao identificar os sucessos significativos de ensino-aprendizagem ao qual sua prática atual o conduz; [...] quais formas de trabalho lhe resultam mais satisfatórias e levam seus alunos a construir conhecimentos novos ou a compreender que relações existem entre o que sustenta na teoria e o que efetivamente realiza na prática [...] (*Ibidem.*, 2002, p. 48).

Segundo Araújo e Oliveira (2008) o grande desafio do professor de Ciências e Biologia quanto à temática ambiental é possibilitar ao aluno desenvolver habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza, pois somente assim o aluno poderá se reconhecer como organismo e, portanto, sujeito aos mesmos processos e fenômenos que os demais. Tudo isso nos leva a refletir sobre a importância das universidades em seus cursos de formação de professores no que se refere à preparação dos seus estudantes para o mundo acadêmico. Sendo assim, o foco principal desta pesquisa se centraliza na concepção de futuros professores que cursam Licenciatura em Ciências Biológicas sobre EA no contexto escolar, identificando suas opiniões a respeito do professor em sua contribuição para a formação do sujeito ecológico.

Procedimentos Teórico-Metodológicos

A pesquisa foi configurada através da abordagem qualitativa, descritiva, com base na referência de Günther (2006), discorrendo esta análise no que diz respeito ao processo de desenvolvimento do indivíduo e no contexto dentro do qual o sujeito se formou. Para ele, isto

implica num processo de reflexão contínua sobre o nosso comportamento enquanto pesquisador, e finalmente, numa interação dinâmica com o objeto de estudo.

Para a composição do cenário metodológico desta pesquisa, foram entrevistados dez estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública situada em Recife/PE. Este instrumento de pesquisa considerou os conhecimentos sobre EA, bem como sua concepção sobre este tema a ser trabalhado pelo professor na escola, classificando a importância de algumas temáticas. Em uma escala de 0 a 5, onde 0 a 1 – ruim; 2 a 3 – regular; 4 a 5 – bom, pedimos para que o estudante classificasse a importância de trabalhar a temática ambiental em sala de aula. Além disso, foi possível avaliar seu conhecimento sobre a EA nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

A identificação dos estudantes para a coleta de dados foi nomeada em: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 e E10. Os registros da entrevista foram adicionados a um questionário que serviu como roteiro e arquivamento das respostas obtidas para posterior análise.

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados acompanham as perguntas realizadas aos estudantes seguindo os seguintes subitens: a) concepção sobre EA; b) contribuição do professor para a formação do sujeito ecológico; c) EA, PCN e escola; d) Importância da temática ambiental em sala de aula.

Concepção sobre Educação Ambiental

Segundo Gouvêa e Farias (2006) a necessidade de compreender EA como um processo educativo amplo e permanente, necessário à formação do cidadão, torna-se um fator essencial tanto para a qualidade da educação, como para o direcionamento da formação do docente, pois a abordagem disciplinar não abrange a complexidade do processo educativo. É partindo desta necessidade que analisamos a concepção dos estudantes, enquanto futuros formadores, para esta temática.

Para os estudantes entrevistados, obtivemos tais respostas sobre o que eles acreditam ser EA:

> A EA está relacionada com as interações existentes entre o homem e a natureza. Preocupa-se, sobretudo, com as políticas da reciclagem, diversidade e meio ambiente (E1);
> É um conteúdo interdisciplinar obrigatório nas escolas para a formação de alunos com maior grau de conscientização sobre a problemática Meio Ambiente (E2);
> Levar conhecimentos e informações sobre o tema de modo a proporcionar uma mudança na forma de pensar e agir do outro (E3);

> A inserção da temática ambiental, no seu sentido mais amplo, no processo de ensino-aprendizagem, quer formal ou informal (E4);
> É o processo pelo qual as pessoas tomam consciência da importância da conservação e preservação do "meio em vivem" (terra), adotando atitudes ou modos que contribuam com o bem-estar geral (E5);
> É a prática que visa conscientizar o cidadão a preservação do meio ambiente de forma sustentável (E6);
> É a área da educação que norteia o ser humano sobre o que é ambiente e permite responder as questões sobre o que provoca o seu deterioramento e as grandes catástrofes naturais (E7);
> Acredito que seu objetivo é desenvolver no individuo uma consciência ambiental (E8);
> Entendo por um conjunto de medidas utilizadas para contribuir para a formação de sujeitos sensibilizados no tocante a questão ambiental e voltados para a preservação do meio ambiente (E9);
> É todo tipo de educação referente ao meio ambiente, à natureza e a importância preservação dela (E10).

Quanto ao conhecimento sobre EA, 30% dos estudantes apresentaram bom conhecimento, entretanto, muitas respostas, embora dentro do contexto, os estudantes em geral não estão preparados sobre esta temática, o que revela a fragmentação do conteúdo EA existente no ensino superior durante o processo de formação do professor.

Chaves (2005) em sua pesquisa, onde o docente foi o seu objeto de estudo sobre a EA e a preparação do professor, identificou que o docente tem uma compreensão crítica da educação e da Educação Ambiental; contudo, as situações de aprendizagem relacionadas com esta temática acabam, muitas vezes, mantendo suas bases fixadas no modelo tradicional de educação, além disso, 77,8% dos professores queixam-se que, com a atual formação, não estariam preparados para uma atuação interdisciplinar da EA.

Tomando como base a mesma metodologia, Araújo e Oliveira (2008), entrevistando professores em atuação de escolas privadas e públicas do Recife/PE, observaram que a fragmentação do conhecimento está presente na formação inicial dos professores de Biologia o que compromete a visão complexa da temática ambiental. A partir da visão de seus entrevistados, foi relatado que há uma desconexão entre as disciplinas durante a formação inicial, revelando que a disciplina Ecologia muitas vezes está centrada apenas no estudo dos conceitos ecológicos.

Contribuição do professor para a formação do sujeito ecológico

Quanto à resposta dos estudantes sobre a contribuição do professor na formação do sujeito ecológico, pudemos observar que todos os entrevistados acreditam que a peça principal da EA no contexto escolar esteja diretamente ligada ao professor. O estudante

E1diferencia seu ponto de vista quando diz que na maioria das vezes o professor não participa dessa formação, embora ele seja muito importante para este processo.

Vejamos algumas concepções dos estudantes entrevistados:

> O professor, mediador do conhecimento, deve em sua prática pedagógica, contribuir com formação de sujeitos críticos que reflitam sobre a aplicabilidade do conhecimento científico adquirido em seu cotidiano (E1);
> O professor contribui sim, pois além de ter seu papel na formação crítica dos estudantes, pode mostrar em sala de aula os benefícios de se ter uma vida mais "sustentável" e fora da sala de aula ser um exemplo de cidadão que executa tudo que diz em sala de aula (E2);
> O educador além de dar alicerces para a construção do conhecimento do educando, também influência diretamente na formação do individuo (E8).

A meta mínima dos professores, em especial dos de Ciências, quando tratam do meio ambiente com seus alunos no ensino fundamental, é de fornecer a eles oportunidades para que construam os conceitos próprios das Ciências Naturais, que são necessários ao entendimento dos assuntos ambientais, fato este confirmado pela pesquisa realizada por Chaves (2005).

Educação Ambiental, PCN e Escola

A fim de investigar o conhecimento do estudante sobre EA nos PCN's, indagando em que atividade didática ela estaria inserida, tais respostas revelaram que 70% dos entrevistados acreditam que a EA faça parte dos temas transversais a ser praticado durante o ano letivo como complemento das atividades pertinentes ao tema. 30% disseram que a EA seja apenas uma prática pedagógica.

De fato, o Meio Ambiente/Educação Ambiental já faz parte dos currículos escolares como tema transversal de acordo com Brasil (1998), permeando toda prática educacional – sendo fundamental, na sua abordagem, considerar os aspectos físicos e biológicos e, principalmente, os modos de interação do ser humano com a natureza, por meio de suas relações sociais, do trabalho, da ciência, dar arte e da tecnologia.

"É evidente a importância de educar os brasileiros para que ajam de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro" (Brasil, 1998, p. 182). Segundo Araújo e Oliveira (2008), os PCN's propõem reflexões sobre a função social da escola e trazem, nesta perspectiva, temas sociais urgentes e necessários como um todo. Os temas transversais retratam temas polêmicos e indispensáveis à discussão na escola, sendo o Meio Ambiente um deles.

Importância da Temática Ambiental em Sala de Aula

Partindo da pergunta sobre a importância da temática ambiental em sala de aula, todos os entrevistados classificaram a EA como uma boa prática adotada pelos professores. Esses resultados indicam que os estudantes se preocupam com a formação do sujeito ecológico, visando aderir este exercício nas atividades pedagógicas.

Chaves (2005) em seu trabalho estudou as atividades desenvolvidas sobre EA nas escolas pelos professores, constatando que a realização dos projetos sobre este tema, quanto a periodicidade das atividades, em sua grande maioria, são de curto prazo, o que nos faz perceber a escassez de atividades constantes nas escolas sobre este tema.

Pensando na formação dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas entrevistados, o trabalho realizado por Moraes *et al*. (2008), corroboram para esta pesquisa quando dizem que a EA praticada no ensino superior em grande parte não considera a complexidade ambiental, no sentido de que as práticas pedagógicas ficam restritas apenas a ações e atitudes que buscam promover mudanças de comportamentos individuais, sem levar em consideração todos os processos relacionados. Partindo desta premissa, sugerimos que a ausência de projetos voltados para a problemática ambiental e as concepções incompletas pelos estudantes entrevistados nesta pesquisa (item a) sobre o que seria EA, enfatiza a importância de melhor trabalhar a formação do professor de Ciências e Biologia a cerca deste tema, a fim de contribuir para uma ampla visão e prática que influencie diretamente o desenvolvimento do ensino e aprendizagem dos alunos da educação básica.

Considerações Finais

Observamos que a formação de professores no ensino superior quanto ao tema EA, precisa ser menos fragmentado, devendo-se considerar holístico o ensino de Ecologia e Educação Ambiental.

Os estudantes precisam conhecer a realidade para planejar futuras intervenções enquanto professor, esta atividade passa a ser uma interação entre as diferentes hierarquias de ensino, neste caso, educação básica e ensino superior, onde o que se aprende e é aplicado passa a ser transformado, criando assim, um alicerce na construção do cidadão, “derrubando” estas pequenas deficiências aqui apresentada sobre EA.

Desse modo, este trabalho pode contribuir para a reflexão de futuros e atuais professores sobre trabalhar a problemática ambiental, excluindo a atual forma cartesiana de ensinar.

Referências

ARAÚJO, M. L. F.; OLIVEIRA, M. M. *Formação de professores de biologia e educação ambiental*: contribuições, deficiências e estratégias. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. v. 20, p. 256-273, jan./jun., 2008. Disponível em: <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol20/art18v20.pdf> Acessado em 27 de julho de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436p.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. *Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 2001. 149p.

CHAVES, A. L.; FARIAS, M. E. *Meio ambiente, escola e a formação dos professores.* Revista Ciência e Educação. v. 11, n. 1, p. 63-71, 2005.

GOUVÊA, G. R. R. *Rumos da formação de professores para a educação ambiental*. Revista Educar. n. 27, p. 163-179, 2006.

GÜNTHER, H. *Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa*: esta é a questão? Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa. v. 22, n. 2, p. 201-2010, mai/ago., 2006.

MEDINA, N. M. Formação de multiplicadores para educação ambiental. *In*: PEDRINI, A. G. (Org.). *O Contrato Social da Ciência*, unindo saberes na Educação Ambiental. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAES, F. A,; SHUVAETZ, M.; PARANHOS R. D. *Educação ambiental em busca do saber ambiental nas instituições de ensino superior*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. v. 20, p. 63-77, jun./jun., 2008. Disponível em: <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol20/art5v20.pdf> Acessado em 27 de julho de 2012.

ELABORAÇÃO DE INOVAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO POR PROFESSORES/AS EM FORMAÇÃO NA LICENCIATURA DE QUÍMICA

Jaqueline Vianna[1]
Otavio Aloisio Maldaner[2]

Resumo

No presente trabalho enfatizamos a participação dos licenciandos na produção curricular como uma possibilidade para adquirirem autonomia intelectual dentro dos espaços possíveis. Isso inclui o uso dos livros didáticos com senso crítico. Analisam-se dificuldades mais recorrentes que se apresentam no desenvolvimento de uma Situação de Estudo (SE). A metodologia abrange análise de registros feitos em diário de campo da autora mestranda por ocasião do acompanhamento das aulas e gravações realizadas das aulas ministradas pelo professor da turma e a própria mestranda no componente curricular Estágio Curricular Supervisionado IV: Ensino de Química I. As aulas foram analisadas com o foco voltado apenas em episódios em que aparecem dificuldades dos(as) licenciandos(as) no desenvolvimento de SE. Constatou-se que a ausência de significação de conceitos químicos e a consciência primeira das condições das escolas, são algumas das dificuldades e deficiências encontradas na busca para elaborar e desenvolver inovações curriculares, constituindo obstáculos a serem superadas para o bom desenvolvimento de propostas diferenciadas. Parcerias permanentes com professores de escola e da licenciatura constituem-se em alternativa a ser considerada na melhora da educação escolar científica.

Palavras-chave: Ensino de Química. Proposta Curricular. Autonomia Docente.

Abstract

In this paper we emphasize the participation of undergraduates in the curricular production as a possibility to acquire intellectual autonomy within the possible spaces. This includes the use of textbooks critically. We analyze difficulties most recurring in developing a Study Situation (SS). The methodology includes analysis of records made in the field diary by the master student, at the time of accompaniment of classes and recordings made during the classes taught by the teacher and by the master student, at the curricular component named Estágio Curricular Supervisionado IV: Ensino de Química I. The classes were analyzed with the focus only on episodes in which appear difficulties of the undergraduates in the development of SS. It was found that the absence of the signification of chemical concepts and the first consciousness of the schools conditions are some of the difficulties and deficiencies found in elaboration and development of curricular innovations, which represent obstacles to be overcome for the successful development of different proposals. Ongoing partnerships with teachers from the school and from the university constitute an alternative to be considered in the improvement of school science education.

Keywords: Chemistry Teaching. Curriculum Proposal. Teaching autonomy.

[1] Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ (jaque_linevianna@hotmail.com).
[2] Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ (maldaner@unijui.edu.br).

Introdução

Na medida em que se avolumam trabalhos de pesquisa sobre possíveis origens do pouco aproveitamento escolar dos estudantes da Educação Básica em todas as áreas do conhecimento, novas iniciativas de organização curricular são tomadas em diversos contextos, como a produção de novos livros didáticos, utilização de tecnologias da informática e informação, ênfase na politecnia, entre outras. Mesmo que essas iniciativas possam contribuir para melhorar a Educação Básica de que necessitam as novas gerações, a maior esperança ainda está na formação dos professores e professoras que vão atuar nas escolas nas próximas décadas. Com esse pressuposto, na Licenciatura de Química da Unijuí, propõe-se que aos estudantes seja proporcionada a participação na produção das novas orientações curriculares e que isso lhes seja ensinado no Curso como uma das atividades centrais, com a expectativa que consigam fazê-lo de forma consciente e competente em sua atividade profissional. Ao participarem da elaboração curricular, os professores capacitam-se a agir com autonomia nos espaços escolares em que isso seja possível.

Segundo Santos (2007, p.2), experiências têm revelado,

> que o uso de um material didático elaborado com a participação do professor em formação pode abrir uma nova perspectiva para o seu trabalho. Ao se envolver com novas propostas, refletir sobre suas concepções relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem e sobre a mudança da qual participa o professor poderá construir uma nova perspectiva do trabalho docente.

No presente trabalho discutem-se potencialidades e dificuldades dessa prática na formação inicial de professores de Química na medida em que são envolvidos em metodologias de produção e desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras. A pesquisa foi realizada pela mestranda, em Estágio de Docência do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Unijuí, no componente Ensino de Química, Estágio Supervisionado IV. Nesse componente são desenvolvidas Situações de Estudo (SE), proposta curricular proposta pelo Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências), em processo interativo professor do componente e licenciandos.

A questão orientadora da pesquisa foi: quais dificuldades mais recorrentes que as(os) acadêmicas(os) apresentam no desenvolvimento de uma SE?

Referencial Teórico

Variadas ações vêm sendo realizadas para melhorar a Educação Básica em Ciências, pois muitos professores dessa área têm consciência da necessidade de uma prática educacional de melhor qualidade no que se refere ao ensino. O nível insatisfatório de aprendizagem dos estudantes tem a ver com posturas deles mesmos por variados motivos,

mas, com certeza, também, com as organizações curriculares e materiais didáticos. Ao se envolverem, eles mesmos, com a produção curricular, novos níveis de aprendizagem dos professores podem ser necessários, principalmente, no que se refere ao conhecimento pedagógico do conteúdo, decorrendo, com isso, novas ênfases de formação de professores de Química.

Na profissão docente, constitui-se prioridade o professor tornar-se autor e ator de sua própria proposta curricular de maneira responsável e consciente. Mesmo sem dar-se conta, "o professor, de alguma forma, sempre cria o seu currículo em situação de ensino, mesmo quando diz aplicar determinado livro didático ou proposta alternativa". (MALDANER, ZANON, AUTH, 2006, p.60). No entanto, ao propor sua proposta curricular, refletir sobre sua prática e se basear em fundamentações teóricas, o professor produzirá novos entendimentos sobre currículo e desenvolvimento profissional.

Nesse sentido, entende-se ser importante a participação dos professores na produção do currículo que irão desenvolver em sala de aula, pois é diante das disciplinas escolares que se organizam em grupos, orientam sua formação e seu trabalho (LOPES, 2005). A SE como organização curricular promove, potencialmente, a articulação entre conhecimentos científicos e cotidianos dos estudantes, para permitir uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar (MALDANER; ZANON, 2001). Ao fazer parte na reelaboração curricular com base em SE, o professor terá maiores condições para proporcionar as melhorias necessárias no ensino, principalmente, no que se refere ao pensamento conceitual sobre o mundo, contemplando as especificidades de cada componente curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) (Maldaner, 2006).

Na Situação de Estudo, quando desenvolvida em área de conhecimento, como a das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, propõe-se à articulação entre o conhecimento cotidiano do estudante e o conhecimento científico, por se referir a uma situação concreta, da vivência dos alunos, devendo, ainda, ser rica em aspectos conceituais para diversos campos da ciência. A "vivência trazida para sala de aula é que dinamiza e articula as inter-relações de saberes, temas, conteúdos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes, nos contextos de interação interdisciplinar, permitindo a (re)significação" (MALDANER, et al, 2007, p. 122), proporcionando aprendizagem de melhor qualidade e o consequente desenvolvimento mental.

Conforme Maldaner e Zanon (2001, p.55)

> a situação de estudo rompe, na prática, com a forma meramente disciplinar de organização do ensino e ela faz isso sem justapor simplesmente os diversos conteúdos disciplinares, um ao lado do outro. Segundo nossa percepção, ela se mostra capaz de promover uma mudança apontada como essencial por educadores e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que é tratar aspectos do domínio vivencial

> dos educandos, da escola e da sua comunidade imediata com o conteúdo do aprendizado científico e tecnológico promovido pelo ensino escolar.

Compreende-se que, com a SE, a aprendizagem escolar deixa de ser descontextualizada, fragmentada e linear, características negativas sempre apontadas em pesquisas educacionais sobre educação escolar em Ciências. Maldaner (2007, p. 248) defende que "diante de uma situação concreta da vivência dos alunos, estabelece-se o contexto de significação coletiva, possibilitando recontextualizar conteúdos e conceitos científicos e o desenvolvimento mental dos estudantes". A escolha cuidadosa do tema de uma SE permite trabalhar temas relacionados ao cotidiano dos estudantes, fazendo com que os alunos passem a ter um pensamento químico sobre o mundo e não o simples acúmulo de conteúdos abordados sem sentido.

Segundo Maldaner et al (2007, p.111-112), SE são

> (…) orientações curriculares cujo significado desejado e produzido envolve contextualização, inter e transdisciplinaridade, abordagens metodológicas diversificadas, orientações curriculares oficiais, conhecimentos prévios dos estudantes e professores, tecnologia e sociedade, tradição escolar e acadêmica, múltiplas fontes de informações e, principalmente, compromisso com o estudo.

A contextualização no currículo ocorre na medida em que o professor, ao olhar para o seu redor, consiga identificar situações que propiciem ou desafiem o aprendizado conceitual na busca de novo entendimento sobre temas ou situações reais identificadas no cotidiano dos estudantes. Na SE, para compreender essas situações do cotidiano, os conteúdos e conceitos, que são históricos, são desenvolvidos sob uma nova lógica, ou seja, são introduzidos de acordo com a necessidade que se tem para entender a situação em estudo, o que acaba modificando a sequência didática tradicional de ensino. Além disso, de forma constante e sistemática, é preciso que muitos conteúdos sejam retomados para o desenvolvimento dos significados iniciais dos conceitos introduzidos para o entendimento da situação em estudo. Essa retomada é importante, pois, conforme Vigotski (2008), a formação de um conceito não ocorre na primeira vez que é dito, mas o seu significado evolui na medida em que é recontextualizado em diversificadas situações. Assim, na SE, conforme Maldaner et al (2007, p.112, grifo do autor), em uma "relação pedagógica que se estabelece nessa atividade que denominamos de *estudo*, os conceitos são significados e têm oportunidade de evoluir junto a cada sujeito", possibilitando uma aprendizagem mais significativa para o estudante.

Entretanto, mesmo tendo hoje variadas pesquisas (ARAÚJO; SOUZA, 2010; MALDANER; ZANON, 2001) que relatam e analisam, no âmbito da educação, baixo rendimento escolar dos estudantes e necessidade de melhorias na qualidade de ensino proporcionada pelas propostas curriculares, os professores em início de carreira apresentam

dificuldades em propor inovações curriculares, mesmo que tenham tido contato na licenciatura com documentos oficiais, que enfatizam a contextualização e interdisciplinaridade. Nessa perspectiva, nos cursos de graduação, acredita-se ser importante que os futuros professores tenham oportunidade de aprender a produzir e desenvolver sua própria proposta curricular, de acordo com os princípios recomendados pelos documentos e pelas pesquisas. Para que isso seja possível, é necessário que seja ensinado e praticado já no do curso de licenciatura, como nos estágios supervisionados, em que os(as) licenciandos(as) possam ser estimulados e orientados a produzirem e desenvolverem novas propostas curriculares e, também, refletirem sobre elas, constituindo-se em pesquisadores de sua própria prática.

Ao estarem inseridos num contexto de se tornarem autores de sua proposta curricular, os professores em formação inicial, quando iniciarem suas atividades como docentes, terão mais confiança, autonomia e competência para exercerem sua profissão. Caso contrário, ao chegarem à escola executam propostas já pensadas e prontas por outras pessoas, adotando, por exemplo, o livro didático sem disposição para o exercício crítico. Conforme Hames (2004, p.153, grifo do autor), constituir futuros professores nessa nova modalidade de organização curricular proporciona, entre outros fatores, que os licenciandos, "quando forem atuar nas escolas, sintam-se capazes de *propor* novas alternativas de interação pedagógica e não apenas repetir conhecimentos contidos em livros didáticos tradicionais. O mesmo vale para os professores já em exercício".

Ao proporcionar a inserção dos licenciandos em práticas de produção curricular, busca-se formar acadêmicos capazes de se envolverem na reflexão sobre inovações curriculares que contemplem princípios e orientações contemporâneas. E isso pode ser possibilitado em componentes curriculares como os Estágios Supervisionados ou as Práticas de Ensino e, assim, em contato com professores da universidade e da educação básica os licenciandos consigam produzir e desenvolver sua proposta curricular na escola. Este é um caminho possível na construção da autonomia intelectual necessária para o bom exercício profissional.

Variadas experiências vêm sendo discutidas e realizadas na Licenciatura em Química, mas essas possibilidades precisam ainda ser investigadas. Apresentam-se, neste artigo, investigar algumas dificuldades que os licenciandos encontraram na produção e desenvolvimento de uma nova proposta curricular com as características de sucessivas SE.

Metodologia

A pesquisa em questão é de natureza qualitativa, na qual, segundo Lüdke & André (1986) fundamentadas em Bogdan e Biklen, acontece uma investigação em que o ambiente natural é a fonte direta de dados. Assim, conforme as autoras, a coleta de dados dá-se pelo contato direto do pesquisador com a problemática a ser estudada, ressaltando mais o processo do que o produto, dados estes provenientes das discussões e interação com os envolvidos no processo.

Para a realização do presente trabalho, as aulas desenvolvidas no componente foram focadas com o intuito de transcrever apenas os episódios em que aparecem dificuldades que os/as acadêmicos(as) manifestavam no desenvolvimento de uma SE.

Os registros de dados foram feitos em diário de campo da mestranda por ocasião do acompanhamento das aulas, e em gravações feitas das aulas ministradas pelo professor da turma com a participação da própria mestranda. Nas transcrições feitas das gravações, as interações discursivas dos participantes da pesquisa estão codificadas, para preservar a identidade dos(as) licenciandos(as), atribuindo-se a letra "L", numerada de um a seis (L1, L2,...L6). O professor do componente e da mestranda, autores do trabalho, são "PQU" e por "M", respectivamente.

Análise e Discussão

A atual organização curricular do curso de Licenciatura em Química da Unijuí propõe, nos componentes de Estágio Curricular Supervisionado, "capacitar e qualificar os acadêmicos para o exercício profissional docente no cotidiano escolar" e envolve componentes específicos que "têm como intencionalidade específica a constituição da formação do professor na complexidade do sistema educacional" (UNIJUÍ, 2007, p. 19). Dessa forma, privilegia a formação que envolva os licenciandos em projetos de reelaboração de conteúdos e práticas curriculares, propiciando competências para assumirem a autoria de sua proposta curricular, superando, assim, a prática tradicional de aulas com base em propostas já elaboradas por outros, costumeiramente apresentadas em livros didáticos "fechados" ou na forma apostilada, confundindo aprendizagem com resolução de exercícios que se repetem.

Ao propor cinco componentes curriculares que envolvem a produção e desenvolvimento de currículo para educação básica na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, conforme consta no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), pretende-se privilegiar a constituição do conhecimento de professor, que vai muito além do uso instrumental dos

conceitos científicos. Estes podem ser suficientes para a maioria das atividades dos químicos em funções técnicas, mas são insuficientes para o ensino. Neste, o estabelecimento de relações entre conceitos ou a constituição de um sistema conceitual é o foco central; de pouco adianta o uso instrumental ou operacional de um conceito quando se trata de produzir sentido para o mesmo no entendimento de uma situação em estudo. Dos cinco componentes com essa finalidade, três deles referem-se ao ensino de Ciências Naturais para o ensino fundamental (EF), que são desenvolvidos em conjunto com a licenciatura em Ciências Biológicas, com atuação simultânea de professores com formação em Física, Química e Biologia. Os outros dois componentes referem-se ao ensino de Química para o Ensino Médio (EM).

Os estágios para o EF visam "rediscutir o ensino de Ciências da Educação Básica", "capacitar os licenciandos para a elaboração e desenvolvimento de Situações de Estudo" e acompanhar o desenvolvimento da docência, tendo como fundamento a pesquisa (UNIJUÍ, 2007, p.23-25). Para o desenvolvimento desses componentes, primeiramente, são apresentadas e desenvolvidas SE produzidas para o EF e que já foram publicadas, entre elas: "Geração e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes das Atividades Humanas"; "Alimentos: produção e consumo" e "Ser Humano e Ambiente: percepção e interação". Além disso, os acadêmicos são instigados a fazer a primeira elaboração de uma SE. Em momento posterior, é feita a reelaboração dessa proposta sob a orientação e acompanhamento dos docentes encarregados do componente curricular. Em um terceiro momento, agora com a proposta já "finalizada", os licenciandos desenvolvem a SE na escola e fazem seus relatos refletidos sobre as aulas realizadas e os resultados de aprendizagem.

Além da vivência e desenvolvimento da docência nas escolas, os estágios no EM visam produzir entendimentos sobre a natureza "do conhecimento químico como produção histórica do ser humano, das comunidades científicas e em âmbito escolar" (UNIJUÍ, 2007, p.25). Nesses espaços, deve-se, também, levar em conta a realidade escolar, ainda rigidamente organizada em disciplinas e, por isso, são desenvolvidas SE já elaboradas dentro do componente da química escolar, com o intuito de mostrar que conhecimentos químicos podem ser contemplados e desenvolvidos sob a mesma lógica. Quatro SE, já previamente organizadas, são, então, desenvolvidas no componente: "Ar atmosférico"; "Metais"; "Combustão"; "Comportamento ácido/base de substâncias em água", cobrindo todos os conteúdos normalmente propostos para o primeiro ano do EM. Como toda SE, elas se caracterizam pelas possibilidades de caminhos a serem seguidos na realidade de cada turma, de acordo com a direção das discussões do estudo. Em um segundo momento, os acadêmicos

elaboram sua SE, individualmente ou coletivamente, para ser desenvolvida em Estágio Supervisionado na escola.

Na SE produzida pelos licenciandos, é necessário que sejam contemplados os conteúdos escolares projetados pelo programa do professor de escola com o qual vai estagiar. Na forma de SE, esses conteúdos são desenvolvidos sob um novo olhar, de modo a constituir o pensamento do estudante sobre o mundo real e para isso é necessário boa significação conceitual. Os conceitos são introduzidos para dar sentido aos conteúdos contemplados. Assim, o conceito é trazido para a situação na medida do necessário. Diferentemente do que ocorre no ensino tradicional em que o professor escolhe muitas vezes conteúdos e conceitos predeterminados por uma sequência linear do livro didático para desenvolver suas aulas.

Essa nova maneira de desenvolver os conteúdos escolares é percebida pelos licenciandos no decorrer das aulas, na medida em que analisam o que foi desenvolvido na SE com base no Programa de Conteúdos das escolas. E também observam durante o desenvolvimento das SE, que alguns conteúdos/conceitos são ressignificados em cada nova SE, diferentemente do que ocorre no ensino tradicional em que, por exemplo, o conceito de separação de misturas é estudado como um tópico, que depois de estudado não será mais retomado. A maior parte dos tópicos tradicionais passa a estar presente em todas as aulas e não é abandonada na "gaveta dos conteúdos anteriores". Isso proporciona o desenvolvimento do significado, um dos pressupostos vigotskianos básicos no desenvolvimento do pensamento categorial.

No acompanhamento das aulas, pode-se observar que, enquanto uma SE estava sendo desenvolvida pelo professor, as(os) licenciandas(os), embora já tivessem tido contato com os conteúdos abordados em outras disciplinas do Curso, apresentavam dificuldades para mobilizar seus conhecimentos científicos e poder produzir uma resposta coerente sobre determinada situação ou fenômeno. Isso é evidenciado nas sequências de falas abaixo, em que o professor falava sobre a representação da equação química, e dá como exemplo a reação de combustão do hidrogênio realizada em determinado ensaio experimental, num contexto em que se discutia a produção dos óxidos nas combustões comuns.

> PQU: *Na química quando a gente escreve a equação química (...), a gente representa as substâncias [envolvidas] pelas fórmulas. (...) por exemplo, vamos pegar a equação química de combustão do hidrogênio. Lembra que era a última questão de que eu falei. Então, é hidrogênio e oxigênio, isso aqui então dá uma reação rápida, se você faz uma faísca, que dá uma explosão e é logicamente dá o óxido deste elemento. Qual é o óxido deste elemento? Silêncio dos(as) licenciandos(as) Qual é o óxido desse elemento hidrogênio? Lembram que as combustões sempre dão óxido daquele elemento ali, qual é ele? (...)*
> L1: *Ácido sulfúrico.*

> PQU: *Há é ácido sulfúrico? Então ácido sulfúrico, muito bem, então aqui dá ácido sulfúrico.*
> L1: *Não, você mandou chutar!*
> PQU: *Não é para chutar.*

Nessa sequência, percebe-se ausência ou falhas na compreensão de conceitos químicos pelas(os) licenciandas(os) e pouco domínio da linguagem química, mesmo em estágio avançado no curso de Química. Além disso, apresentam dificuldades para fazer relações importantes entre os conteúdos na situação em estudo. Pode-se atribuir esse fato à maneira fragmentada e descontextualizada de apresentação dos conteúdos que compõem o estudo da Química, comprometendo a constituição do pensamento químico pela pouca significação conceitual. Um tal conhecimento não suficiente para resolver situações práticas, como a simples combustão do hidrogênio na presença do oxigênio.

A dificuldade em relacionar os conteúdos ou até mesmos a falta deles pode tornar-se empecilho para o processo de elaboração e desenvolvimento da SE. Isso porque em uma SE os conteúdos que compõem a base do conhecimento científico escolar são ou devem ser contemplados em "uma nova lógica, contrapondo-se ao descompasso habitual entre os conteúdos disciplinares e interdisciplinares. Na recontextualização em situações reais, eles adquirem sentido junto aos estudantes, contribuído para o entendimento da situação" (MALDANER, COSTA BEBER, MACHADO, 2010, p.6). Assim, se os conteúdos não estiverem bem significados e constituídos no pensamento do licenciando, essa relação não será possível e por isso irão ter problemas para fazer a escolha dos conteúdos e conceitos a serem contemplados na SE. Cabe ressaltar que mesmo sendo importantes os conhecimentos químicos para a produção de SE, isso por si só não é suficiente, necessita-se saber contextualizar e interligar os conteúdos com situações do cotidiano, do contrário esse conhecimento não irá produzir o desenvolvimento mental esperado, como a tomada de consciência de como funciona o mundo material em termos de sua transformação e conservação, preocupações centrais do conhecimento químico.

Além das dificuldades que tiveram com os conceitos desenvolvidos nas SE, as(os) licenciandas(os) apontam as condições de trabalho que encontram nas escolas como outra dificuldade. Os professores estão acostumados a desenvolver suas aulas com propostas prontas e assim tem receio do inusitado, como se manifesta um licenciando:

> L5: (*...) Eu vou ter bastante dificuldade no colégio que eu vou fazer meu estagio, porque lá é bastante tradicional, lá não tem o pessoal todo mundo com o livro didático e se baseia em cima disso (...), a partir disso que eles dão as aulas deles, e eu vou chegar com uma ideia bem diferente.*

Na interação com a escola, ainda na fase de negociação do espaço para o Estágio Supervisionado, os/as licenciandos/as tomam consciência dessa dificuldade diante do

inusitado, como é o desenvolvimento de uma SE. Embora essa situação pudesse desmotivá-las(os), mostram-se dispostas a desenvolver a SE, pois acreditam que mesmo tendo dificuldades, a proposta proporciona uma aprendizagem mais consistente. Eles mesmo testemunham isso em experiência anterior com Ciências no EF:

> L4: *(...) claro a proposta de SE eles, o aluno em si aceita muito bem, eles gostam, conseguem começar a ver sentido naquilo que estão aprendendo, (...).*
>
> L3: *Acho que [há] dificuldade em qualquer contexto que tu fores trabalhar. Sempre vai ter algumas dificuldades, algumas divergências, mas eu acredito que a SE (...) o aluno se interessa mais pela aula porque ele tá vendo que são coisas que fazem parte do dia a dia dele; ele se torna mais interessado; não adianta você falar de uma coisa que ele nem sabe o que significa quando você têm bastante subsídios para trabalhar com a contextualização.*

Assim, trazer para sala de aula contextos da vivência dos estudantes é importante aspecto para os processos de ensino-aprendizagem, pois "para que a aprendizagem seja significativa, o aluno deve perceber significado naquilo que está aprendendo, apropriando-se do mesmo em sua estrutura cognitiva." (ARAÚJO; SOUZA, 2010, p.195). Disso as(os) licenciandas(os) já têm consciência, por isso entendem que tratar de temas do cotidiano propicia a contextualização do ensino e o envolvimento dos estudantes, e que "o conhecimento das informações ou dados isolados é insuficiente", é preciso que estes sejam situados "em seu contexto para que adquiram sentido" (MORIN, 2000, p.36).

Diante das dificuldades apontadas, reafirma-se a importância de desenvolver reorganizações curriculares em parcerias, como apontam pesquisas anteriores (HAMES, 2003). Esse processo foi novamente proporcionado no componente curricular acompanhado. Foi proposto o desafio de elaboração coletiva sobre um mesmo tema que contemplasse os conteúdos da química, normalmente, desenvolvidos no segundo semestre do segundo ano. A dinâmica de parceria é muito válida, pois as(os) licenciandas(os) conseguem perceber deficiências e impasses na sua proposta, tornando-se mais críticos sobre as próprias elaborações, considerando uma SE sempre como inacabada e passível de aperfeiçoamento. Na interação de sujeitos sobre um mesmo objeto de estudos, novas fontes de informação são trazidos ao grupo, elevando o nível de complexidade do objeto.

Elaborar e desenvolver uma proposta curricular, de modo a proporcionar que os licenciandos assumam a autoria do seu currículo não é tarefa fácil, mas faz parte da profissão docente. Entende-se que essa autoria seja necessária, porém essa competência precisa ser constituída na relação pedagógica e já na Graduação: "sua formação o qualifica para isso e ninguém pode substituir sua contribuição, pois são os docentes que se encontram inteirados das especificidades do ambiente escolar em que se inserem e dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem" (COSTA BEBER; FRISON; PANSERA DE

ARAÚJO, 2010, p.2), qualificando-o a exercer a autonomia intelectual para o bom exercício profissional.

Considerações

A ausência de significação qualificada de alguns conceitos científicos da química e as condições da escola, que inclui a insegurança dos professores diante de novas experiências, são algumas das dificuldades e deficiências encontradas na busca para elaborar e desenvolver inovações curriculares que privilegiem a contextualização e a interdisciplinaridade, como é o caso da SE. Carências e dificuldades que implicam em obstáculos para o desenvolvimento de proposta curricular diferenciada, pois a SE segue uma nova lógica na abordagem dos conteúdos químicos diante de temas da vivência dos estudantes, diferentemente do ensino tradicional que segue uma sequência linear de conteúdos e sem preocupação de constituir um pensamento químico sobre o mundo natural e tecnológico. As parcerias nessa tarefa, envolvendo professores das licenciaturas, acadêmicos e estudantes de Pós-Graduação na área da Educação e do Ensino, são uma alternativa a ser considerada na melhora da educação escolar científica. A vivência proporcionada, nesse sentido, no componente curricular de Estágio, possibilitou às/aos licenciandas/os tomarem consciência das dificuldades para elaborar e desenvolver inovações curriculares e, também, consideraram ser importante a realização de reorganizações curriculares, pelo potencial de propiciar um ensino mais significativo em Química.

Referências

COSTA BEBER, Laís Basso; FRISON, Marli Dallagnol; PANSERA DE ARAÚJO, Maria Cristina. Interação universidade-escola: produções de inovação curricular em ciências da natureza e repercussões na formação inicial de professores de química. In: **Revista Iberoamericana de Educación**, nº 53/7, out., 2010, p.1-12.

HAMES, Clarinês. Evolução dos espaços interativos de formação de professores de Ciências na Unijuí. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

LOPES, Alice Casimiro. Discursos Curriculares na Disciplina Escolar Química. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 263-278, 2005.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, M. **Abordagens qualitativas de pesquisa:** a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. São Paulo: EPU, 1986.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química professores/pesquisadores.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MALDANER, Otavio Aloisio. **Situação de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica**. In: NARDI, Roberto. A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

MALDANER, Otavio Aloisio; et al. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a Situação de Estudo. In: MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso (Orgs.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007, p. 109-138.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: **Espaço da Escola**, n. 41, Ijuí: Ed Unijuí, p.45-60, jul./set. 2001.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso; AUTH, Milton Antonio. Pesquisa sobre Educação em Ciências e Formação de Professores. In: SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (Orgs.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MALDANER, Otavio Aloisio; COSTA BEBER, Laís Basso, MACHADO, Aniara Ribeiro. Interações em processos pedagógicos a partir da recontextualização do conhecimento em situação de estudo. In: Anais **do VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul**, 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Unidades Temáticas - Produção de Material Didático por Professores em Formação Inicial. In: **Experiências em Ensino de Ciências**, v 2 (1), p. 01-11, 2007.

SOUZA, Adão José de Souza; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. **A produção de raios X contextualizada por meio do enfoque CTS:** um caminho para introduzir tópicos de FMC no ensino médio. Educar, Curitiba: UFPR, n. 37, maio/ago, 2010.

UNIJUÍ. **Projeto político-pedagógico do curso de química.** Ijuí: Unijuí, 2007.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ESTÁGIO CURRICULAR: INQUIETAÇÕES E PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Jerônimo Sartori[1]
Flávia Ferrari[2]

Resumo

Este estudo tem como objeto o curso Ciências Biológicas – Licenciatura, focado na ideia de compreender os desafios que permanecem aos estagiários na disciplina de Biologia, ensino médio, comparando-os aos desafios que emergiram na realização do estágio curricular em Ciências, no ensino fundamental. O estudo emerge da necessidade de compreender aspectos relativos à formação inicial de professores para a educação básica e do compromisso social das instituições formadoras de novos profissionais docentes. No texto, problematizamos o estudo, considerando as contradições e os limites da prática docente; na metodologia ressaltamos a consideração à empiria, à categorização, à sistematização e ao tratamento dos dados. Apresentamos uma breve fundamentação teórica enlaçada aos pressupostos da formação docente na perspectiva da teoria crítica, o que favorece a análise da prática pedagógica como forma de repensar "o que ensinar", "o porque ensinar", "o como ensinar" para que o aluno aprenda. Esboçamos, também, a descrição, a interpretação e a análise dos dados coletados por meio de entrevistas gravadas com os estagiários de Biologia, sistematizando as reflexões a partir do material empírico, numa perspectiva descritivo-crítica e no horizonte de uma abordagem de natureza qualitativa. Neste texto, destacamos que o estágio curricular constitui-se numa oportunidade de aprender sobre a gestão da escola, a organização da docência, o uso dos recursos disponíveis, a relação professor-aluno; forma de rever a representações simbólicas de ser professor, o que denota que os licenciandos no tempo/espaço do estágio curricular começam a definir estratégias de ensino na perspectiva de atuar conforme os pressupostos da pedagogia crítica.

Palavras-chave: Estágio curricular. Prática pedagógica. Formação de professores.

INTERNSHIP: CONCERNS AND PERSPECTIVES IN BIOLOGICAL SCIENCES TEACHER EDUCATION

Abstract

This study has as object the biology sciences – Graduate course, focused on the idea of understanding the challenges that remain to the trainees in the discipline of biology, high school, comparing them with the challenges that emerged on the completion of the internship in science in elementary school. The study emerges from the need to understand aspects of the initial training of teachers for basic education and social commitment of the forming institutions of professional teachers. In the text, problematize the study, considering the contradictions and the limits of teaching practice; in the methodology we emphasize the consideration to the empiria, to the categorization, to the systematization and to the processing of data. We present brief theoretical with curl to assumptions of teacher training from the point of view of critical theory, which favors the analysis of educational practice to rethink "what to teach", "why teach", "how to teach" for the student to learn. We present also the description, interpretation and analysis of data collected through recorded interviews from interns of biology course, organizing the reflections from the empirical material, in a descriptive and critical perspective and on the horizon of a qualitative approach. In this text, we note that the internship is an opportunity to learn about the management of the school, the organization of the teaching process, the use of the resources available, the teacher-student relationships; it is a form to revise the symbolic representations of being a teacher, which denotes that the graduates in time/space of internship start to define teaching strategies with a view to act according to the assumptions of critical pedagogy.

Keywords: Internship. Pedagogical practice. Teacher training.

[1] Professor do Campus Erechim, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS. Doutor em Educação, PPGEdu/UFRGS, coorientador do projeto de pesquisa: Formação do educador: saberes e fazeres da e na prática pedagógica. jetori55@yahoo.com.br.
[2] Acadêmica do 5º semestre do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, Campus São Gabriel, Unipampa. Bolsista voluntária do projeto de pesquisa: Formação do educador: saberes e fazeres da e na prática pedagógica. flavia_rferrari@hotmail.com.

Situando o objeto desta reflexão

Os estudos no campo das licenciaturas necessitam estar voltados à melhoria da qualidade da formação dos professores, direcionando suas preocupações aos problemas enfrentados no cotidiano da sala de aula e aos que ocorrem nos locais de vivência dos alunos, mas se refletem no rendimento escolar. Os métodos para dar conta desta finalidade precisam ser mapeados e mostrados aos estagiários, preparando-os para certas situações que se repetem sucessivamente ao longo dos anos na escola básica.

A investigação na área de educação, neste caso, o da formação de professores, trazem-nos a ampliação da visão de mundo. Também, apontam para a necessidade de observar e considerar as demandas socioeducacionais, as contradições, as crises, os conflitos que afetam os estudantes e os sujeitos que co-habitam o contexto em que estes se inserem. O entendimento de tais demandas faz com que o professor ao deparar-se com os obstáculos reais e concretos, possa superá-los com a utilização dos recursos disponíveis e/ou alternativos.

Ainda, estudos sobre a identidade docente têm recebido a atenção e o interesse de muitos pesquisadores, que buscam compreender a postura assumida pelos professores diante das demandas da prática pedagógica. Discutir a profissão e a profissionalização docentes requer que se trate da construção de sua identidade. Desse modo, um dos propósitos básicos da formação universitária consistiria em oferecer aos futuros profissionais da educação uma formação que integre as possibilidades de desenvolvimento cognitivo, sócio-afetivo e técnico, possibilitando-lhe a integração entre teoria e prática (SARTORI, 2009).

Conforme Sartori e Bragagnolo (2008, p. 128), o estágio docente precisa ser "[...] considerado um momento privilegiado de troca de saberes e experiência profissional, pois envolve planejamento, ação, reflexão, intervenção e reelaboração de conhecimentos teórico-metodológicos". Sem dúvida, o ato permanente de repensar a prática pedagógica evidencia os aspectos que possibilitam compreender a realidade dos alunos, o que envolve um novo olhar, pois, a reflexão acerca da relação teoria-prática fortalece o compromisso social com a profissão e com a construção da identidade docente.

A pesquisa centrada no estágio curricular como forma de refletir sobre a formação de futuros professores, se traduz na mobilização de situações/condições que permitam a análise dos contextos nos quais os estagiários realizam suas práticas iniciais na docência, facilitando a compreensão e a problematização do que se observa no cotidiano escolar.

O ensino de Ciências precisa favorecer o processo que melhore a visão científica sobre fenômenos e fatos da natureza e da vida. Para tanto, aos alunos é fundamental entender para

participar da cultura científica, considerando valores, regras e, principalmente, as diversas linguagens das ciências, entendendo, discutindo e compreendendo os fenômenos científicos e tecnológicos - o mundo.

O presente texto constitui-se na continuidade de um estudo desenvolvido com os estagiários do segundo semestre letivo de 2010, curso de Ciências Biológicas, Campus São Gabriel, Universidade Federal do Pampa, o qual analisou a compreensão das reflexões sobre os primeiros olhares à docência, observando os momentos considerados como frágeis à ação docente e o reconhecimento da experiência de estágio curricular como desafiadora à formação docente e à prática pedagógica.

No presente estudo buscamos destacar desafios que permanecem em relação às primeiras práticas de professores iniciantes em Biologia no Ensino Médio. Assim, as situações vivenciadas neste segundo estágio curricular (Biologia) permitem ampliar a reflexão sobre o fazer docente, pois, encontramos alguns desafios que se apresentam aos professores, bem como a maneira com que são vistos e enfrentados pelos estagiários. Procuramos, então, estabelecer algumas conexões entre o estágio curricular do ensino fundamental com o do ensino médio, ressaltando os aspectos considerados marcantes para os estagiários em seu contado como educadores na disciplina de Ciências e, o reaparecimento destes no segundo estágio na disciplina de Biologia.

O material empírico analisado foi obtido por meio de entrevista gravada com cinco estagiários que realizaram sua intervenção na escola de ensino médio, no segundo semestre letivo de 2011, disciplina de Biologia. Os entrevistados foram questionados em relação às mudanças que ocorreram de um estágio ao outro (ensino fundamental – ensino médio), bem como sobre os novos enfrentamentos na realização do estágio curricular no ensino médio.

O Estágio Curricular: implicações na formação de professores

O panorama da educação no Brasil requer que se estabeleça uma prática reflexiva acerca das demandas emergentes da sociedade mais ampla. Para tanto, não se pode excluir do processo reflexivo o profissional da educação, enquanto protagonista de práticas pedagógicas que podem qualificar o processo ensino-aprendizagem. Considerando que a escola constitui espaço privilegiado para a formação continuada do professor; é neste espaço formativo que se deve repensar as formas de romper com os modelos da prática "tradicional", ainda entranhada na rotina e na prática docente na escola básica, rompendo com a ideia de que a aprendizagem pode ocorrer por meio de recortes fragmentados e de práticas reducionistas e simplistas.

Ao considerar a relevância do profissional docente é preciso ter no horizonte que o processo de formação do professor além de ser complexo, é dinâmico. Nesse sentido, o estágio ocupa um lugar articulador das diversas dimensões da ação docente. O estágio não pode ser considerado uma atividade isolada do processo de formação, nem um mero "executar" ou "colocar" em prática o que foi ensinado durante o curso; nem um apêndice complementar da licenciatura. O estágio, ao contrário, é considerado um espaço insubstituível na formação, favorece o aprofundamento teórico, a revisão da maneira como estão organizados os currículos dos cursos de licenciatura. O estágio, desse modo, deve ser compreendido como um processo integrador de todas as dimensões que se entrecruzam na formação do futuro professor, desde o início do curso até a atuação do licenciando na instituição como estagiário e profissional da área.

O estágio como campo de conhecimentos, como eixo curricular integrador dos diferentes aprendizados realizados no curso de graduação, possibilita que sejam trabalhados aspectos indispensáveis à construção da identidade docente, dos saberes, das posturas específicas/inerentes ao exercício do profissional docente. Nesse horizonte, é que necessita ser desenvolvido um processo de formação docente que entrelace conhecimentos específicos, conhecimentos pedagógicos e o cotidiano escolar.

Acrescentamos a esse processo a concepção de professor-investigador, isto é, a prática pedagógica problematizada, torna-se objeto de investigação. O acadêmico é desafiado a pesquisar a sua própria prática, a refletir a formação profissional e a qualificação dos trabalhos na escola. Destacamos que a maioria dos professores é formada sem a participação efetiva em projetos de pesquisa, sem a vivência da integração entre ensino, pesquisa e extensão no cotidiano universitário.

Ao investigar reflexivamente as práticas em ação, os docentes têm a possibilidade de compreendê-las; de buscar alternativas para minimizar suas inquietações; de qualificar o processo de ensinar e de aprender, o que, sem dúvida, pode fortalecer o compromisso político-pedagógico do profissional docente. Conforme Freire (1996), o ato de ensinar exige pesquisa, uma vez que os que-fazeres inerentes ao ensino estão imbricados no corpo do conhecimento produzido por meio da ação investigativa. Então, o professor pesquisador, precisa reforçar o senso crítico do educando, por isso, "uma de suas tarefas primordiais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se „aproximar" dos objetos cognoscíveis" (FREIRE, 1996, p. 28). Nessa perspectiva, o professor precisa perceber-se e assumir a atitude de pesquisador, ou seja, assumir a postura daquele que desafia à busca, à indagação, à problematização, à investigação.

A prática pedagógica no horizonte crítico-reflexivo oportuniza ao professor e ao aluno como sujeitos e agentes do processo ensino-aprendizagem, a produção do saber significativo, considerando que

> [...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (FREIRE, 1996, p. 29).

Dessa forma, os conhecimentos teóricos reforçam o processo de formação dos professores, no sentido de que possam investigar e analisar a realidade em que os educandos vivem, convivem e produzem a sua vida. Repensar a docência envolve ter consciência de que o aluno é sujeito do processo, já o educador é o mediador da relação sujeito-objeto, o sujeito responsável por criar estratégias de organização e condução do processo pedagógico no cotidiano da escola. Falar do ensino e do trabalho em sala de aula, portanto, ao modo como a comunicação se estabelece entre educador-educando, como o outro reage e responde aos desafios, como novos significados emergem sobre o que se imaginava conhecido, são inquietações permanentes que se enlaçam aos atos de ensinar e aprender.

Do olhar empírico e do olhar interpretativo

Na entrevista realizada com os estagiários, buscamos retomar acontecimentos ocorridos no estágio realizado na disciplina de Ciências, no ensino fundamental (2010/2), os quais foram classificados como experiências que se constituem em desafios permanentes à formação docente e à prática pedagógica dos futuros professores. Com isso, buscamos traçar um certo comparativo em relação ao estágio do segundo semestre de 2011, realizado no ensino médio - Biologia.

A importância da permanente atualização como profissional da educação é mantida como desafio para os estagiários, visto que no ensino médio notaram que há conceitos melhor formulados por parte dos alunos, que se mantém mais atualizados devido ao acesso a internet e outros meios informativos. Por isso, necessitam de um professor bem formado/informado que passe aos alunos conceitos corretos e relacionados com os saberes trazidos à sala de aula do seu meio, o que facilita o entendimento dos conteúdos programáticos da área.

Neste sentido, é inevitável a atualização em relação às problemáticas que configuram o mundo real, o que pode ser conseguido na participação em sessões de estudos, palestras,

seminários, cursos. É preciso que haja o entendimento de que a cada ano o cotidiano letivo se altera de acordo com a realidade dos alunos e da escola, considerando a dinâmica das sucessivas mudanças sociais. Participar de jornadas pedagógicas na escola, discutindo com os professores as novidades na área de ensino e aprendizagem, pode melhorar o compromisso político-pedagógico do professor em manter-se atualizado, buscando novas formas para planejar e desenvolver a ação docente.

Tal formação supõe a permanente aquisição dos conhecimentos sistematizados e das habilidades que cada área de atuação requer para que aconteça o ato reflexivo sobre o que ensinar, por que ensinar e como ensinar; trata-se, portanto, de criar condições concretas para o professor atualizar-se continuamente, de modo que sua prática docente conduza à melhoria do processo ensino-aprendizagem.

No estágio do ensino fundamental, os licenciandos relataram certos imprevistos com o laboratório de ensino de Ciências da escola. Em determinados casos no ensino médio, essa questão continua como um desafio, sendo superada parcialmente a dificuldade com o uso de materiais alternativos e utilizados em sala de aula; material reciclado, acessível, simples, que atenda ao objetivo da aula prática e permita relacionar a teoria estudada com as dimensões da natureza e da vida. A docência não pode ser reduzida às atividades rotineiras de apresentação dos conteúdos somente em sala de aula; ela se constitui num conjunto de ações/intervenções que favorecem ao discente a compreensão da realidade, do seu entorno e, consequentemente, a ampliação de sua visão de mundo.

Para os estagiários do noturno, as aulas práticas foram vistas como boas alternativas na melhora da participação dos alunos, haja vista que muitos deles ao chegarem à escola demonstravam o cansaço da jornada de trabalho. Mas, com a realização de atividades diferenciadas, houve maior envolvimento com o conteúdo como indica o recorte da fala:

> Método diferenciado é aquela aula que o professor realiza fazendo com que o aluno não fique só no livro didático, mas com aulas práticas, demonstrativas, relacionando a teoria com a prática, o conteúdo abordado com o cotidiano; estes foram os momentos em que os educandos mais participaram, mesmo sendo do noturno, foi grande a sua participação (Estagiário - 1)[3].

Para suprir a falta do laboratório de ensino de Ciências, adotaram-se alternativas como o uso de cartazes, documentários, exemplares de animais, curiosidades sobre os temas, uso de recursos multimídia, passeios pelas dependências da escola. Todos com bons resultados quanto à participação dos alunos, fortalecendo o processo de comparação, de construção e de

[3] A indicação de parte das falas dos estagiários entrevistados segue a ordem da realização das entrevistas que se estende de um (1) a cinco (5).

testagem de hipóteses, de estabelecimento de relações entre os aspectos da realidade e os conteúdos escolares.

Também, alguns estagiários relataram a desmotivação por parte de alguns alunos do ensino médio, comparando-os aos do ensino fundamental, como se pode ver:

> No ensino fundamental, talvez por serem adolescentes, os alunos participavam muito; bem diferente dos alunos do ensino médio, traziam perguntas de casa, notícias da TV, lendas sobre animais, já no ensino médio não, eles não perguntavam e não respondiam, pareciam bem mais desmotivados (Estagiária - 4).

Os professores estagiários manifestaram que o que mais lhes incomodou foi a indiferença e a apatia dos alunos frente aos conteúdos escolares, à rotina da sala de aula, às tarefas indicadas. Foi necessário cativar os alunos para que tivessem interesse e se envolvessem com a proposta de trabalho planejada para ser executada no período do estágio curricular. Para isso, os professores lançaram mão de vários recursos e estratégias: experimentos, vídeos, animações, imagens, resultados de pesquisas, fatos emergentes do dia a dia, situações conflitivas/polissêmicas. Nisso corrobora o depoimento a seguir:

> Acredito que a motivação é um fator importante ao aprendizado do aluno, pois quando entramos na sala de aula e o aluno está motivado, ele presta mais atenção. A Biologia é muito simples, pode-se levar para a sala de aula um animal, ou uma planta, ou levá-los ao pátio, ver o que acontece na natureza. O professor de Ciências é visto como aquele que suja a sala, que tumultua, tira os alunos da ordem, mas ele tem que fazer isso, pois a escola está ultrapassada porque os professores, justamente não inovam suas práticas, o aluno quer atividades diferentes, ele abre a internet e vê tudo novo, milhões de tecnologias, chega à sala de aula e faz cópia, muitas vezes, nem entende o porquê está copiando, o que diminui sua motivação (Estagiária - 2).

A articulação de diferentes ideias que se dá na discussão dos grupos em trabalhos práticos é algo que parece responder significantemente pela disposição dos alunos em se engajarem nas atividades desenvolvidas. Por sua vez, o resultado se torna mais interessante quando estas discussões envolvem assuntos cotidianos, que aproximem a ciência da realidade observável, pois, a prática pedagógica se torna interativa, criativa e crítica.

A importância de adotar métodos diferenciados de ensino esteve sempre presente entre as preocupações dos estagiários, para não restringir-se apenas ao uso do livro didático. As aulas em que se valeram do recurso de *slides* foram consideradas satisfatórias; na visão dos alunos foram aulas diferentes e atrativas. Diante disso, buscaram também nas opções de pesquisa, de aulas demonstrativas, de aulas práticas, relacionar teoria e saberes prévios. Para tornar a prática pedagógica relevante, é preciso que o professor conheça o contexto em que

atua, de modo que possa traçar caminhos que viabilizem a apropriação dos conhecimentos fundamentais à inserção crítica dos estudantes na sociedade.

Tendo como base a experiência com o ensino fundamental, os estagiários relataram que já dominavam técnicas para introduzir novos conteúdos, questionando inicialmente os alunos, esperando uma abertura que envolvesse suas experiências prévias. Em certas turmas obtiveram bons resultados, mas relataram também a existência de alunos passivos, somente observadores, principalmente no noturno, conforme o depoimento sugere.

> Em relação ao ensino fundamental a questão da participação nas aulas está relacionada mais à sistemática que vem sendo adotada na escola, como ela vem trabalhando isto, se desde o início estimula ou não a participação do aluno. No ensino fundamental os alunos não participavam. No período de observação percebi que a professora titular não estimulava a participação, eles até tentavam fazer perguntas, mas a professora dizia que aquilo não era necessário saber, que não se relacionava à matéria, não havia diálogo, não perguntava nada aos alunos, quando partia deles essa participação logo cortava, acabavam bloqueados. Quando estagiei, comecei com questionamentos, perguntava aos alunos o que já haviam estudado, o que pensavam a respeito do conteúdo, então, senti que como estava perguntando eles começavam a participar, mas de muitos alunos não consegui ouvir uma só palavra durante o estágio (Estagiária - 5).

O "novo" professor não pode subestimar a capacidade do educando, reduzindo-o a um mero assistente, a sujeito passivo que aceita ideias, informações, conceitos sem questionar; a aprendizagem, conforme Freire (1996), não pode ser concebida apenas como o "ato de aprender", mas como o "processo que possibilita aprender a aprender". A ação docente supõe, portanto, estabelecer na prática da sala de aula uma atitude dialógica, uma relação respeitosa de fala e de escuta, pela qual docente e estudante discutam os procedimentos considerados mais adequados às situações de ensino-aprendizagem. É necessário que haja co-participação e co-responsabilidade no processo.

O estágio no ensino noturno foi importante para que novos olhares se voltassem a estes alunos, muitas vezes, desassistidos por parte da coordenação e dos professores, mostrando aos estagiários certas atitudes que precisam ser modificadas em relação aos que estudam no turno da noite. A pluralidade da faixa etária no noturno foi considerada uma dificuldade, pois os alunos em diferentes estágios de desenvolvimento apresentam interesses também diferenciados. Para enfrentar a situação alguns estagiários iniciaram questionamentos para traçar um perfil do aprendizado da turma, sendo este procedimento oposto ao da professora titular. A estratégia para enfrentar tal situação, consistiu em resgatar o aprendizado já construído pelos alunos, relacionando-o ao conteúdo em pauta no período de estágio.

Os estagiários destacam que a metodologia adotada necessita ser diversificada; o planejamento deve atender as necessidades do aluno, tanto nas suas potencialidades como nas

suas dificuldades, procurando reorganizar o planejamento de forma a facilitar a superação dos obstáculos que estejam interferindo na aprendizagem. Ao utilizar exercícios de fixação de conteúdo, os estagiários perceberam a dificuldade, por parte dos alunos, na interpretação das atividades propostas. Isso se deve à carência de leitura, o que leva à dependência total do professor para a solução de exercícios.

Nas atividades de avaliação, foram formuladas questões que levassem o aluno a pensar e criar sua própria resposta, mas os estagiários se depararam com a dificuldade de interpretação, visto que perguntas com enunciados longos ficaram sem resposta; os alunos dão preferência às questões em que a resposta é encontrada facilmente no material fornecido pelo professor, conforme relato:

> É preciso trabalhar a interpretação e a produção textual, estimulando os alunos a buscarem mais informações referentes aos temas trabalhados em aula, solicitando que pesquisem curiosidades. Fazer com que construam as respostas para as questões indicadas a partir de suas próprias ideias e entendimentos, não na cópia da resposta encontrada no livro ou no texto da aula (Estagiária - 3).

Relatórios carentes de argumentos, questões em branco, reclamações de falta de compreensão nas perguntas mais elaboradas, na opinião dos estagiários, devem-se à falta de incentivo à leitura, mesmo havendo a biblioteca na escola, os alunos não são estimulados a ler, a esclarecer suas dúvidas fora do horário de aula, buscando informações em outras bibliografias. Na visão dos estagiários, desse modo não se pode formar alunos críticos, formadores de opinião; é preciso priorizar processos que tornam o aluno autônomo, com entendimento adequado acerca dos temas abordados, que não seja apenas um memorizador.

Fica a compreensão de que para avançar no processo de inserção dos educandos no mundo da leitura e da escrita, os professores precisam dar ênfase à produção textual, adotando estratégias metodológicas para que os alunos se desenvolvam neste campo do saber, visto que os resultados poderão se refletir em todas as disciplinas. Ao invés de mostrar conceitos estáticos e acabados, é necessário estimular o aluno a produzir saberes significativos, entendendo o processo de construção do conhecimento, não fixando-se apenas na memorização superficial dos resultados, do produto, do conhecimento visto como estático.

Referenciando algumas compreensões do estudo

Após análise dos dados, tanto da formação de professores como da aprendizagem dos alunos, podemos indicar como um ponto essencial da pesquisa na área de educação, que o

ensino teórico necessita estar ligado diretamente à prática para que a aprendizagem se torne significativa. Desse modo, o estágio é o *locus* onde a identidade profissional começa a ser gerada, construída e referenciada, volta-se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica e, por isso, deve ser planejado gradativa e sistematicamente com essa finalidade (PIMENTA e LIMA, 2004).

Para algumas das situações vivenciadas no estágio de ensino médio encontraram-se alternativas, tendo como base as aulas teóricas na universidade e a experiência realizada no estágio do ensino fundamental. Foram, para tanto, apresentadas situações-problema abertas, favorecendo aos estudantes a reflexão sobre a relevância e a pertinência dos temas propostos para estudo na disciplina de Biologia. De acordo com Sartori e Busato (2006, p. 69), "no movimento de fazer-se professor, do ser professor, é preciso compreender a relação entre teoria e prática, esforçando-se para superar a dicotomia entre a propalada atividade teórica e a atividade prática".

É visível também a necessidade das universidades construírem projetos de formação docente inicial e continuada, em sintonia com as "necessidades formativas" dos professores da educação básica, procurando auxiliar na construção de uma escola de qualidade para todos. É preciso que o educador, ao ser formado, construa habilidades e competências indispensáveis ao papel da docência, considerando que o reconhecimento político e pedagógico do professor passa pelo domínio do conteúdo com o qual trabalhará e pela capacidade de lidar com os conflitos na relação professor-aluno.

A identificação dos desafios à ação docente constitui-se num primeiro passo para que se possa fundamentar a criatividade, a criticidade e a mobilização ao entendimento do homem com um ser inacabado - inconcluso. Portanto, a ação pedagógica requer dos docentes um conjunto de atividades individuais e coletivas, orientadas e estruturadas para uma finalidade – a aprendizagem. Conforme Pimenta e Lima (2004), o processo ensino-aprendizagem é perpassado por mediações pedagógicas, que envolvem conteúdos específicos, habilidades, postura científica, humana e sócioafetiva.

Bibliografia

AGUIAR JR, Orlando. A ação do professor em sala de aula: identificando desafios contemporâneos à prática docente. In: DALBEN, Ângela DINIZ, Julia et al (orgs.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.* Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 238-264.

CARVALHO, Anna M. P. de. As condições de diálogo entre professor e formador para um ensino que promova a enculturação científica dos alunos. In: DALBEN, Ângela DINIZ, Julia et al (orgs.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.* Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 282-300.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia*: saberes necessários à prática educativa. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MARQUES, Mario. *Formação do profissional da educação.* 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. *Docência e Estágio.* São Paulo: Cortez, 2004.

SARTORI, Jerônimo; BUSATO, Zelir Salete Lago. Construção da identidade pedagógica do professor. In: SARAIVA, Irene Skorupski; WESCHENFELDER, Maria Helena (orgs.). *Sala de Aula*: Que saberes? Que fazeres? Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. p. 50-72.

SARTORI, Jerônimo; BRAGAGNOLO, Adriana. O estágio: desafios da práxis pedagógica. In: SARTORI, Jerônimo; BONA, Salete Cleusa; GUEDES, Sussi Menine (orgs.). *Estágios nas Licenciaturas*: desafios do constituir-se professor. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. p. 117-135.

SARTORI, Jerônimo. *Formação do professor em serviço*: da (re)construção teórica e da ressignificação da prática. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CURTO PRAZO: PROPOSTAS INOVADORAS OU RETROCESSO AOS ANOS 70?

Thiago Troina Melendez[1]

Resumo

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre algumas propostas mais recentes de organização de cursos de formação de professores para a Educação Básica, os quais contemplam mais de uma área específica de conhecimento, como por exemplo, as licenciaturas em Ciências da Natureza. Tomando como base aspectos históricos da formação de professores e as ações realizadas dentro dos Institutos Federais de Ensino, questionamos tais propostas que, aparentemente, visam acelerar a formação de professores, retomando uma prática abandonada nas últimas décadas.

Palavras-chave: Formação de professores. Institutos Federais de Ensino. Currículo de Cursos de Licenciaturas.

Abstract

This paper presents a reflexion about some recent propositions in Teachers Formers Courses, for Elementary and High School, which those studies more than one knowledge area, for example, Graduation in Sciences of Nature. Supported by historic issues of teachers courses and some actions inside the Teaching Federal Institutes, we consider questionable this propositions which, apparently, accelerate the graduation of teachers, recovering a strategy abandoned in last few decades.

Keywords: Teachers formation. Teaching Federal Institutes. Graduation Curricular Organization.

Introdução

Quais os elementos para a formação de um professor? Qual o tempo que deve ser utilizado para tal? Instituições de ensino públicas e privadas podem apresentar estruturas curriculares tão distintas? Estas pequenas questões já nos fazem perceber a complexidade da concepção de um profissional do ensino: o Professor. A área da Educação é uma das mais dinâmicas e abrangentes que temos atualmente, o que gera dezenas de concepções teóricas,

[1] Licenciado em Matemática, Acadêmico do Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática na UFRGS, docente do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete.

muitas vezes divergentes, tornando-se quase inevitável um posicionamento tomado pelos entes envolvidos neste processo.

Se focarmos apenas na Formação de Professores, não vemos muitas diferenças, e neste momento no qual políticas governamentais incentivam a ampliação dos profissionais do ensino, as dúvidas aumentam, e as certezas ficam por muitas vezes mais distantes, ainda mais em certos contextos os quais serão apresentados mais adiante. O que se pretende neste texto é retomar alguns aspectos históricos das primeiras movimentações de formação de professores e fazer um pequeno comparativo com iniciativas apresentadas atualmente, as quais demonstram uma despreocupação com alguns aspectos relevantes na longa tarefa de licenciar um acadêmico.

Formação de Professores ao Longo do Século XX

Até os anos 30, sequer havia um órgão oficial nacional focado na Educação do país. Foi criado então em 1931 o Ministério da Educação e Saúde, cujo ministro, Francisco Campos, foi bastante atuante na meta de organizar o Curso Secundário no Brasil, até então ofertado apenas como curso preparatório aos Cursos Superiores (Alvares, 2004). Embora ampliados os conhecimentos e os objetivos, estes ainda não eram destinados à população em geral. E principalmente, sem a preocupação com a formação de professores. Naquela época a tarefa de ensinar era destinada a um grupo relativamente pequeno de "especialistas". Em geral, engenheiros, militares e religiosos eram os responsáveis pela formação intelectual do pequeno contingente discente. Afinal, a escola não era para todos. Aliás, era para muito poucos privilegiados.

Nas duas décadas seguintes houve uma ampliação do número de jovens que buscavam formação. A industrialização era uma realidade e precisávamos nos adequar às demandas do mercado de trabalho. Era preciso massificar o ensino, oportunizar para tantos, o que ainda era privilégio de poucos. Missão a qual teria que ser bem planejada e executada, passo a passo. Ainda nos anos 50 e 60 começaram a surgir grupos de discussões sobre o ensino, objetivando capacitar os professores já atuantes e investigar ações implantadas nas escolas. Uma das grandes ferramentas de difusão dos pensamentos emergidos dessas reuniões foi a Revista Escola Secundária, fruto da CADES, Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, criada em 1953 pelo Decreto n° 34.638 (Baraldi e Gaertner, 2010), durante o Governo de Getúlio Vargas.

Situando-nos pelos anos 60 e 70, vemos muitos jovens precisando de conhecimentos, preparação, instrução, cultura; mas quem os ensinaria? Apesar dos primeiros cursos de licenciaturas existirem há mais de 20 anos, os professores, licenciados, formados para tal, ainda eram poucos, e suprir a demanda que estava crescente necessitaria de mais alguns anos. Eis que surgiram então, com base na Lei n° 5692 de 1971, as Licenciaturas Curtas, permitindo uma aceleração de formação de professores.

Muito questionada na época, essa formação mais rápida seria em caráter emergencial para atender locais nos quais havia maior carência de profissionais. Desse modo, os egressos desse curso tinham formação mais generalista, atendendo mais de uma área curricular, suprindo mais rapidamente a necessidade de professores em atividade. Porém, a oferta destes cursos foi consideravelmente ampliada, persistindo até os anos 90, quando finalmente foram extintos pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases, n° 9394/96), mantendo-se apenas as Licenciaturas Plenas com a importante missão de formar nosso efetivo docente.

A Carreira Docente

Os catedráticos eram profissionais de destaque, ocupando cargos obtidos em processos seletivos concorridos, e oportunizados para poucos. Após a ampliação do ensino nos anos 60, era preciso manter um corpo docente amplo para atender a demanda que só continuaria a crescer. No Rio Grande do Sul, o plano de carreira do magistério estadual foi elaborado e vigora pela Lei Estadual n° 6672 de 1974, garantindo direitos e estimulando a adesão à profissão. Nas décadas seguintes o país atravessaria crises econômicas que desvalorizaram a moeda, com índices de inflação altíssimos, diminuindo o poder aquisitivo da população. Provavelmente os salários dos professores não se mantiveram atraentes, os investimentos nas escolas diminuíram, gerando desistentes na carreira. Mas isso foi apenas o começo.

A sociedade mudou muito nos últimos 20 anos, principalmente os mais jovens, nosso corpo discente. Houve uma proliferação de pensamentos inovadores, contrariando o conservadorismo das atividades escolares. Linhas de pensamento as quais demonizavam a escola dita tradicional, que cobrava postura e dedicação, na qual a criança era vista como oprimida pelos professores e instituições de ensino. E tais pensamentos mais demagógicos que apontavam numa direção mais libertadora, sendo muitas vezes difundidos por "intelectuais" que nunca entraram numa sala de aula, acabaram se tornando parte do marketing de programas eleitorais em Estados e Municípios. Tanto é que não são poucos os casos de reformas educacionais repentinas e ineficientes, cujo sucesso dependia

essencialmente dos professores ali atuantes. Tal pressão ainda causa muitos desconfortos com a profissão escolhida.

Quem ainda está vinculado às mantenedoras públicas de ensino, vive um modismo e um incomodismo frequente. O caminho que é tomado aqui para melhorias da educação nem sempre é o mesmo adotado com sucesso em outros locais. O que se demonstra é uma necessidade de se apresentar resultados em curto prazo, de no máximo 4 anos, para fins de propaganda eleitoral. E quando, após novo pleito, há mudança de ideologia na gestão, existe uma forte e crescente tendência a se ignorar os benefícios já adquiridos em movimentações anteriores e se recomeçar do zero, como se o que foi feito previamente não houvesse importância. E tal comportamento administrativo somente que prejudica uma construção, uma (r)evolução que só funciona a médio e longo prazo, é um dos maiores desmotivadores da carreira docente, cada vez mais entregue como mercadoria à mercê de vontades políticas.

Licenciaturas nos IF's

A rede federal de ensino recebeu nesta última década um grande aporte financeiro visando qualificar a estrutura física e profissional oferecida aos alunos. Concomitantemente, houve uma reestruturação da organização das instituições federais de ensino técnico, antes autônomas e independentes (os chamados CEFET's, EAF's...) para pequenos agrupamentos organizacionais destas, os quais foram denominados Institutos Federais de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IF), fundamentados na lei federal n°. 11.892/2008. Tal iniciativa teve a intenção de ampliar o Ensino Profissional no Brasil, oportunizando aos alunos de ensino médio uma formação técnica integrada no currículo. O que pouco se divulgou na época era que essa reforma estava condicionada à oferta de formação de professores para Educação Básica. Ou seja, algumas instituições com décadas de experiência em formar técnicos nas mais variadas áreas teriam que, repentinamente, formar professores. Para melhor fundamentar o argumento da preocupação inicial deste texto, vamos analisar os IF's.

Cada um destes novos IF's (atualmente são 34, nas 27 unidades da federação) é composto de pelo menos cinco escolas (chamados campi) em cidades diferentes (são raros os casos de mais de um campus em um município), com ofertas de cursos de acordo com as necessidades regionalizadas, geralmente levantadas junto às populações locais. Na lei de criação dos IF's é disposto que pelo menos 50% das vagas ofertadas devem ser para Ensino Médio Profissionalizante (o que não seria problema, pois era o que as escolas já ofertavam) e pelo menos 20% das vagas devem ser contempladas com Cursos de Licenciatura. Para quem

está mais informado sobre as demandas da rede federal, é evidente que um dos problemas ainda enfrentados é a falta de professores. Porém, agora temos cursos de formação de professores... mas sem professores. Não é um pouco estranho?

Se uma instituição de ensino que tem necessidade de professores oferta cursos de formação de professores, quais seriam as possíveis consequências? Teoricamente falando, podemos imaginar diversos cursos de licenciatura com algumas deficiências, talvez oriundas dos passos dados maiores que as pernas. Evidentemente esta é uma visão pessimista e aparentemente contrária à oferta compulsória, mas é apenas uma declaração de uma preocupação que permeia os corredores destas instituições de ensino. Apesar dos déficits estruturais e de recursos humanos, deve valorizar e muito a boa vontade de grande parte dos profissionais envolvidos em tais cursos. Aliás, são apenas alguns exemplos e modelos recentemente apresentados é que serão citados em breve. A presente reflexão crítica é direcionada aos setores administrativos dos IF's e seu mantenedor, o governo, representada pelo Ministério da Educação. Buscando especificar e deixar mais claro o pensamento aqui defendido, vamos descrever o que tem ocorrido em alguns campi dos IF's.

Imaginemos um campi de um IF, recém-inaugurado e construído apressadamente para incluir nos dados estatísticos apresentados à comunidade mostrando que mais uma escola foi construída. Como é necessário um quadro de professores, foram nomeados um ou dois docentes de cada área, pois dificilmente há autorização para muitas contratações no inicio. Levando-se em consideração a alta rotatividade de docentes demonstrada nos primeiros anos de serviço, podemos estimar que é preciso pelo menos uns 3 anos até começar a se estabilizar um corpo docente. Mas a pressão é grande! Já no momento de cortar a fita inaugural, se deve pensar num curso de licenciatura a ser implantado e assim ajudar cada Instituto a atingir o percentual cobrado por lei. E muitas vezes a área de conhecimento escolhida não é a que mais tem demanda na região, mas sim a que pode ser construída a partir do corpo docente disponível, mesmo que em proporções bastante reduzidas.

Outro fator que deveria ser levado em consideração na escolha do curso a ser ofertado é a existência ou não da disponibilidade do mesmo em instituição da cidade, ou nos arredores. Às vezes mal há demanda para o preenchimento de uma turma, criando concorrência com faculdades privadas, gerando desconforto de relações profissionais diante de investimentos financeiros altos que não geram o retorno previsto. Ou seja, não é uma organização plenamente benéfica para uma cidade pequena.

Ao final, o que se tem visto é a criação de mesmos cursos em cidades próximas, sem corpo docente em quantidade razoável e sem estrutura física adequada. Além disso, devemos

levar em consideração outro fator relevante em um curso de licenciatura, a experiência. Sem desmerecer qualquer membro do corpo docente dos IF's, cabe aqui destacar que o processo seletivo o qual os "escolheu" não exige experiência prévia de atuação no magistério, e provavelmente é melhor que assim permaneça. Mas para formar um professor, é preciso saber como ser e agir nessa função. Ser professor não é uma simples transmissão de pensamento, e sim o exercício de uma arte, como descreve Deleuze (1988).

Consequencias e Conlusões

Uma consequência dessa pressão para criação de cursos em instituições as quais ainda não possuem corpo docente em quantidade mínima para atender as necessidades do curso é a oferta de "Licenciaturas Multi-uso", cujos melhores exemplos são as Licenciaturas em Ciências da Natureza, e em Ciências Exatas. São cursos oriundos não apenas em IF, mas em universidades estaduais e federais também, que tem se estruturado de duas maneiras. Em uma primeira organização, existe uma matriz curricular comum, em geral de disciplinas pedagógicas, a qual é ofertada a todos os alunos, acrescida de uma formação generalista em Ciências, focando nas séries finais do Ensino Fundamental. Após, em média, dois anos integrados em um único curso, cada docente um opta por sua especialidade e assim segue até sua formação "plena", certamente sem o aprofundamento teórico que a principio seria oferecido num currículo exclusivo desta área. A segunda maneira é uma Licenciatura que forma para mais de uma habilitação, por exemplo, uma que habilita o docente em Química e Biologia, repetindo os argumentos anteriores. Ressaltamos novamente que não há qualquer intenção de se desmerecer qualquer um dos envolvidos, e que sua qualidade como profissional depende muito mais de sua dedicação pessoal, alheia aos tópicos aqui relacionados.

Seguindo então, podemos afirmar que tais ações mostram uma aceleração desnecessária e prejudicial à qualidade do ensino como um todo. Podem perder (como também podem ser bem sucedidos) os futuros alunos de professores que infelizmente não tiveram uma formação plena, e que ainda podem desmerecer a qualidade e boa vontade da instituição formadora e seu efetivo docente. Mas nosso caminho deve ser o contrário, de reforçar os conhecimentos dos professores formados.

Mesmo salientando que existe uma motivação verdadeira para o estímulo à formação de professores, que é a necessidade de se completar os quadros docentes, principalmente nas redes municipais e estaduais, devemos evitar equívocos. A motivação política de ser o

"salvador da pátria" em um prazo curto de tempo estimula uma aceleração equivocada nessa formação. Se precisarmos de mais qualidade, por que então retomar iniciativas que remetem às Licenciaturas Curtas, já polêmicas nos anos 70 e extintas há quase 20 anos?

E um dos pontos mais importantes é que não há tamanha necessidade de proliferação de cursos. Já existem muitas vagas disponíveis, e junto a elas, uma grande evasão dos cursos de licenciaturas. Somemos a considerável parcela dos egressos evitam trabalhar em escolas, preferindo outras opções no mercado de trabalho. É preciso dar o principal passo e valorizar a profissão de professor, com planos de carreiras e estruturas adequadas, com mais qualidade de vida e motivação. Não precisamos voltar no tempo para utilizar medidas já descartadas. Vamos evoluir e não retroceder...

Referências

ALVAREZ, Tana Giannasi. A Reforma Campos em ação no Ginásio da Capital de São Paulo. In: _____ . *A Matemática da Reforma Francisco Campos em ação no cotidiano escolar*. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacoes_2004.html.

BARALDI, I.M.; GAERTNER, R. A Revista Escola Secundária e a CADES: traços de uma formação de professores na história da educação (matemática). In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, X, 2010, Salvador. **Anais...** Ilhéus: Via Litterarum, 2010. v. 1.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

DELEUZE, Gilles. P de professor. In: O abecedário de Gilles Deleuze. Entrevista por Claire Parnet, direção de PierreAndré Boutang (Texto digitado. Tradução de Tomaz T. da Silva), 1988.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos."Licenciatura curta" (verbete). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira* - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=17, visitado em 8/8/2012.

RIO GRANDE DO SUL. Lei n° 6672, de 22 de abril de 1974.

LACUNAS DA FORMAÇÃO INICIAL NA ATUAÇÃO DE PROFESSORES NOVATOS DE QUÍMICA

Thiago Henrique Barnabé Corrêa[1]
Roseli Pacheco Schnetzler[2]

Resumo

Nos últimos anos, as preocupações que norteiam as pesquisas sobre formação docente têm ganhado novas proporções, permeando além dos cursos de formação inicial e de questões relativas aos futuros professores, também as temáticas relacionadas aos professores iniciantes e aqueles em exercício. O primeiro contato com a carreira docente pode evidenciar inúmeras necessidades formativas e apontar a fragilidade das grades curriculares dos cursos de licenciatura. É nesta ótica que as experiências e os relatos de professores se tornam objeto de investigação que podem contribuir para a melhor compreensão da complexidade do trabalho docente. Por meio de depoimentos de seis professores de Química, com cerca de três anos de experiência docente, este trabalho tem por objetivo evidenciar as dificuldades acometidas por professores de Química no início da carreira, relacionando-as com a formação inicial, além de discutir de que maneira os cursos de licenciatura podem contribuir para a superação dessas dificuldades.

Palavras-chave: Saberes docentes. Início de carreira. Educação química.

Abstract

Recentely, the concerns that guide research on teacher´s education have gained new heights, permeating beyond the initial training courses and issues relating to future teachers, also the issues related to beginning teachers and those in exercise. The first contact with the teaching career may show numerous training needs and point out the fragility of the teachers' education programs. In this perspective, the experiences and reports of beginning teachers become objects of research that can contribute to better understanding the complexity of teachers' work. Based on statements of six chemistry teachers with three years of teaching experience, this paper aims to highlight the difficulties felt by beginning chemistry teachers, relating them with their initial training, and to discuss how teachers' education courses may contribute to overcoming these difficulties.

Keywords: Teachers' knowledge. Beginning teacher. Chemical education.

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba - PPGE/UNIMEP. (correathb@hotmail.com)
[2] Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba - PPGE/UNIMEP. (rpschnet@unimep.br)

Introdução

Nos últimos anos, as preocupações que norteiam as pesquisas sobre formação docente têm ganhado novas proporções, permeando além dos cursos de formação inicial e de questões relativas aos futuros professores, também as temáticas relacionadas aos professores iniciantes e aqueles em exercício (MARCELO, 1998). Em momentos distintos de sua carreira profissional, o professor enfrenta diferentes necessidades, problemas, expectativas, desafios, e assim, constrói seu conhecimento profissional (saberes docentes).

A utilização do conceito de desenvolvimento profissional é relativamente recente e representa, segundo Ponte (1998), uma nova perspectiva, de modo que concebe o professor como um profissional autônomo, que produz conhecimento a partir de sua prática, configurando-se em sujeito de seu próprio processo de formação.

O início da docência para um professor é marcado por um momento de grandes transformações e dificuldades, de tal forma que irá marcar a carreira docente, bem como determinará as características apresentadas pelo professor ao longo da carreira.

O primeiro contato com a carreira docente pode evidenciar inúmeras necessidades formativas e apontar a fragilidade das grades curriculares dos cursos de licenciatura. É nesta ótica que as experiências e os relatos de professores se tornam objeto de investigação que podem contribuir para a melhor compreensão da complexidade do trabalho docente na prática (CORRÊA & SCHNETZLER, 2011, p. 1).

A partir do depoimento de seis professores de Química, com cerca de três anos de experiência docente, este trabalho tem por objetivo evidenciar as dificuldades acometidas por professores de Química no início da carreira e relacioná-las com a formação inicial, além de discutir de que maneira os cursos de licenciatura podem contribuir para a superação desses reveses.

Referencial Teórico

Na literatura são várias as expressões utilizadas para referir-se à fase de iniciação profissional docente. Entre elas, podemos citar “choque de transição” e “iniciação ao ensino” (MARCELO, 1998). No entanto, a expressão mais comum tem sido “choque de realidade”, termo desenvolvido pelo holandês Simon Veenman (1988) em referência às situações que muitos docentes enfrentam nos primeiros anos da profissão.

Dentre os estudos que abordam o desenvolvimento profissional, em particular acerca do ciclo vital dos professores, uma referencia básica, tanto na literatura internacional como nacional, são os trabalhos desenvolvidos pelo pesquisador suíço Michael Huberman. A partir de sua investigação, Huberman (2000) desenvolveu um percurso para entender o ciclo vital dos professores, no qual, identifica etapas/fases que compõem esse ciclo. A primeira fase é o início ou entrada na carreira – fase que compreende os três primeiros anos de docência.

Outros trabalhos que abordam o ciclo de vida e carreira docente, como as produções de Silkes (1985), descrevem os ciclos de vida fundamentando-se em tempo de magistério. Esta autora toma como referência a idade dos professores, subdividindo-os em cinco fases. Assim como Huberman, Silkes afirma que é na fase inicial que ocorre o "choque com a realidade".

Entre os diversos autores que investigam sobre o ciclo profissional docente, não há um consenso sobre a duração desta primeira fase da carreira, podendo ser menos para uns e mais extensa para outros. Vale ressaltar que para a realização deste trabalho, adotamos a proposta de Huberman que compreende o início da docência nos três primeiros anos de carreira. Embora este autor seja uma referência a respeito do ciclo profissional docente, seus estudos apresentam uma fragilidade, pois, além de ser uma simplificação do que ocorre na realidade, é pautado num excesso de generalizações e rigidez em relação às fases vivenciadas pelos professores.

Segundo Cavaco (1991), a iniciação à docência se configura como um momento de instabilidade, de insegurança, mas também, de aceitação de desafios, da criação de novas relações profissionais e de redefinição de crenças. Trata-se de um período de tensões, desequilíbrios e reorganizações freqüentes, de ajustamentos progressivos de expectativas e aspirações ocupacionais ao universo profissional.

Dentre as dificuldades acometidas por professores iniciantes, podemos citar a dificuldade de estabelecer regras e condutas, bem como a forma de avaliar os alunos, a insegurança frente ao domínio do conteúdo a ser ensinado (CASTRO, 1995) e a solidão da carreira (HUBERMAN, 2000). Estudos como o de Guarniere (1996) apontam, também, a indisciplina e a falta de motivação dos alunos como dificuldades vivenciadas por estes professores.

Material e Método

A presente pesquisa tem como sujeitos seis professores de Química com até três anos de magistério, sendo que todos são licenciados em Química (curso noturno). A fim de resguardar a imagem e a privacidade dos sujeitos neste trabalho, atribuímos nomes fictícios aos professores participantes: Helena, Carolina e Ricardo (com três anos de magistério), e Carla, Mario e Anderson (com dois anos de magistério).

Para entrevistar os professores, elaboramos um roteiro contendo 21 questões divididas em três eixos temáticos: início na docência; formação inicial; e domínio de conteúdo. A realização das entrevistas aconteceu individualmente, com duração média de uma hora. Estas foram transcritas e lidas inúmeras vezes, adotando-se a análise de conteúdo dos depoimentos obtidos.

Neste trabalho pretendíamos selecionar os professores de acordo com três critérios: possuir Licenciatura em Química; estar atuando no ensino público; e, ter até três anos de magistério. No entanto, nos deparamos com a grande dificuldade de encontrar professores iniciantes de Química atuando exclusivamente na rede pública. Condição que confirmou a carência de docentes desta área e nos obrigou a incluir professores da rede privada nesta investigação.

Análise e Discussão

A insuficiência de ferramentas e estratégias que dêem conta da complexidade do ato pedagógico é nítida nos anos iniciais de docência. Os dilemas que os neodocentes são obrigados a transpor exigem dos mesmos uma intervenção rápida, o que muitas vezes é fundamentada em experiências passadas e que carecem de uma reflexão capaz de promover mudanças significativas e inovadoras na prática docente.

Dentre as dificuldades apontadas pelos nossos entrevistados, todos eles evidenciaram a **indisciplina** e o **desinteresse dos alunos pela matéria**, contudo, um novo problema tem sido apontado pelos professores, o uso do **celular** em sala de aula.

> *O celular é coisa nova. Hoje, é a dificuldade maior... Eles sabem que não podem usar em sala, mas nós não podemos tirar deles. O celular está pior que droga na escola. Eles não usam pra provocar você ou por lazer, já se tornou vicio mesmo! (Prof. Anderson).*

Ao serem perguntados sobre como buscaram superar essas dificuldades, estes responderam que passaram a adotar posturas e condutas mais rígidas, autoritárias.

> *Buscava sempre perguntar para os colegas qual a postura que eles adotavam para controlar a sala. Adotei uma postura mais rígida com os alunos. (Prof. Ricardo);*
>
> *Para controlar a classe busquei ser mais rigorosa e autoritária. (Profª. Helena);*
>
> *A única forma que encontrei para controlá-los foi dizendo que tudo valia nota. (Profª. Carla).*

O professor, para manter a disciplina, se utiliza de métodos tradicionais que contrariam referenciais teóricos mais adequados para o processo de ensino-aprendizagem, os quais foram ensinados nos cursos de licenciatura, podendo ocasionar sentimentos de negação da formação inicial, não valorizando as teorias apreendidas. O professor iniciante pode se sentir desarmado e desconcertado ao perceber que a prática real do ensino não corresponde aos esquemas ideais com os quais ele foi formado (JESUS & SANTOS, 2004).

No depoimento dos professores entrevistados é possível notar que no ingresso à carreira docente, estes sentiram deficiências da formação inicial principalmente quando se perceberam desprovidos de conhecimentos e de ações que os ajudassem a dar conta dos problemas cotidianos da sala de aula.

> *No meu curso muitas coisas contribuíram, mas quando a gente entra na docência a gente vê que uma parte da nossa formação acadêmica não existiu. (...) é como se a gente rasgasse metade do nosso diploma e jogasse fora e metade você guarda... É diferente quando você está ali na frente, é outra realidade, e aprendi a lidar com ela no dia-a-dia. (Prof. Ricardo);*
>
> *Eu acho que a licenciatura teve um papel importante, mas ainda assim, sinto que faltou algo. (Profª.* Helena).

Para qualquer início de carreira, se faz necessário um período de adaptação. Normalmente, o iniciante recebe ajuda dos mais experientes e maiores atenções até que esteja preparado para assumir responsabilidades do ofício. Porém, na docência essa fase é praticamente inexistente, impactando os professores em seu ingresso e gerando o "choque de realidade" (VEENMAN, 1988).

Atribui-se ao estágio supervisionado a missão de preparar o futuro docente e familiariza-lo ao ambiente escolar, entretanto, pouco se tem notado na literatura as contribuições deste na amenização do "choque de realidade" sofrido pelos professores em início de carreira.

Tardif (2000) discorre que os professores em sua ação mobilizam e se apoiam em uma série de saberes que se originam de fontes sociais diversas, como, por exemplo, sua história de vida e escolar, os conhecimentos didático-pedagógicos adquiridos durante o curso de formação, os conhecimentos curriculares e disciplinares, bem como o conhecimento produzido em seu próprio contexto de trabalho.

Em sua pesquisa sobre o ciclo de vida profissional, Huberman (2000) identifica algumas dificuldades acometidas por professores no inicio de carreira. Para Valli (1992) destacam-se: o isolamento profissional; a excessiva responsabilidade na garantia do ensino e a imitação acrítica de condutas de outros professores. Partindo do pressuposto da imitação como elemento essencial para o processo de aprendizagem, assim como aponta Vygotsky (1998), é possível perceber que no inicio de carreira o professor iniciante busca imitar seus formadores – uma espécie de aprender a ser professor.

Bakhtin (1986) também assinala a importância da imitação nos processos de aprendizagem. O referido autor destaca que as palavras que se adota não provêm de um dicionário, mas sim de outros sujeitos, por meio de atos de coautoria. Para Bakhtin as pessoas desenvolvem, inicialmente, um processo de "ventriloquismo", ou seja, "falam pela boca de outros". Entretanto, no decorrer do tempo passam a incluir em sua fala seu próprio habitus, adaptando-a a seus significados e intenções expressivas particulares.

De acordo com Souza (2009), o professor iniciante fica à mercê da sorte, podendo ou não conseguir superar a fase de adaptação que está confrontando, e sem ter com quem compartilhar seus êxitos, acaba reproduzindo a prática de seus antigos professores. Ainda segundo o autor, a imitação acrítica dificulta a transformação docente na busca de uma atuação mais significativa e inovadora, além de consolidar habitus da cultura docente que valorizam a mera transmissão-recepção no processo de ensino-aprendizagem.

> *A gente tem aquelas experiências por ter muito contato com professores desde criança e acha que conhece o que é ser professor. (Profª Carolina);*
>
> *Quando acontece uma situação nova na sala, tento lembrar de alguma experiência parecida, ou como os professores reagiam a ela. (Prof. Mario);*

> *Para controlar a classe busquei ser mais rigorosa e autoritária, era assim que meus professores conquistavam o respeito da classe. (Profª. Helena);*
>
> *No começo, sempre a gente imita os professores que passaram em nossa vida, principalmente os melhores, e tenta fazer igual. Logicamente que a imitação vai uma, duas ou três aulas e logo você cria seu jeito próprio de ensinar. (Prof. Ricardo).*

Como é possível notar, os saberes mobilizados pelos docentes para o enfrentamento dos problemas que emergem na prática provêem de fontes diversas e não são restritos ao período de formação inicial. Mas, por que tais saberes não são ensinados na licenciatura? Deveriam? Os cursos de formação inicial priorizam conhecimentos ou saberes? Em qual modelo de formação as licenciaturas estão alicerçadas?

Desde 1930, com a criação das licenciaturas, o profissional de ensino é formado a partir de uma vertente positivista, na qual, o professor se caracteriza como um técnico-especialista, transmissor de conhecimentos inquestionáveis. E, é essa formação, denominada de racionalidade técnica que diversos autores criticam. A relação de subordinação aos conhecimentos e a falta de conexão entre teoria e prática são características desse modelo, ainda observadas nos atuais cursos de formação, como descreve Schnetzler (2000, p. 14):

> olho para trás e encontro até hoje, nos cursos de licenciatura em química do presente, praticamente a mesma organização, os mesmos valores e os mesmos padrões de conduta dos professores universitários, com relação à formação docente. Afinal, esta ainda continua subestimada, deixando de ser reconhecida em sua importância, pois esse curso, em sua essência, carrega a forte marca da formação do bacharel, considerada de prestígio acadêmico e científico. O fato de, nesse âmbito, serem incluídas algumas disciplinas pedagógicas na "grade curricular" não confere, ao meu ver, a necessária preparação docente.

A narrativa expressa pela autora nos revela um cenário estático de formação. Cursos de licenciatura que mais parecem bacharelados "contaminados" com algumas disciplinas pedagógicas. Isto significa que tanto as disciplinas de conteúdo químico, como as pedagógicas, seguem seu curso independente e isolado. Nas primeiras, não há espaço para reelaborações conceituais que abordassem o que, como e porque ensinar conteúdos na escola básica, enquanto as disciplinas pedagógicas se apresentam dissociadas do conteúdo químico que os futuros professores deverão ensinar, restando tais tarefas unicamente para as

disciplinas de Metodologia e de Prática de Ensino de Química com pequena carga horária (SCHNETZLER, 2000). Por isso, não é de se estranhar que os professores, nos anos iniciais, percebam que a formação inicial não lhes possibilitou contribuições substanciais para a futura carreira como docentes.

> *Não sei se teve contribuição concreta das disciplinas pedagógicas na minha formação. As aulas ficavam mais no plano discursivo das teorias... Na verdade era chato e cansativo... Pra falar a verdade eu não me sinto ainda um professor de química. Eu percebo que só agora eu tô aprendendo o que é ser professor e como agir... A licenciatura foi só um pontapé. (Prof. Anderson);*
>
> *Todo mundo reclama bastante das disciplinas de educação, mas agora, principalmente dando aula, algumas coisas me voltam. Acho que elas fazem muito mais sentido agora do que antigamente. (Profª. Carolina);*
>
> *As disciplinas pedagógicas contribuíram muito pouco como professora de química. Foi tudo muito superficial e vazio, distante da realidade lá da escola. (Profª Carla);*
>
> *Eu gostava muito das disciplinas pedagógicas, mas era muita teoria... O campo de estágio era uma confusão. A turma não sabia o que fazer, tinha insegurança mesmo. Era pânico geral! (Profª. Helena).*

Tomando como base o depoimento dos entrevistados, nota-se que estes perceberam pouca contribuição das disciplinas pedagógicas em sua formação, evidenciando uma teoria inerte aos conflitos emergentes da prática e muitas vezes distante da realidade das salas de aula – quadro deveras preocupante. Para Fávero (1992), é necessário desenvolver no licenciando um posicionamento crítico no qual ele construa sua própria prática a partir de subsídios fornecidos pelo curso de graduação. Para alcançar esse objetivo, momentos que propiciem o desenvolvimento dessa atitude precisam permear o curso não pontualmente, mas ocupando um de seus espaços principais (KASSEBOEHMER & FERREIRA, 2008, p. 695). Trazer ainda nas disciplinas formativas os relatos dos professores iniciantes, assim como o depoimento de experientes, é uma forma de pensar coletivamente os dilemas reais da prática educativa em Química e os caminhos possíveis rumo à superação destes.

Percebe-se que a escolha pela carreira docente muitas vezes é norteada por certezas de uma profissão, no entanto, a experiência discente que todos um dia tiveram não revela as especificidades do ofício docente. Na fala do professor Anderson, este enfatiza que a docência parecia algo conhecido, mas que se desvelou no exercício da prática como uma atividade

complexa. Outro aspecto fundamental na fala do entrevistado, também evidenciado no discurso da professora Helena, é a preocupação primária dos licenciandos - muito parecida com as incitações dos alunos no ambiente escolar, ou seja, a preocupação em ser aprovado. Como, o que e por que ensinar química se tornam preocupações secundárias.

> *Durante a faculdade eu não pensava na escola, ou, como ensinar; eu pensava em aprender química, cumprir as disciplinas e não ficar de DP. (Prof. Anderson);*
>
> *Como eu não estava dando aula durante a graduação eu não me preocupava com as disciplinas pedagógicas e toda aquela teoria. Era muito interessante, mas não via sentido naquilo... Se hoje eu fizesse uma nova faculdade, acho que iria aproveitar muito mais. (Profª. Helena).*

Segundo Perez Gómez (1992), os saberes desenvolvidos na prática são as principais garantias da sobrevivência do docente no início da carreira. Tardif (2003, p. 39) nomeia esses saberes construídos na prática profissional de experenciais, pois eles "brotam da experiência e são por ela validados". Saberes estes que não são ensinados na formação inicial. Pimenta (2002) contribui para tal discurso dizendo que a teoria é o único meio pelo qual a realidade pode ser compreendida, fornecendo, também, subsídios para sua transformação. Entretanto, a autora elucida que essa transformação não acontece na teoria, mas sim no processo prático, no qual os elementos teóricos são verificados, validados e apropriados.

De acordo com Perrenoud et al. (2001, p. 210), é importante que os licenciandos experimentem diferentes etapas (situações-problemas) durante o curso de modo a iniciá-los na rotina do trabalho docente. A vivência de distintas situações-problemas de ensino com metodologias de atuação nas mesmas sob diferentes perspectivas, pode auxiliar o licenciando a adquirir não um modelo teórico único que dê conta de todas as situações de ensino, mas sim escolhas e atitudes alternativas para lidar com distintos tempos de aprendizagem e comportamentos dos alunos (FAINGOLD, 2001, apud KASSEBOEHMER & FERREIRA, 2008, p. 694).

Nesse sentido, concordamos com Kasseboehmer e Ferreira (2008) ao dizerem que a disciplina de Práticas Pedagógicas é um espaço valioso para a promoção deste contato no qual necessita priorizar:

> a prática da reflexão no processo formativo, visto que a articulação entre teoria e prática se efetiva na atividade reflexiva de compreensão da situação prática e na transformação desta através de elementos aprendidos

> teoricamente, num movimento dialético. Dessa forma, a atividade docente ganha um novo componente, no qual os (futuros) professores se tornam pesquisadores de sua própria prática, produzindo sua própria identidade como profissionais. Quando a prática e a teoria são trabalhadas dessa maneira, a teoria deixa de ser percebida como explicações vazias que parecem não ser aplicáveis numa situação real de sala de aula. Tampouco, a prática não mais é tomada como uma experiência isolada impassível de ser entendida e trabalhada teoricamente. Além disso, o contato com futuras situações de trabalho possibilita aos licenciandos tornarem-se mais confiantes em relação ao seu conhecimento e ao comportamento que pretendem apresentar quando entrarem de fato nessa profissão, superando os medos e as inseguranças que acompanham estudantes de licenciatura durante a execução do estágio (KASSEBOEHMER & FERREIRA, 2008, p. 694).

Considerações Finais

A partir do exposto e da importância dos saberes experenciais na vivência profissional, julgamos ser fundamental que os cursos de formação docente reavaliem suas grades curriculares e seus projetos pedagógicos, priorizando práticas reais da sala de aula e as especificidades da docência em Química. McDermott (1990, p. 736) nos alerta que:

> se os métodos de ensino não são estudados no contexto no qual serão implementados, os professores podem não saber identificar os apectos essenciais, nem adaptar as estratégias instrucionais – que lhes foram apresentadas em termos abstratos – à sua matéria específica ou a novas situações.

O descompasso entre os cursos de licenciatura em Química e a realidade do Ensino Médio de Química brasileiro vem contribuindo para agravar, ainda mais, a má qualidade educativa da grande maioria de nossas escolas de educação básica. Seja porque as disciplinas de conteúdos químicos não se preocupam com as necessárias reelaborações conceituais que os futuros professores precisam dominar para poderem ensinar, seja porque as disciplinas pedagógicas não articulam as teorias pedagógicas com o conteúdo químico que os futuros professores terão que ministrar (CORRÊA & SCHNETZLER, 2011, p. 7).

Talvez, esta incompatibilidade de áreas, assim como a dicotomia teoria-prática expressa no depoimento dos entrevistados, possa ser superada por químicos engajados no campo da Educação e, sobretudo, cientes de sua responsabilidade em formar **professores de química**. Sentir-se professor é a primeira necessidade do licenciando e o principal sentimento que os cursos de formação docente deveriam disseminar.

Sabe-se que o tempo de formação inicial não é suficiente para a consolidação da carreira docente, tão pouco, para sanar o choque de realidade vivenciado pelos professores novatos. No entanto, disciplinas como Práticas Pedagógicas podem ajudar a amenizar os impactos sofridos no início da carreira, alocando a *prática da reflexão* para o cerne de suas discussões e o exercício da *reelaboração conceitual* - sendo o campo de Estágio, concomitante a esta fase de formação, um laboratório de situações, conflitos e desafios de ensino.

Referências

BAKHTIN, M. M. **Speech genres and other late essays**. Austin: University of Texas Press, 1986.

CASTRO, M. A. C. D. **O professor iniciante: acertos e desacertos**. 1995. 120 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1995.

CAVACO, M. H. Ofício do professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. (org). **Vidas de Professores**. Porto: Porto Editora, p. 155-191, 1991.

CORRÊA, T. H. B.; SCHNETZLER, R. P. O Início na carreira docente: dificuldades de professores de química no ensino médio. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.

_____. Dificuldades de professores iniciantes de química: uma investigação da prática à luz da formação. In: **9º Congresso de Pós-Graduação, 9ª Mostra Acadêmica da UNIMEP**. Piracicaba, 2011.

FAINGOLD, N. In: PAQUAY, L.; PERRENOUD, P.; ALTET, M.; CHARLIER, E. (org.). **Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** Artmed: Porto Alegre, p. 119, 2001.

FÁVERO, M. L. A. In: ALVES, N. (org.). **Formação de professores: pensar e fazer**. Cortez: São Paulo, 1992.

GUARNIERE, M. R. **Tornando-se professor: o início de carreira docente e a consolidação da profissão**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos-SP. p. 153, 1996.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (org.). **Vidas de Professores**. Porto: Porto Editora, p. 31-62, 2000.

JESUS, S. N. de; SANTOS, J. C. V. Desenvolvimento Profissional e Motivação dos Professores. **Educação**, Porto Alegre, ano XXVII, n. 1, v. 52, p. 39-58, jan.-abr. 2004.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. O espaço da prática de ensino e do estágio curricular nos cursos de formação de professores de química das IES públicas paulistas. **Química Nova**, vol. 31, n. 3, p. 694-699, 2008.

MARCELO, G. C. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação: ANPED**, n. 9, p. 51-75, 1998.

McDERMOTT, L. A perspective on teacher preparation in Physics and other sciences: the need for special science courses for teachers. **American Journal of Phisics**, v.58, 8, p. 734-742, 1990.

PERRENOUD, P.; ALTET, M.; CHARLIER, E.; PAQUAY, L. **Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** Artmed: Porto Alegre, p. 210, 2001.

PEREZ GOMES, A. In: NÓVOA, A. (org). **Os professores e a sua formação**. Dom Quixote, Lisboa, p.93-114, 1992.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** Cortez: São Paulo, 2002.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Encontro Nacional de Professores de Matemática**, 1998, Guimarães. Actas, Lisboa: APM, p. 27-44, 1998.

SILKES, P. J. The life cycle of teacher. In: _____. **Teachers' lives and careers**. Cidade, Editora, p. 27-60, 1985.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. CAPES/UNIMEP, 2000, p.12-41.

SOUZA, D. B. Os dilemas do professor iniciante: reflexões sobre os cursos de formação inicial. **Revista Multidisciplinar da UNIESP**. Saber Acadêmico, n. 8. Dezembro, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes & formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 8ª Ed., 2003.

_____. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**. jan./fev./mar./abr., n. 13, p. 1-38, 2000.

VALLI, L. **Reflective education cases and critiques**. Bew York: State University of New Press, 1992.

VEENMAN, S. El proceso de llegar a ser profesor: um análisis de la formación inicial. In: VILLA, Alberto (coord.) **Perpectivas y problemas de la función docente**. Madrid – Espanha: Narcea, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

O DIÁLOGO INTERDISCIPLINAR E A FORMAÇÃO DOCENTE NO PIBID CIÊNCIAS EXATAS[1]

Ângela Maria Hartmann[2]

Resumo

Este trabalho apresenta uma investigação sobre a metodologia adotada e os resultados alcançados por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em um subprojeto em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa. O desafio foi desenvolver um projeto investigativo e interdisciplinar, envolvendo conteúdos de Matemática e Ciências Naturais do Ensino Fundamental. As intervenções realizadas pelos bolsistas ocorreram em três escolas públicas estaduais, em turmas de oitava série e de sexto ano do Ensino Fundamental. Em cada uma das escolas foi desenvolvido um projeto de intervenção produzido em parceria por supervisoras e bolsistas de iniciação à docência, sob a coordenação de dois professores do curso de licenciatura. Os resultados alcançados mostram que apesar de (1) ter sido feita a escolha de uma temática investigativa e interdisciplinar, (2) o coordenador, supervisoras e bolsistas terem buscado articular conteúdos das duas áreas durante as intervenções, e (3) os bolsistas terem atuado em aulas especialmente destinadas para esse trabalho, ainda não se conseguiu realizar um trabalho que, efetivamente, integre as duas áreas. Apesar das dificuldades, está sendo construído um caminho para projetos dessa natureza, e para uma iniciação docente que seja interdisciplinar e investigativa. A tentativa gera uma valiosa compreensão das possibilidades futuras.

Palavras-chave: Formação Docente. Ensino Fundamental. Interdisciplinaridade.

Abstract

This paper presents an investigation into the methodology and results achieved by grantees of the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), in a subproject of Exact Sciences of the Federal University of Pampa. Their challenge was to develop an investigative interdisciplinary project, using contents from Mathematics and Natural Sciences of elementary school. Actions developed took place in three public schools, in classes of the eighth grade and sixth grade of elementary school. In each of the schools an action project has been developed in partnership of supervisors and scholarship students in the area of initiation to teaching, under the coordination of two professors from the undergraduate program. The results show that although (1) the choice was made for a thematic and interdisciplinary investigative potential; (2) the coordinator, supervisors and scholars tried to articulate the contents of the two areas during the actions; and (3) the scholarship students actions were specifically designed for this work, they could not develop a work to effectively integrate the two disciplines. In spite of the difficulties, however, a path is being built to develop projects along this line and towards a interdisciplinary and investigative initiation to teaching. The attempt creates an understanding of tuture possibilities.

Keywords: Teacher Education. Elementary School. Interdisciplinarity

[1] O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.
[2] Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Campus Caçapava do Sul, angelahartmann@unipampa.edu.br

Introdução

A formação docente inicial ganhou novo impulso e significado a partir da criação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Docente (PIBID), em 2007, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Aos poucos mais e mais licenciaturas, de universidades de todo país, aderem ao Programa, promovendo uma formação que tem conseguido vincular a teoria à prática docente desde o início do curso. Cada projeto institucional que compõe o PIBID possui características e metas peculiares, mas todos têm em comum o objetivo fazer com que os licenciandos adquiram experiência na docência, no contexto escolar, mesmo antes do estágio supervisionado.

Cria-se, por meio do PIBID, um vínculo institucional entre universidades e escolas baseado na parceria entre professores formadores (coordenadores de área) e professores da Educação Básica (supervisores). Nessa parceria, docentes universitários e escolares compartilham a preocupação e o compromisso de promover uma inserção bem sucedida dos bolsistas de iniciação à docência (ID) nos ambientes escolares. Uma inserção bem sucedida significa não apenas que os bolsistas ID se sintam motivados a prosseguir na carreira docente, mas que eles tornam-se sujeitos de uma formação que os habilita a exercer a docência de forma a colocar em prática, desde o início do curso, os princípios norteadores do currículo da Educação Básica.

Entre os princípios que norteiam a educação brasileira estão a contextualização e a interdisciplinaridade, por meio das quais as escolas necessitariam "organizar os conteúdos de ensino em estudos ou áreas interdisciplinares e projetos que melhor abriguem a visão orgânica do conhecimento e o diálogo permanente entre as diferentes áreas do saber" (BRASIL, 2002a, p. 87).

São diversos os trabalhos de bolsistas ID que descrevem experiências pedagógicas para tornar contextualizado e interdisciplinar o ensino de conteúdos de diversas áreas de conhecimento: Matemática (COSTA; PEREIRA; PUPIM, 2011); Língua Portuguesa (MENDES; SILVEIRA; ARANHA, 2011); Informática (SILVA; LINS, 2010); Educação Física (SILVA *et al.* 2011), etc. Ao lado destes encontram-se outros, que comprovam que o diálogo – entre os saberes da universidade e da escola – é importante para criar novas estratégias de aprendizagem (PRANKE; BRAGAGNOLO, 2011).

Nessa perspectiva de formação inicial, o subprojeto Ciências Exatas, da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), tem como objetivo uma formação que contribua para a apropriação pelos bolsistas ID de um referencial teórico e de uma metodologia investigativa e

interdisciplinar, baseada em uma ação reflexiva sobre a prática pedagógica. Neste trabalho, examinamos o caminho trilhado por bolsistas ID para desenvolver projetos investigativos e interdisciplinares e os resultados obtidos por eles ao experimentar a iniciação à docência em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental.

Referencial Teórico

A interdisciplinaridade tem feito, há vários anos, parte das propostas educacionais escolares e universitárias, tendo sido incorporada como princípio educativo nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) e de Ensino Médio (BRASIL, 2002a) a partir da década de 1990. Contudo, desde a década de 1970, discute-se no Brasil a questão da interdisciplinaridade (FAZENDA, 1994/2003), com diversas experiências que ganham força à medida que se consolidam nos ambientes educacionais. A discussão sobre interdisciplinaridade está colocada, atualmente, nos cursos de licenciatura como uma diretriz para a formação integral do futuro docente (BRASIL, 2002b).

Mesmo admitindo que a noção de interdisciplinaridade seja polissêmica (LENOIR, 2005-2006), pode-se afirmar que, como princípio epistemológico, a interdisciplinaridade caracteriza-se como a capacidade de relacionar conhecimentos de diversas áreas do conhecimento durante o estudo de determinado objeto. Como opção metodológica, uma abordagem interdisciplinar caracteriza-se por estimular professores de áreas diversas a dialogar entre si, de forma a estimular os estudantes a estabelecer relações entre os conteúdos estudados nos componentes curriculares ou veiculados por outras fontes de informação (HARTMANN: ZIMMERMANN, 2007). Nesse sentido,

> (...) fazer interdisciplinaridade na escola é mais do que simplesmente promover condições para que o estudante estabeleça relações entre informações para construir um saber integrado. Ela reúne uma segunda condição, que consiste em estabelecer e manter o diálogo entre professores de diferentes disciplinas com o objetivo de promover um trabalho integrado entre eles (HARTMANN, 2007, p. 197).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais caracterizam a interdisciplinaridade alcançada "pela constatação de como são as diversas formas de conhecer" como sendo do tipo "singela" (BRASIL, 2002a, p. 88). Por meio dela, os alunos aprendem a olhar o mesmo objeto a partir de diferentes perspectivas, o que representa um significativo avanço no processo de integração dos conhecimentos, tanto por parte dos alunos como do professor. O passo seguinte – a articulação entre os docentes para a realização de um trabalho integrado – representa um

avanço significativo nas relações docentes e ganhos pedagógicos em relação ao trabalho individual (HARTMANN, 2007).

Anastasiou (2005, p. 56) apresenta alguns pontos importantes a serem considerados quando se pretende promover ações interdisciplinares: (1) a definição de um tema, o problema ou objeto de estudo; (2) a delimitação dos conhecimentos necessários para subsidiar ou complementar o objeto de estudo; (3) o desenvolvimento de um eixo integrador; (4) a definição de ações e estudos sobre o objeto de estudo; (5) a reunião de dados e conhecimentos atuais; (6) a criação de um vocabulário comum e integrativo de várias áreas de estudo; (7) a utilização de estratégias integradoras como mapas conceituais, portfólios, quadros comparativos, etc. De acordo com a autora, esses pontos devem ser considerados nos momentos de organização do trabalho docente quando os professores estruturam seus projetos pedagógicos.

Buscar o conhecimento, por sua vez, é uma das atitudes a serem desenvolvidas por quem pretende empreender um trabalho interdisciplinar (FAZENDA, 1994/2003). Adotar a pesquisa como princípio da produção de atividades escolares pode ser, também, um caminho útil para aprendizagem da docência. Inserir a pesquisa como princípio metodológico pressupõe que o futuro docente procure fontes de informações e maneje o conhecimento disponível, de forma a planejar e promover projetos de intervenção no ambiente escolar. Prevê-se que, ao realizar tais procedimentos, o futuro docente desenvolva seu espírito crítico por meio do questionamento sistemático do material que pesquisa e realize uma integração epistemológica do conhecimento a que têm acesso.

Por outro lado, é interessante que a adoção de práticas investigativas seja acompanhada de uma prática reflexiva. Nesse sentido, a escrita discursiva possui um importante papel formador (FREITAS; FIORENTINI, 2009), pois oferece elementos para a auto-reflexão. Uma possibilidade para promover esse tipo de escrita pelo futuro docente é a utilização de diários reflexivos. A experiência de escrever reflexivamente sobre o que se está fazendo durante a docência contribui, de acordo com Zabalza (2004), para o desenvolvimento pessoal e profissional. Os relatos de como acontece a docência e as reflexões a respeito, podem, ainda, ser estudados sob um olhar de quem busca encontrar neles indícios do que essa experiência ensina aos licenciandos e aos professores.

Material e Método

O curso de licenciatura em Ciências Exatas, da Universidade Federal do Pampa (Unipampa)[3] tutela, atualmente, dois subprojetos do PIBID, um do Edital 2009 e outro do Edital 2011. Cada um dos dois subprojetos contempla quinze licenciandos com bolsas de iniciação à docência. Coordenadores e supervisoras dos dois subprojetos vêm tentando desenvolver projetos de intervenção interdisciplinares com o objetivo de preparar os bolsistas ID para uma atuação docente caracterizada por esse princípio epistemológico e metodológico. Promover atividades que sejam interdisciplinares, contudo, tem sido um desafio nos dois subprojetos, que encaminham essa questão de forma diferente. Escolheu-se para este trabalho examinar a experiência do subprojeto Ciências Exatas do Edital 2011 que, mesmo sendo mais recente, vem trabalhando nela há mais tempo.

Para realizar essa investigação, realizou-se uma observação participante, uma técnica para reunir dados que leva esse nome porque "admite que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado" (ANDRÉ, 2005, p. 26). Numa observação participante, o pesquisador não é apenas parte integrante da situação, mas contribui para que ela aconteça. Além de possibilitar o conhecimento a partir de "dentro" de uma situação, a observação participante gera a possibilidade de (1) acompanhar determinados acontecimentos que seriam privativos e (2) observar atitudes, opiniões, sentimentos, superando a questão do efeito do observador (VIANNA, 2003, p. 51).

Para esta investigação, foram observados os procedimentos e protocolos produzidos por três grupos do subprojeto Ciências Exatas do PIBID 2011. Cada um desses grupos atua em uma escola pública diferente, sendo que dois deles trabalham com turmas de oitava série e o terceiro grupo com duas turmas de sexto ano. Cada um desses grupos foi incentivado a produzir, em parceria com a supervisora e outras professoras das escolas, que atuam como colaboradoras, um projeto de intervenção investigativo e interdisciplinar. Também foi solicitado que cada um dos três grupos postasse, em uma plataforma virtual, suas impressões sobre os resultados da aplicação do projeto na forma de um diário reflexivo coletivo. Tem acesso a esse diário virtual, além dos bolsistas ID de cada grupo, a coordenadora de área e dois outros professores colaboradores.

[3] O curso de licenciatura em Ciências Exatas caracteriza-se por uma formação geral de três anos, que contempla conteúdos da área de educação e das ciências exatas, e mais um ano em que o licenciando escolha uma área de formação específica em Matemática, Física e Química. Os componentes curriculares direcionados para uma formação do licenciando na área pedagógica procuram trabalhar o conceito de interdisciplinaridade promovendo, com auxílio de ferramentas tecnológicas de comunicação e informação, atividades que contemplam as três áreas de conhecimento (UNIPAMPA, 2011).

Por tratar-se de um subprojeto PIBID em Ciências Exatas, as professoras de Educação Básica, supervisoras no subprojeto, são da área de Ciências Naturais ou Matemática e atuam no Ensino Fundamental. Os projetos de intervenção produzidos pelos bolsistas ID, sob acompanhamento dessas professoras, são voltados para o ensino de conteúdos dessas duas áreas e têm por objetivo gerar um diálogo interdisciplinar entre Ciências Naturais e Matemática, promovendo atividades que sejam investigativas.

Durante a primeira reunião de elaboração dos projetos de intervenção, os bolsistas ID e as professoras supervisoras das três escolas escolheram um dispositivo que, de acordo com o seu ponto de vista e experiência, fosse potencialmente mobilizador de um trabalho interdisciplinar entre Matemática e Ciências Naturais. Esse dispositivo também apresentava possibilidades de trabalhar conteúdos das duas áreas previstos para as séries em que os bolsistas iriam trabalhar durante o ano letivo. A partir dessa escolha, cada um dos três grupos elaborou um mapa conceitual[4] indicativo dos conteúdos e atividades a serem trabalhados durante o ano letivo e redigiu seu projeto de intervenção. O grupo que atua em turmas de sexto ano (escola A) escolheu como dispositivo produzir uma horta de temperos e uma fábrica de chás. Um dos grupos que atua em turma de oitava série escolheu trabalhar com a questão do abastecimento de água do município (escola B), enquanto o outro escolheu desenvolver atividades relacionadas à água e saúde (escola C).

Os três projetos foram desenvolvidos pelos bolsistas ID durante o horário de aula das turmas, com uma periodicidade semanal, durante o primeiro trimestre letivo. Para elaborar seus projetos, cada um dos grupos de bolsistas ID realizou uma investigação exploratória na internet, com o objetivo de localizar e conhecer trabalhos com abordagens semelhantes. A Matemática foi introduzida nesses projetos pelo estudo das unidades de medida e suas conversões, pois se identificou que, nas três escolas, os alunos de Ensino Fundamental não conheciam esse conteúdo em profundidade. No caso do projeto Horta (escola A), elas foram importantes para dimensionar o espaço para construção de hortas suspensas, utilizando garrafas pets. O estudo das medidas de volume é importante para estimar a quantidade de terra a ser utilizada e de água consumida na irrigação. Nos projetos das oitavas séries (escolas B e C), as unidades de medida foram estudadas para entender a criação de unidades de medida padrão e o entendimento do próprio ato de medir. A partir desse estudo, os bolsistas ID puderam explorar conteúdos matemáticos a partir do estudo do consumo de água da

[4] Mapas Conceituais são diagramas de conceitos, que mostram as relações e hierarquias existentes entre eles (MOREIRA, 2010). Os mapas conceituais foram criados por Novak nos Estados Unidos, em 1972 em um programa de pesquisa da Universidade de Cornell, no qual ele procurou entender como crianças trocavam conhecimentos em ciências (NOVAK; CANÃS, 2008).

população e da capacidade de armazenamento em caixas de água domésticas, assim como a quantidade de água tratada no município e de compostos químicos utilizados nesse processo. Um dos grupos também conseguiu mobilizar uma turma de oitava série a construir uma maquete representativa de uma Estação de Tratamento de Água, mobilizando para tal o estudo de escalas e de separação de misturas.

Os bolsistas ID também receberam como tarefa escrever, em diários de bordo (reflexivos), seus comentários e reflexões sobre a elaboração e aplicação dos projetos de intervenção. Essa escrita reflexiva, bem como os comentários que eles faziam durante os encontros com os professores formadores, formam as evidências para análise do processo de construção de conexões entre Matemática e Ciências Naturais.

Análise e Discussão

No caso da escola A, o processo de construir conexões entre os dois componentes curriculares esbarra em dificuldades de como conduzir a temática Horta de uma aula para outra. Os bolsistas ID trabalharam, inicialmente, com duas turmas de sexto ano, três experimentos de Ciências Naturais, investigando com os alunos o processo de crescimento das plantas e de condução da seiva. Passaram, então, a trabalhar com o conteúdo matemático relacionado às unidades de medida e suas conversões. Nessa etapa, realizaram atividades práticas medindo com os alunos comprimentos de diversos objetos utilizando um barbante com marcações equivalentes a um decímetro e desenvolveram a noção de área utilizando pedaços de papel com um metro quadrado e de volume, por meio de experimentos em que utilizaram cubos de vidro de um decímetro cúbico, cujo volume é equivalente a um litro de água. O grupo alcançou em parte o objetivo de relacionar esse conhecimento à construção de uma horta ao levar as turmas para visitar uma escola técnica agrícola, mas ainda de forma incipiente. Eles esperam que os alunos realizem esse salto quando estiverem efetivamente construindo a horta.

> *Acredito que essas atividades podem ajudar numa melhor compreensão de conteúdos matemáticos, por serem atividades simples, que mostram relações importantes. E o principal objetivo é de que esses conceitos sejam internalizados por eles, e que quando a horta efetivamente começar, eles os retomem.*(...) (Bolsista – Escola A).

Um dos grupos que atua com turmas de oitava série (escola B) também encontrou dificuldades em fazer relacionar conteúdos de Matemática e com os de Ciências Naturais. O grupo começou explorando a história do abastecimento de água na cidade, tendo alcançado

bons resultados com os alunos que, motivados, buscaram informações relacionadas a essa temática. O grupo partiu, então, para atividades relacionadas às unidades de medida e suas conversões, pois constatou que os alunos não têm desenvolvidas habilidades importantes no estudo da Matemática.

> (...) *nossas intervenções deixaram de ser novidade... é sempre matemática, mas tínhamos que começar em algum ponto e a matemática nos pareceu ideal já que estávamos tratando de medidas, e notamos que eles têm dificuldades, limitações que não caberiam para alunos de 8ª série, coisas simples como usar uma régua, e isso torna-os muito lentos, e consequentemente acabamos usando várias aulas para desenvolver as atividades de matemática. Agora vamos abordar conteúdos de química, aproveitando que eles estão trabalhando elementos químicos e tabela periódica, começaremos a intervenção por esse viés. E depois abordaremos a composição química da água, concluindo essa etapa com aula prática sobre a solubilidade da água* (Bolsista – Escola B).

Esse segundo grupo também não conseguiu estabelecer conexões significativas entre Matemática e Ciências (no caso voltado para o estudo de conteúdos de Química e Física), permanecendo no nível sequencial de desenvolvimento das atividades.

O terceiro grupo também trabalha com turmas de oitava série (escola C) e parece ter descoberto como avançar em uma abordagem metodológica interdisciplinar. O grupo começou as intervenções na escola apresentando aplicações da Química e Física no cotidiano. Depois, empreenderam atividades relacionadas às unidades de medida e suas conversões semelhantes às empreendidas pelos dois outros grupos. No entanto, foi a partir da escolha do tema "Água", pelos professores da escola, que eles tiveram a ideia de desafiar os alunos a construir maquetes de Estações de Tratamento de Água. O projeto empreendido a partir desse tema e desse desafio encaminhou-se para uma abordagem interdisciplinar, não sem dificuldades. Segundo os próprios bolsistas ID:

> *O desenvolvimento do projeto nessa perspectiva de ensino não é algo trivial de se fazer. Podemos tirar essa conclusão a partir de observar todo o andamento do projeto, pois por vezes parecia que não iríamos conseguir interligar as duas disciplinas. Quando isso acontecia, tentávamos criar situações com os alunos em que, a partir das Ciências, eles necessitassem de habilidades presentes na Matemática. Algumas vezes a meta foi alcançada, pois quando os alunos se deram conta de que o tamanho das casas não poderia ser maior do que o do caixa de água da usina* [de tratamento de água]*, por exemplo. Essa noção de tamanho, de escala, está referida na matemática, e a partir de um problema que foi proposto que se resolvesse em Ciências, necessitou-se que buscassem a solução na Matemática, o que foi muito interessante para nossa proposta.* (Bolsista – Escola C)

Avançando por esse caminho, esses bolsistas ID começam a conceber e a expressar, a seu modo, o que vem a ser a interdisciplinaridade:

> (...) *acreditamos que interdisciplinaridade é isso, quando um assunto de determinado componente curricular "puxa" outro, e não quando todas as disciplinas resolvem trabalhar o mesmo tema* (Bolsista – Escola C).

Os resultados alcançados pelos três grupos de bolsistas ID mostram que desenvolver um projeto de intervenção interdisciplinar exige (re)planejamento constante, capacidade de adaptação ao contexto da escola, das séries e turmas envolvidas, bem como flexibilidade para aceitar – e atuar – de forma a rever, após cada intervenção, o encaminhamento do projeto original e realizar as adequações que se mostram necessárias.

Considerações

Vários foram os aprendizados percebidos durante o processo de elaboração e aplicação dos projetos. Entre eles cabe destacar: (1) a redação dos projetos de intervenção, pois foi importante e necessário exercitar a escrita e o diálogo entre eles; (2) elaborar uma síntese do material encontrado em sites de trabalhos científicos e acadêmicos sobre os temas estudados; (3) adequar o conhecimento matemático e o conteúdo estudado no componente curricular Ciências Naturais a situações do cotidiano.

Os dispositivos escolhidos pelos bolsistas ID, apesar de apresentarem potencial para a realização de um trabalho interdisciplinar, ainda não conseguem ser desenvolvidos de forma a integrar o conhecimento curricular. As atividades na área de Matemática, mesmo sendo desenvolvidas dentro de um mesmo projeto, são realizadas de forma estanque, sem vínculo direto com conteúdos da área de Ciências Naturais. Atribui-se essa situação à inexperiência dos envolvidos em articular de forma orgânica os conteúdos que se mostram necessários para o desenvolvimento dos projetos. O encaminhamento desses projetos em situações de aula, o replanejamento semanal em grupo e as reflexões que realizam em seus diários coletivos, conduzem os bolsistas ID, assim como supervisores e coordenadora de área a (re)pensar e (re)avaliar de forma permanente como a interdisciplinaridade pode ser colocada em prática no contexto escolar e, especificamente, em aulas do Ensino Fundamental.

É importante ressaltar que as concepções de interdisciplinaridade desse grupo de bolsistas ID não foram discutidas durante as reuniões de planejamento dos projetos. O que eles conhecem a respeito baseia-se em leituras e discussões promovidas durante as aulas de graduação. As supervisoras, por sua vez, conhecem o conceito de interdisciplinaridade por ser abordado com frequência no contexto escolar e em encontros de formação continuada. Para nenhum dos bolsistas o conceito de interdisciplinaridade constitui novidade, mas tem-se mostrado difícil torná-lo uma prática educacional. Não se pode negar, entretanto, que o fato de ter como desafio empreender atividades interdisciplinares fomenta uma predisposição por parte dos bolsistas ID de torná-las uma ação concreta nas escolas.

A experiência desses três grupos mostra que, sendo a interdisciplinaridade um conceito polissêmico, é importante e imprescindível que ele seja mais bem compreendido ao adotá-lo no contexto escolar. Do contrário, ele pode ser usado como rótulo para atividades que – epistemologicamente – não contribuem para uma compreensão integrada do conhecimento e que – metodologicamente – não promovem o diálogo interdisciplinar entre os docentes.

Referências

ANASTASIOU, L. G. C. Da visão de ciência à organização curricular. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (orgs.) *Processos de ensinagem na universidade*: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville, SC: UNIVILLE, 2005. P. 39-66

ANDRÉ, M. E. D. A. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional.* Brasília: Liber Livro, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

_____. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Brasília: Ministério da Educação, 2002b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP012002.pdf Acesso em: 31 maio 2012.

COSTA, D. E.; PEREIRA, M. J. PUPIM, W. B. Educação Matemática: influências do PIBID nas práticas de ensino. **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM)**. Recife, 2011. Disponível em: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/search/results> Acesso em: 31 maio2012.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade*: história, teoria e pesquisa. 11. ed. São Paulo: Papirus, 1994/2003.

FREITAS, M. T. M.; FIORENTINI, D. Investigar e escrever na formação inicial do professor de matemática. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. *Práticas de formação e pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado das Letras, 2009, p. 77-100.

HARTMANN, A. M. *Desafios e possibilidades da interdisciplinaridade no Ensino Médio*. 229f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A aproximação das "duas culturas". *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 7, n. 2, 2007. ISSN 1806-5104. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/68 Acesso em: 31 maio 2012.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 1, dez.-jul. 2005-2006. Disponível em http://www.pucsp.br/ecurriculum. Acesso em: 10 mar. 2012.

MENDES, D. G.; SILVEIRA, T. S.; ARANHA, M. B. R. PIBID: uma ponte interdisciplinar entre o ensino superior e o ensino médio. **XI Congreso Iberoamericano de Extension Universitária**. Santa Fé, Argentina, 2011. Disponível em: <http://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/archivos/ponencias/mesa3/pibid-uma-ponte-interdiscipl.pdf> Acesso em: 31 maio 2012.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

NOVAK J. D., CAÑAS, A. J. **Building on New Constructivist Ideas and CmapTools to Create a New Model for Education**. Disponível em < www.ihmc.us> Acesso em: 16 jul. 2008.

PRANKE, A.; FRISON, L. M. B. Contribuições do PIBID/UFPEL para a formação e o trabalho docente. **XIII Encontro de Pós-Graduação UFPEL**. UFPEL, Pelotas, 2011. Disponível em: <http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CH/CH_00352.pdf> Acesso em: 31 maio 2012

SILVA, L. A.; LINS, F. A. A. Informática Educacional: interdisciplinaridade. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**. UFRPE: Recife, 2010. Disponível em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1038-1.PDF> Acesso em: 31 maio 2012.

SILVA, R. R. V.; FAGUNDES, J. L. C.; LOPES, E. L.; FONSECA FILHO, G. S.; RODRIGUES, J. M. RODRIGUES, D. M. A Educação Física como proposta interdisciplinar: o jogo em uma intervenção matemática. **III Congresso Norte-Mineiro de Pesquisa em Educação**. Unimontes: Montes Claros, MG, 2011. Disponível em: < http://www.coped-nm.com.br/terceiro/images/anais/alfabetizacao_letramento/pdf/rosangela_ramos_equipe_2.pdf> Acesso em: 31 maio 2012.

VIANNA, H. M. *Pesquisa em educação:* a observação. Brasília: Plano, 2003.

ZABALZA, Miguel A. *Diários de Aula:* um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

OS DESAFIOS DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INCENTIVO A DOCÊNCIA (PIBID) PEDAGOGIA, NO INCREMENTO DA ÁREA CIÊNCIAS NATURAIS, NOS ANOS INICIAIS

Dilva Bertoldi Benvenutti [1]
Maria Cristina Pansera de Araujo[2]

Resumo

O Programa Institucional de Incentivo a docência - Pibid, através do Curso de Pedagogia da UNOESC-SMO, tem oportunizado o processo de inclusão de bolsistas/acadêmicas no processo ensino aprendizagem das crianças, dos anos iniciais do Ensino Fundamental em quatro escolas dos Municípios de São Miguel do Oeste e Maravilha/SC. O programa contempla crianças matriculadas em escolas com baixo índice do IDEB e que necessitam de acompanhamento individual para que possam se desenvolver e aprender com eficácia. Objetivando também a aproximação da Universidade com o contexto da escola pública, a reflexão teórica prática, a busca da experiência e manutenção da formação do licenciado e a elevação do processo de aprendizado das crianças das escolas contempladas. O estudo tem como problema verificar como as professoras dos anos iniciais, trabalham o Componente Curricular de Ciências em sala de aula. Isso se justifica pelo não aprofundamento da investigação na área de Ciências, comprometendo o aprendizado das crianças a partir da ideia de cientificidade. A superficialidade dos conceitos básicos de ciências interrompe o aprendizado e o processo transdiciplinar do conhecimento. As observações manifestam preocupação quanto à formação das bolsistas, enquanto formação acadêmica e por outro lado quanto a vivências não qualitativas no contexto de sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Aprendizagem. Formação.

Abstract

The Institutional Program to encourage teaching - PIBID, through the course of the Pedagogy of UNOESC(São Miguel do Oeste) SMO, has given to the families the process of inclusion of scholars/academic on the teaching-learning process of children, of the initial years of Primary Education in four schools of the municipalities of São Miguel do Oeste and Maravilha/SC. The program includes children enrolled in schools with low index of IDEB (Programa Institutional de Iniciação a Docência) and who need individual monitoring so that they can develop and learn effectively. Aiming at also the approximation of the University with the context of the public school, the theoretical reflection practice, the search for experience and maintenance of training of the licensee and the elevation of the learning process of children of the schools covered. The study is to check how the teachers of the initial years, working the Curricular component of the sciences in the classroom. This is justified by not occur further research in the area of Science, compromising the learning of children from the science concepts. The superficiality of the basic sciences' concepts can interrupt the learning and the process of transdisciplinary knowledge. The studies expressed concern about the training of fellows, in academic training, and the experiences without quality in the context of the classroom

Keywords: Science Teaching. Learning. Formation.

1 Mestre em Educação – Universidade do Oeste de Santa Catarina – Campus de São Miguel do Oeste- dilva.benvenutti@unoesc.edu.br
2 Doutora em Genética e Biologia Molecular, professora pesquisadora do Programa de Mestrado e Doutorado em Educação nas Ciências, Unijui - pansera@unijui.edu.br

O Programa Institucional de Bolsa de Incentivo a Docência – PIBID, lançado pelo Ministério da Educação em dezembro de 2007, compreendido como parte das ações do Governo Federal no âmbito do Programa de Desenvolvimento da Educação (PDE), inclui-se também no conjunto de mudanças propostas em 2001, com a promulgação de Diretrizes Nacionais para Formação, em nível superior, dos professores para Educação Básica (parecer CNE/CP 01/2002). Nesta perspectiva aponta dois objetivos: primeiro, integrar-se a um conjunto de ações que visam a formação inicial e a permanência na docência, incluindo estudantes de licenciaturas e, e por outro lado, contribuir para elevação dos processos de aprendizagem de alunos, em especial de escolas que apresentam baixo IDEB.

Dentre os objetivos do PIBID, está o de fortalecer a escola pública como espaço de formação e promover a necessária articulação das Universidades com as redes públicas de ensino. Este programa tem como meta contribuir na formação inicial dos licenciados, propiciando a estes experiências e vivências pedagógicas qualitativas articuladas a sua caminhada Universitária.

O Programa PIBID, na Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) São Miguel do Oeste tem como foco central o processo de alfabetização, entendendo que o momento histórico exige reflexões, pesquisa e ações diferenciadas, levando em conta a lei 9.394/2006 dos 09 anos de ensino fundamental e a entrada das crianças com 6 anos no 1º ano do Ensino Fundamental.

Assim, o programa tem como princípio que os alunos (as) são crianças, que tem direito à educação, aprendizagem da leitura e da escrita, sem perder seu momento de infância, tempo este único e de vivências ímpares.

Neste sentido, o Curso de Pedagogia se propõe a instigar o processo transdisciplinar em sala de aula sem perder de vista o processo de inclusão. Assim, tem-se proporcionado as acadêmicas bolsistas à formação continuada incluindo diversas metodologias, propiciando em sala de aula experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador buscando a superação de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem, tendo como foco a alfabetização no ensino fundamental de 9 anos.

O PIBID em São Miguel do Oeste e Maravilha conta com 20 bolsistas (acadêmicas do Curso de Pedagogia), envolvendo quatro escolas da rede Municipal, quatro supervisoras que são professoras efetivas nestas escolas e a coordenadora do programa na UNOESC/SMO.

Nesta experiência de coordenação do programa PIBID-UNOESC/SMO, no diálogo com outros pesquisadores, foi possível integrar o ensino, a pesquisa e a extensão, articulando ações de formação docente com os diversos atores da educação Básica, alcançando alguns

resultados, que propiciaram reflexões, tais como: maior compreensão e integração entre teoria e a prática; incentivo às acadêmicas em manter-se nos curso de licenciatura; a inserção profissional dos futuros licenciados no mundo do trabalho; conhecimento e vivências de experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador que possibilitam orientá-las no fazer didático pedagógico do processo ensino aprendizagem dos Anos Iniciais da Educação Básica; o comprometimento destas acadêmicas em práticas mais eficazes; o entendimento da prática de sala de aula, seus conflitos e suas possibilidades; troca de experiências entre a Universidade e as escolas Públicas; incentivo a produção científica; reduzir a evasão e aumentar o IDEB.

As análises, apresentadas no decorrer do texto, fazem parte das observações realizadas nas escolas envolvidas no programa e que se apresentam numa perspectiva dialética de formação profissional inicial e continuada.

Segundo Freire (1996), a reflexão crítica sobre a prática torna-se uma exigência da relação teoria/prática sobre o qual o ativismo cotidiano pode ir virando blá blá blá, desarticulado. Portanto, é fundamental estabelecer diálogos com outros professores e pesquisadores para que a rotina estabelecida seja rompida e transforme-se numa atitude de partilha colaborativa do saber em interação com os sujeitos envolvidos nas ações propostas.

A formação de licenciados em Pedagogia tem como foco o processo de alfabetização, o que exigiu o preparo das bolsistas para atuarem como atoras e autoras de uma proposta motivadora, lúdica e prazerosa, que respeite o espaço e o tempo da criança para se inserir no mundo da leitura e da escrita, como forma de avançar nos conhecimentos produzidos pela humanidade, produzindo novos significados. A escrita convencional surge num processo de diferenciação, que se inicia na pré-história da escrita na criança. Anterior à escola esta criança já interage socialmente através da fala, gestos, brinquedos de faz-de-conta, jogos imitativos... são representações que atinge imediatamente o objeto que pretende representar. Logo para ler e escrever é necessário que a criança sinta a sala de aula como... *um lugar onde as razões para ler [e escrever] são intensamente vividas.(FOUCAMBERT,1994, p.31)*

Vygotsky (1991) exemplifica que na criança, em um primeiro momento a fala acompanha a ação. Ao mesmo tempo em que está brincando de carrinho, por exemplo, ela vai narrando:*...estou indo pela BR e aqui tem uma curva...* Em um segundo momento a fala se antecipa à ação (regula a ação):*...e tem uma ponte quebrada na frente, vou ter que frear...* E, em um terceiro momento ela se interioriza, transformando-se em fala interior ou pensamento, o qual continua a regular a atividade, ou seja, a criança brinca de carrinho sem ter necessidade de exteriorizar seu pensamento.

A criança não tem necessidade nem interesse em fragmentar saberes. O que se constata é que no intuito de dividir as áreas, passou-se a efetuar recortes da realidade, dificultando o entendimento e a compreensão das crianças sobre as diversas Ciências.

Ao pensar a alfabetização das crianças dos anos iniciais, a dúvida que emerge refere-se ao entendimento constituído sobre o que significa este termo, que não pode restringir-se a língua portuguesa e a matemática. É necessário construir um espaço-tempo para alfabetização em ciências naturais e estudos sociais.

Mesmo balizado pela convergência de aspectos tais como o respeito à criança, a infância, a metodologia lúdica e a eficácia do trabalho pedagógico, cabe um questionamento: se e de que maneira a área de Ciências Naturais é incluída e abordada pelos professores nas escolas onde atuam as/ bolsistas Pibidianas?

Um olhar investigativo sobre as Ciências Naturais desenvolvidas na sala de aula dos anos iniciais do Ensino fundamental

Neste artigo, faremos uma análise reflexiva dos objetivos e ações do grupo de PIBID-UNOESC/SMO, quanto ao ensino de ciências nos anos iniciais. Logo, é interessante perceber a importância da área de Ciências a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (1997, p. 15), que diz: *"[...] o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo"***.** Os conceitos desta área objetivam contribuir para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e as reflexões dos diferentes modos de nela intervir e as possibilidades de utilização dos recursos naturais, sem expropriá-los.

A partir da análise deste documento, tomamos consciência da vida_na era de modernização e valorização do conhecimento científico, entendendo que é necessário ensinar as crianças para além do senso comum, pois a formação proposta visa o desenvolvimento de um cidadão crítico, que compreenda o mundo em que vive, perceba as transformações naturais e aquelas impostas pelos seres humanos e reconheça-se como parte deste universo. Por muito tempo o ser humano entendeu que era o centro do universo e a natureza estava a sua disposição, para que a dominasse e usufruir dos seus bens materiais.

Talvez possamos achar que para trabalhar com crianças não é necessário o estudo do ambiente doméstico e do natural, além da cultura regional, e que o domínio da leitura, da escrita e da matemática seja a ação mais importante. E, se perguntarmos como as Ciências

Naturais estão colocadas neste processo, num primeiro momento, levamos certo susto, já que os conceitos científicos ajudam a compreender o ambiente e os fenômenos que nos cercam, mas nem sempre estamos suficientemente capacitados a lidar com esta questão. Da pergunta sem resposta a elaboração de propostas que propiciem compreensões dos conceitos científicos, é necessário identificar conceitos práticos a partir de atividades como o estudo dos animais, da reciclagem de lixo, da qualidade da água, do corpo humano, descrição e classificação de figuras, de objetos, de animais e de plantas, entre outras possibilidades. É fundamental que estas crianças, que permanecem na escola num determinado período de tempo, possam lançar um olhar mais amplo e transdisciplinar a partir da ideia de vida humana, de ambientes e recursos tecnológicos, que fazem parte do seu cotidiano imediato.

Nos PCN de Ciências Naturais (1997, p.62), encontramos que:

> Desde o processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever. (BRASIL-PCN, 1997, p.62)

Ao trabalhar Ciências com as crianças, é preciso superar imediatamente a ideia de que o estudo dos fenômenos naturais não relaciona os conhecimentos cotidianos com o científico, já que identificar o papel social da linguagem, enquanto instrumento do pensamento mediado pela intencionalidade permite o desenvolvimento das funções mentais superiores (VIGOTSKI, 2008).

O Programa PIBID, através do trabalho realizado pelas bolsistas, tem auxiliado o desenvolvimento de atividades definidas no planejamento das professoras regentes de cada escola e sua intervenção ocorre diretamente com crianças, que possuem um ritmo mais lento ou dificuldades de aprendizagem. As estudantes envolvidas auxiliam no planejamento, mas o pensar e o intervir são limitados pelas 10horas semanais dedicadas pelas bolsistas para atuação na escola. Ao mesmo tempo, o objetivo do programa é propiciar ao bolsista um espaço de formação e valorização da profissão de professor. Ao observar o contexto de sala de aula, visualiza-se que o professor tem trabalhado conceitos essenciais de Ciências, mas, que por sua importância, muitas vezes tem ficado somente no nível do senso comum, sem exploração científica adequada.

Tem se constatado a partir das observações as Pibidianas, que no contexto da sala de aula, a área das Ciências Naturais poderia ser melhor explorada, sendo que o realmente acontece são pequenas experiências, na maioria das vezes não devidamente aproveitadas e

exploradas, tendo em vista o pouco conhecimento científico manifestado pela professora regente. Talvez, o fato dos professores não terem como hábito a pesquisa constante em sala de aula, tem sido um dos entraves desta problemática. Somos sabedores de que alguns conceitos da área das Ciências Naturais são essenciais para que possamos oportunizar qualidade de vida para estas crianças, sendo estes construídos a partir dos conceitos cotidianos que esta criança leva consigo para sala de aula.

As observações têm nos mostrado que a área das Ciências Naturais é de grande interesse das crianças, mas que pouco se tem feito no sentido de fazer com que os alunos se apropriem de conhecimentos sistematizados que o levem a pensar reflexivamente.

Na infância, a criança inicia sua tomada de consciência acerca do corpo, da saúde, da vida e do cuidado com o ambiente, porém nem sempre percebemos que o trabalho escolar superficial pode não fazer a diferença e a problematização fica aquém do traçado das letras e o aprendizado dos números. A escola tem grandes responsabilidades na formação das funções mentais superiores e dos conceitos científicos. E, isto só ocorre se as palavras (linguagem) forem compreendidas como constitutivas do pensamento (VYGOTSKY, 2008).

O PIBID tem trazido para as escolas grandes avanços no que diz respeito ao aprendizado das crianças, que necessitam acompanhamento individual. E ao mesmo tempo, o professor recebe alguém para ajudar a refletir e propiciar novas possibilidades para o seu fazer pedagógico diário. Sentir-se parte, entendido e ajudado é um dos grandes desejos do educador. Nestes dois anos de programa, muito se tem avançado, aprendido e progredido, mas, a continuidade do trabalho deve ser garantida, com a criação de novos espaços e tempos escolares, para que a superação das angustias vivenciadas pelas bolsistas no seu afã de auxiliar as professoras a realizarem um trabalho transdisciplinar, com novas compreensões das relações entre os conceitos, a escrita e a leitura, seja mais do que uma utopia!

A coordenação do PIBID nas ações propostas chegou ao ponto em que deveria ter iniciado como dizia Paulo Freire (1996, p.50): “o inacabamento do ser humano [...] onde há vida, há inacabamento”, de modo que ao tomar consciência dessa perspectiva de sempre estar aprendendo e ensinando, a articulação dos trabalhos entre universidade e escola constituem novos caminhos tanto na formação inicial quanto continuada. E, assim, constituímos na vivência um novo pensar que permite refletir e pesquisar sobre a prática efetuada no diálogo com os diversos autores, de modo a reconhecer a importância da teoria para compreender a prática.

Saber que a caminhada apenas começou e que muito temos a percorrer garante e estimula a pensar na vida e na responsabilidade, que temos ao evidenciar a importância do

professor na formação de cidadãos conscientes e críticos do seu papel na sociedade. E, que o conhecimento científico constitui novas possibilidades de atuação no ambiente em que vivemos, já que dúvidas, incertezas, instabilidade e diversidade são o que nos motiva a viver, criar, pesquisar e descobrir, desde que cuidemos para não sermos meros copiadores e executores de práticas arcaicas e sem sentido, para nós e para as crianças. Estas são enviadas a escola para serem educadas e aprenderem a aprender num novo contexto, visto que podem acessar ao conhecimento, que os empodera e permite diálogos mais fecundos sobre as questões praticas e cotidianas do seu entorno. Portanto, a existência de escolas ainda hoje tem um sentido, que é bem ressaltado por Young (2007, s.p), quando mostra que "existe uma ligação entre os desejos emancipatórios associados a expansão da escolarização e a oportunidade das escolas em oferecer aos alunos a aquisição do "conhecimento poderoso", que é distinto do conhecimento não-escolar".

Por outro lado, quando se trata do conhecimento científico, Morin (2004, p.17) contribui para o entendimento do quanto o conhecimento é imbricado e tecido em múltiplas tramas interrelacionadas, ao afirmar que:

> Os conhecimentos fragmentados só servem para usos técnicos. Não conseguem conjugar-se para alimentar um pensamento capaz de considerar a situação humana no âmago da vida, na terra, no mundo, e de enfrentar grandes desafios de nossa época. Não conseguimos integrar nossos conhecimentos para a condução de nossas vidas.

Aperfeiçoar o nosso olhar sobre as possibilidades da vida humana é imprescindível. A ideia de ensinar a partir de uma proposta transdisciplinar exige que tenhamos um pensamento organizador que ultrapasse as próprias disciplinas e a interdisciplinaridade. Esta visão tem como ponto de referência a articulação dos diferentes saberes sem priorizar a matemática e a língua portuguesa. Se quisermos pensar um ser humano integral, com capacidade de se comunicar a partir de conhecimentos, hoje negados pelo processo educativo de sala de aula, é fundamental mudar de paradigma e ter clareza da importância dos diversos conhecimentos serem desenvolvidos no currículo escolar.

Nos anos iniciais ainda acontecem práticas transdisciplinares, pois a própria Ciência, sem ser nomeada aparece integrada as demais áreas do conhecimento, proporcionando uma riqueza de produções e descobertas. No entanto, não raras vezes, nos anos finais do Ensino Fundamental, o professor passa a atuar com práticas fragmentadas e descontextualizadas em que a fragmentação do conhecimento repercute a perspectiva instaurada desde as salas de aula da Universidade até as da Educação Infantil é Básica.

Algumas práticas inovadoras desenvolvidas nas escolas, que contemplam o ensino de Ciências, propiciam contatos com a diversidade de formas de vida e de ambiente, sobrevivência dos seres vivos, incluindo a espécie humana. Assim, foi possível identificar a superação das classificações simplistas da natureza. Constatamos, ainda que as professoras dos anos iniciais tem deixado claro às crianças que as verdades e informações são provisórias, deixando para traz a ideia fechada de que tudo foi comprovado cientificamente., Por outro lado, noutros espaços, observamos a falta deste olhar intencional, que permitiria também a alfabetização científica.

Portanto, o curso de pedagogia precisa abordar uma gama de conhecimentos imprescindíveis para formação do ser humano que frequenta os anos iniciais, principalmente, no se refere ao conhecimento científico que expressa objetivos de estudo, metodologia de análise e linguagem. As dificuldades pessoais em dominar as palavras, que nomeiam cientificamente os conceitos e definições desta área, devem ser minimizadas pelas atividades e reflexões propiciadas na graduação. A participação no Programa PIBID tem modificado esta relação e oportunizado a construção de novas compreensões sobre a relação teoria e prática ao desenvolver competências básicas de ler o mundo, olhar imagens, criar relações, questionar, testar hipóteses e refletir diariamente sobre sua prática, de modo a reconstruir seu pensamento e suas estratégias de ação.

Nessa perspectiva, corroboramos com D'Ambrósio (1997, p.9), ao considerar que a transdiciplinaridade “Repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e humildade em relação a mitos, religiões, sistemas de explicações e conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência”. Já que o mundo é muito maior e mais complexo do que possamos imaginar ou contemplar em uma disciplina. A transdisciplinariedade considera a inexistência de uma única disciplina capaz de abordar tudo. A dinâmica de valorização de cada componente curricular nas suas inúmeras interrelações pode propiciar um processo de educação mais efetivo na formação do cidadão.

A participação no PIBID oportuniza a experiência e incentiva a docência, mas, isto não significa que todas as vivências serão positivas. As negativas podem suscitar o efeito contrário de modo a desestimular a continuidade nesta profissão. É necessário, portanto, perceber as inúmeras possibilidades de ser professor, e que é uma profissão que permite interações com sujeitos em diferentes formações, possibilitando novas compreensões. Por isso, nos anos iniciais, a atenção deve ser redobrada quanto aos conceitos a serem sistematizados, mesmo que a formação inicial tenha abordado pouco aqueles relativos a área das Ciências. Não podemos ficar reduzidos ao saber convencional sem propiciar momentos

de significação conceitual mais ampla do que ficar apenas juntando as letras sem compreender a palavra formada. A preocupação quase que exclusiva com a didática das ciências, no curso de Pedagogia, que enfatiza a metodologia, não garante produção de conhecimentos que possibilitem compreendê-la para além da decodificação de palavras e números. A discussão destas questões vem constituindo as bolsistas noutra perspectiva formativa, em que a alfabetização deve ser da língua portuguesa, da matemática, da geografia, da história, das artes e das ciências.

Se o professor perguntar aos seus alunos: como era o planeta terra antes do surgimento do homem? Para discutir o tema precisa buscar os conhecimentos disciplinares, com seu conjunto de conhecimentos trabalhados pelas várias áreas do conhecimento e que envolve os conceitos de espaço, tempo, natureza, trabalho, transformação, relações sociais e outros. Assim, a negação ao processo de justaposição de conteúdos é formulada com a busca de nova interlocução conceitual, possibilitada pela Transdiciplinaridade.

Novamente, D'Ambrósio al.(1999, p.46) contribuem com a reflexão ao afirmarem que a transdisciplinaridade está conectada com a responsabilidade pela criação de um contato com a realidade e da própria realidade:

> [...] a criatividade é um elemento-chave da transdisciplinariedade porque recondiz o ser humano à posição de cocriador da realidade. E, como a realidade se coloca em permanente transformação, esse movimento criativo também se sucede incessantemente. O conhecimento estático, fechado e acabado deixa de ter lugar, pois tudo está em permanente transformação, permeando todas as áreas do conhecimento. (D'AMBRÓSIO et al.(1999, p.46)

As falas e observações em sala de aula, onde as bolsistas atuam, permitem constatar que a Ciências vem sendo trabalhada como verdade naturalmente dada e não como construção humana, assim decorar conceitos constitui-se a regra e não a compreensão desta produção. Segundo Severino (2002), precisamos de educadores que ensinem o aluno a pensar, que despertem o gosto de pensar, de aprender e a experiência insubstituível do diálogo, em que cada um pode se reconhecer como sujeito de ideias e palavras, como uma pessoa que tem o que dizer e ser ouvida. Segundo Paulo Freire, o processo de reflexão-ação-reflexão, tão necessária para o desenvolvimento de sujeitos críticos, dinâmicos e autônomos e não repetidores de informações.

Não podemos afirmar que nos anos iniciais a área de Ciências não é trabalhada, mas sim, mal explorada, pela dificuldade em caracterizar os conceitos científicos e o espaço-tempo a ocupado por eles. Isto repercute nos anos finais do ensino fundamental (5º ao 9º

ano), em que tudo fica fragmentado. Tenta-se fazer interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade, porém, na maioria das vezes, se alcança no máximo uma bela justaposição de conteúdos. Segundo Rubem Alves (2000, p.21.), ao refletir sobre o senso comum e a ciência:

> O senso comum e a Ciência são expressões da mesma necessidade básica, a necessidade de compreender o mundo, a fim de viver melhor e sobreviver. E, para aqueles que teriam a tendência de achar que o senso comum é inferior à Ciência, eu só gostaria de lembrar que, por dezenas de milhares de anos, os homens sobreviveram sem coisa alguma que se assemelhasse à nossa ciência. A ciência curiosamente, depois de cerca de quatro séculos, desde que ela surgiu com seus fundadores, está colocando sérias ameaças à nossa sobrevivência.

Não podemos ignorar que quando o primeiro homem percebeu que o fogo queimava, elaborou uma análise a partir do senso comum, logo não podemos esquecer-nos de falar para os estudantes que através da Ciência se desenvolveu a tecnologia e estratégias que facilitam a vida da humanidade.

Envolver as crianças num estudo mais aprofundado da área de Ciências significa proporcionar não só o repasse de informações já estabelecidas no livro didático, mas sim, proporcionar um processo transdisciplinar de observação de um fato, de formulação de problemas e de hipóteses, realização de experiências que as levem constantemente a pensar. Isto não quer dizer, que devemos supervalorizar uma área do conhecimento em detrimento de outras, mas, entender que o mundo onde estas crianças vivem não se separa por módulos, mas sim, exige dele um conhecimento integrado e global, numa perspectiva totalmente transdisciplinar. Talvez seja este o nosso desafio a partir da intervenção das acadêmicas Pibidianas no contexto da sala de aula, aliado ao repensar pedagógico na formação das futuras Pedagogas que estão em nossas mãos, nos cursos de licenciaturas. O repensar deste processo faz-se urgente e necessário...

Referências

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras.** São Paulo: Brasiliense, 2000.

BRASIL, **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências** Naturais. Brasília:MEC/SEF,1997.

D'AMBRÓSIO, U.;INOUE,A,A.;MIGLIORI,R. **Temas Transversais e educação em valores humanos.** São Paulo: Petrópolis, 1999.

D'AMBRÓSIO, U. **Transdisciplinariedade.** São Paulo: Palas Athena, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e terra, 1996.

_____ **A Importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam**. São Paulo, Cortez, 1999.

FOUCAMBERT, Jean. **A leitura em questão**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários para Educação do Futuro**. 10 ed. São Paulo, Cortez: Brasília, UNESCO, 2005

_____**A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 10ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Educação e Transdisciplinariedade**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

VYGOTSKI, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____**Obras Escogidas I**. Madrid, Visor, 1991.

YOUNG, Michael. **Para que servem as escolas?** Educ. Soc. v.28 n.101, Campinas. set./dez. 2007

OS MODELOS PEDAGÓGICOS E EPISTEMOLÓGICOS E OS SABERES DOCENTES: ELEMENTOS OCULTOS À PRÁTICA DOCENTE

Carolina da Cruz Jorge de Oliveira

Resumo

O presente artigo tem caráter qualitativo e foi resultado de uma pesquisa bibliográfica que focou os modelos pedagógicos e epistemológicos, os saberes docentes e a consolidação de memórias que são formadas ao longo da caminhada social, histórica e cultural do professor. A discussão aqui proposta visa promover uma reflexão acerca da constituição do *ser* e do *fazer* pedagógico do professor, evidenciando que o docente não se constitui unicamente pela formação acadêmica ou pelo curso de formação pedagógica; mas, sobretudo, pelas memórias que são consolidadas ao longo de sua vida, advindas dos diversificados modelos pedagógicos e epistemológicos observados durante sua história escolar e acadêmica, e também pela variada fonte de saberes vivenciados enquanto membro social e enquanto profissional.

Palavras-chave: Modelos pedagógicos e epistemológicos. Saberes docentes. Memórias.

Abstract

This article is qualitative and was the result of a literature search that focused on the epistemological and pedagogical models, the faculty knowledge and consolidation of memories that are formed along the way social, historical and cultural teacher. The argument proposed here aims to promote a reflection on the constitution of being and doing teaching the teacher, showing that the teacher is not constituted solely by academic or pedagogical training course, but above all, the memories are consolidated over his life, coming from diverse epistemological and pedagogical models observed during its history and academic school, and also varied by source of knowledge as a member experienced as a social and professional.

Keywords: Epistemological and pedagogical models. Teacher knowledge. Memories.

Introdução

O professor não aprende a ser professor sozinho. Nem o ser humano aprende a ser, humano, sozinho. É a partir das relações sociais e culturais que ele vai se constituindo. Mello (2004) afirma que "o ser humano não nasce humano, mas aprende a ser humano com as outras pessoas – com as gerações adultas e com as crianças mais velhas – com as situações que vive, no momento histórico em que vive e com a cultura a que tem acesso" (p. 136/137). É assim

que a abordagem sócio-histórica concebe o homem: ao mesmo tempo em que este se relaciona e interfere na sociedade, esta também deixa marcas que o constituem; ao mesmo tempo em que realiza uma ação, o homem também é receptor dessa ação. O desenvolvimento das pessoas ocorre por meio de uma "interação dialética que se dá, desde o nascimento, entre o ser humano e o meio social e cultural em que se insere" (DAMIANI; NEVES, 2006, p.7) e, segundo Vigotski (2007), a aprendizagem e os processos de pensamento (intrapsicológico), ocorrem mediados pela relação com os nossos pares (processos interpsicológicos).

Além da importância dos pares na constituição do *ser* e do *fazer* do professor, acredito que não aprendemos a *ser* professores somente nos cursos de licenciatura, nem tão somente nos cursos de formação de professores em geral. A literatura científica na área de formação de professores evidencia que são inúmeras as fontes de saberes que constituem o *ser* e o *fazer* do *professor*. Encontramos nas universidades, por exemplo, inúmeros profissionais das mais diversificadas áreas que não realizaram graduação em licenciatura, tampouco viveram experiências e conhecimentos dos cursos de formação de professores, então quais elementos contribuíram para o desempenho da atividade docente dos mesmos? Nessa perspectiva, a presente escrita tem como objetivo, num primeiro momento, destacar dois pressupostos que, possivelmente, possam responder ao questionamento acima: 1. Os modelos pedagógicos e epistemológicos vivenciados pelo docente em suas experiências escolares, acadêmicas e profissionais repercutem, inconscientemente, em suas práticas pedagógicas atuais; 2. Os saberes dos professores além de serem pessoais, eles advêm da formação escolar, da formação profissional para o magistério, da formação universitária e pós-universitária, da experiência na profissão docente. Num segundo momento, o objetivo será transcorrer sobre a influência das emoções na consolidação das memórias desses professores.

Referencial Teórico

Os modelos pedagógicos e epistemológicos vivenciados pelo docente em suas experiências escolares, acadêmicas e profissionais repercutem, inconscientemente, em suas práticas pedagógicas atuais

Àquele que hoje é professor, já vivenciou, como espectador, a carreira docente, observando seus professores da educação básica ao nível superior, por exemplo. São muitos anos em contato com práticas pedagógicas diversificadas, cada qual com suas peculiaridades. Enquanto alunos, observamos nossos professores e até nos identificamos mais com uns do que com outros e nessa identificação já internalizamos nosso conceito de bom e de mau professor e nosso conceito de aprendizagem, de conhecimento e de ensino, conceitos esses

que acompanharão esse sujeito, até mesmo quando se deparar atuando como docente. Nenhuma prática é neutra, todas elas carregam consigo valores e concepções epistemológicas que podem ser ocultas aos olhos da maioria, mas elas estão lá, direcionando o ser e o fazer do professor.

Tunes, Tacca e Martinez (2006) afirmam que o trabalho realizado pelo professor em sala de aula está marcado e integrado por todas as suas concepções, entre elas, aquela que diz respeito à aprendizagem e a como ela se processa, pois, mesmo que seja de forma inconsciente, tais concepções subsidiam suas propostas pedagógicas e seu estilo de ensinar. Da mesma forma, Pozo (2002, p.57) relata que "todo ensino se baseia numa concepção de aprendizagem" e Darsie (1999, p. 09) ressalta que "toda a prática educativa traz em si uma teoria do conhecimento". Entretanto, segundo Becker (1996), os professores, em geral, não têm consciência desses fatos e nem das concepções epistemológicas que adotam. Em sua pesquisa acerca do tema, esse autor escreve,

> É comum a estranheza do docente às perguntas a respeito do conhecimento. O professor cotidianamente ensina conhecimento, mas reage ao convite à reflexão sobre isso como alguém que está almoçando, jantando ou bebendo um copo d"ăgua e se lhe pergunta por que está comendo ou bebendo, parece que nunca alguém lhes perguntou a respeito. Alguns afirmam que, de fato, **nunca pensaram sobre isso** (p. 37). (Grifos da pesquisadora).

Conversando agora com as palavras acima, confesso que a primeira vez que pensei sobre o que é conhecimento, o que é aprender, o que é ensinar, foi no Curso de Mestrado, mesmo com formação acadêmica em Pedagogia. Essa discussão até então me parecia óbvia, como se eu já tivesse um conceito formulado a respeito do assunto; todavia, quando paramos para refletir sobre essas questões percebemos que elas envolvem inúmeros fatores que estão intrínsecos e percebemos também o quanto é difícil defini-las conceitualmente, sem esquecer que esse processo é imerso de valores e concepções para quem o faz. Se formos perguntar aos professores que tivemos durante a nossa vida escolar sobre sua visão de conhecimento, de ensino ou de aprendizagem, é provável que poucos consigam explorar algo a respeito, e até digam, conforme mencionou Becker (1996) que nunca haviam pensado sobre isso.

Os modelos pedagógicos e epistemológicos estão presentes em toda prática pedagógica, mas na maioria das vezes, os professores não têm consciência deles. Becker (1994) aborda três diferentes formas de representar a relação ensino/aprendizagem, na sala de aula. O autor propõe uma discussão sobre a Pedagogia Diretiva, Pedagogia Não-Diretiva,

Pedagogia Relacional e as epistemologias que sustentam tais modelos pedagógicos, sendo essas, respectivamente: empirista, apriorista e construtivista.

Conforme destaca Becker (1994) a Pedagogia Diretiva, tem como pressuposto epistemológico, o empirismo. Em uma sala de aula desse modelo encontraremos um professor que acredita na transmissão do conhecimento, que concebe o aluno como uma folha de papel em branco, uma *tabula rasa.* A abordagem empirista entende que o sujeito é totalmente determinado pelo mundo do objeto ou meio físico e social, e quem representa esse mundo na sala de aula é o professor; então, "o aluno aprende se, e somente se, o professor ensina" (p. 90). E qual seria então o papel do aluno? O aluno limita-se a ficar em silêncio, prestar atenção, ficar quieto, escrever e ler, de modo repetitivo, até que o novo conhecimento seja aderido em sua mente.

Em contrapartida, a Pedagogia Não-Diretiva, apoiada em uma epistemologia apriorista, a *peça chave* do processo de ensino e aprendizagem não é o professor, mas sim o aluno. Nessa abordagem, o professor deve interferir o mínimo possível, ele é apenas um auxiliar do aluno, um facilitador, Becker (1994) aproxima esse modelo do *laissez-faire* (deixa fazer), pois o aluno aqui é concebido como alguém que "já traz um saber que ele precisa, apenas, trazer a consciência, organizar, ou ainda, rechear de conteúdo" (p. 90). O professor, apoiado num modelo pedagógico não-diretivo, "renuncia àquilo que seria a característica fundamental da ação docente: a intervenção no processo de aprendizagem do aluno" (p. 91), pois acredita que esse aprende por isso mesmo, pois o conhecimento já nasceu com ele, em sua bagagem hereditária, *a priori,* sendo assim, tudo está previsto.

Já o terceiro modelo pedagógico apresentado por Becker (1994) "professor e aluno determinam-se mutuamente" (p. 92), não existe uma sobreposição de saberes, aqui professor ensina e aprende, e, da mesma forma, aluno aprende e ensina. O conhecimento não é domínio exclusivo de um dos lados, mas sim compartilhado, relacional. O autor aborda nesse momento a Pedagogia Relacional e seu pressuposto epistemológico construtivista, modelo em que o professor percebe o aluno como alguém com uma história de conhecimento já percorrida, dessa forma, o aluno não é uma folha em branco, tampouco um ser determinado por um saber de nascença, mas sim, um sujeito que agindo e problematizando a sua ação construirá seus conhecimentos. De acordo com Becker (1994), numa abordagem construtivista, para que um conhecimento novo seja construído, duas condições são necessárias, são elas,

> a) que o aluno aja (assimilação) sobre o material que o professor presume que tenha algo de cognitivamente interessante, ou melhor, significativo para o aluno; b) que o aluno responda para si mesmo às perturbações (acomodação) provocadas pela assimilação, deste material, ou, que o aluno se aproprie, neste segundo momento, não mais do material, mas dos mecanismos íntimos de suas ações sobre este material [...] (p. 92).

Como resultado dos processos estabelecidos em sala de aula onde permeia uma Pedagogia Relacional, a aprendizagem é construção, ação e tomada de consciência da coordenação das ações; é a descoberta do novo, a criação de uma atitude de busca e de coragem que esta busca exige.

Por fim, Becker (1994) ressalta que a maioria dos professores não tem consciência do modelo pedagógico e epistemológico que permeiam suas práticas, por isso, a desmontagem de um modelo só é possível a partir da *crítica epistemológica*, que é indispensável para a superação de práticas fixistas, reprodutivistas, conservadoras, sustentadas por epistemologias empiristas ou aprioristas. Não havendo a *crítica epistemológica* o professor continuará prisioneiro de epistemologias do senso comum, tornando-se incapaz de tomar consciência das amarras que aprisionam seu fazer e se pensar.

A consciência *versus* as ações inconscientes

No que se refere à consciência, as palavras abaixo de Vigotski mostram a relação existente entre a formação de conceitos e a consciência, a qual é amplamente valorizada pela abordagem sócio-histórica. Mas o que significa tomar consciência?

> Eu dou um nó. Faço isto conscientemente. Entretanto, não posso dizer exatamente como o fiz. Minha ação consciente acaba sendo inconsciente porque a minha atenção estava orientada para o ato de dar o nó mas não na maneira como eu o faço. A consciência sempre representa algum fragmento de realidade. O objeto da minha consciência é o ato de dar o nó, o próprio nó e tudo o que acontece com ele, mas não aquelas ações que produzo ao dar o nó nem a maneira como o faço (VIGOTSKI, 2000, p. 288).

Todavia, se não direcionarmos nossa atenção *para o ato* de dar o nó, mas sim *para a maneira* como o damos e *para as ações* que produzimos ao dar o nó, tomaremos consciência de fato da ação e teremos controle sobre ela, conseguindo assim dizer exatamente como a realizamos. Vigotski (2000, p. 275) afirma que "[...] tomar consciência de alguma operação significa transferi-la do plano da ação para o plano da linguagem, isto é, recriá-la na imaginação para que seja possível exprimi-la em palavras".

Em seus estudos, Vigotski (1996) enfoca também a autoconsciência, isto é, a consciência de si próprio (autoconhecimento) numa relação de alteridade da pessoa consigo mesma. Esse processo de autoconhecimento faz com que nos tornemos conscientes, isto é, nos tornemos conhecidos por nós mesmos, passíveis de explicação e também, num certo sentido, passíveis de planejamento e controle de determinados aspectos de nossa relação com o mundo que estavam não-conscientes para nós. De acordo com Morin (2006), a consciência é uma forma de conhecimento, é a reflexividade do espírito, é o retorno sobre si mesmo via linguagem. Ainda, ressalta que a consciência permite-nos o conhecimento de nós mesmos (autoconhecimento), dando-nos o conhecimento integral daquilo que é, de onde está, do que realmente se sabe e do que certamente se ignora.

Conclui Delari (2000), a consciência pode ser entendida então como um movimento cognoscitivo e autocognoscitivo, pois não apenas conhecemos o mundo como também podemos passar a conhecer e ter um domínio sobre os nossos próprios modos de conhecer o mundo.

Os saberes docentes, a partir do olhar de Maurice Tardif

Meu entendimento sobre a expressão *saberes* vem evoluindo progressivamente. Meu conceito inicial sobre essa expressão estava relacionado, unicamente, com a ideia de conhecimentos e informações adquiridas por meio de nossas vivências escolares e acadêmicas. Hoje esse conceito encontra-se em um outro nível de elaboração, digamos que evoluiu, porque consigo enxergá-lo relacionado também com a experiência social e cultural do sujeito em outras instâncias, o que implica afirmar que os saberes não têm procedência unicamente do ensino formal, eles podem vir de nossas experiências diárias, eles não são só teóricos, eles podem ser práticos, podem envolver o modo de agir dos sujeitos, suas características pessoais, suas competências e habilidades. Todo sujeito carrega consigo um conjunto de saberes que o torna único. Embora estejamos envolvidos em uma mesma experiência, seja escolar, acadêmica, profissional, cada qual internalizará desta, saberes peculiares, os quais estarão relacionados com a sua própria maneira de enxergar e interpretar o mundo.

Em cada situação da docência, um conjunto de saberes são exigidos. Por vezes, utilizamos aqueles saberes necessários para ensinar um determinado conteúdo, tendo esse como fonte os conhecimentos técnicos e curriculares e os conhecimentos advindos de práticas anteriores; por vezes precisamos dos conhecimentos didáticos, que nos auxiliarão a elaborar a

nossa metodologia de trabalho; por vezes precisamos dos conhecimentos advindos de nossa experiência enquanto aluno do Ensino Fundamental, Médio, Universitário, principalmente quando precisamos nos espelharmos em práticas de professores anteriores.

Tardif (2012) em sua obra, *Saberes Docentes e Formação Profissional*, salienta tantos outros saberes que estão atrelados ao exercício da profissão docente. Vejamos no quadro abaixo, alguns destes:

Saberes Docentes	Qual a fonte?	Comentário
Saberes pessoais	Experiência social e cultural	Cada sujeito tem uma história de vida única, peculiar, estabelecida a partir da relação familiar, do contexto no qual está inserido e do contato que estabelece com seus pares e com situações diárias.
Saberes advindos da formação escolar	Experiência enquanto aluno no ensino básico	No processo de escolarização, educação infantil, séries iniciais e finais do ensino fundamental e ensino médio, cada sujeito vive experiências e situações singulares, estabelecidas por meio da convivência com seus colegas, com seus professores e com os conteúdos e conhecimentos trabalhados no cotidiano escolar.
Saberes advindos da formação profissional para o magistério	Experiência enquanto aluno dos cursos de formação de professores – magistério e outros.	Alguns professores têm o primeiro contato direto com a carreira nos cursos de magistério e demais espaços de formação de professores. Neles são adquiridos saberes curriculares e práticos da profissão.
Saberes advindos da formação universitária e pós-universitária	Experiência enquanto aluno dos cursos de licenciatura ou de outros cursos na modalidade de bacharelado, etc.	No caso das experiências nos cursos de licenciatura, os professores têm contato com conteúdos disciplinares, curriculares, e também terão contato com os saberes práticos da profissão durante os estágios. No caso das experiências nos cursos de bacharelado – e outros – não ocorre esse contato com os saberes curriculares para o exercício da docência, tampouco, uma experiência de estágio em uma sala de aula. Os professores aqui adquirem saberes curriculares e práticos referente a profissão que atuará, não sendo essa a docência; mas sim, a engenharia, a advocacia, a medicina, a administração, a contabilidade, a economia, etc.
Saberes advindos da experiência na profissão docente	Experiência enquanto professor	A partir da prática pedagógica o professor adquire saberes que lhe dão subsídios para atuar na docência. São situações diversas pelas quais se depara e que acabam direcionando ações futuras.

Será que esses saberes dão conta de todas as situações de sala de aula? A minha resposta para essa pergunta é: não. O trabalho docente é complexo e a complexidade do trabalho do professor está na diversidade de características humanas, em especial, cognitivas encontradas na sala de aula e na diversidade de situações não previsíveis no contexto escolar. Os cursos de formação de professores possibilitam um embasamento teórico sobre a profissão docente, possibilitam que o futuro professor tenha contato com elementos importantes que encontrarão na prática, todavia, é efetivamente na prática que ele se deparará com um

contexto em que encontrará inúmeros sujeitos díspares no que tange características pessoais e cognitivas, e como então lidar com essa diversidade? Uns mais quietos, outros mais falantes; uns mais participativos, outros nem tanto; uns mais rápidos no processamento de uma informação, outros necessitam de um tempo maior para compreender; uns mais autônomos, outros mais dependentes; são infinitas as disparidades nesse sentido, e não existe nenhum saber disciplinar ou curricular que auxilie o professor a lidar com essa situação, somente a experiência docente e, muitas vezes, o bom senso.

Da mesma forma, a diversidade de situações não previsíveis no contexto escolar ficam fora dos conteúdos dos cursos de formação de professores. Não se ensina um professor a lidar com uma resposta atrevida e violenta de um aluno, não se ensina um professor a lidar com uma briga acirrada diante de seus olhos entre dois alunos, não se ensina um professor a ter respostas para todas as perguntas dos alunos, até mesmo porque isso é humanamente impossível; como então agir diante de situações como essas? No primeiro enfrentamento com uma situação-problema o professor poderá sentir-se assustado e inseguro de tomar qualquer decisão, todavia, mais uma vez, a experiência lhe proporcionará segurança e um melhor *jogo de cintura* em situações futuras.

Consolidação de memórias: por que essas e não outras?

Partindo do pressuposto de que o professor se constitui a partir das relações que estabelece com os outros em sua história social e cultural, na qual, saberes sobre a profissão docente são internalizados, cabe agora refletirmos sobre as relações entre o que aprendemos – o que internalizamos em nossa memória – e as emoções envolvidas nesse processo.

Antes de buscar o olhar da neurociência sobre a influência emocional nos nossos saberes docentes, proponho o seguinte exercício reflexivo: pensemos em alguma situação escolar que tenha nos marcado positivamente e outra que tenha nos marcado negativamente. A partir dessa reflexão, tenho duas considerações a fazer:

1. O positivo e o negativo são categorias imersamente compostas de subjetividade e de um alto grau de juízo de valoração. O valor que eu atribuo a esta ou aquela situação está relacionada com a minha experiência social e cultural, que é única, é peculiar. O que é positivo para mim, pode ser negativo para o outro, e assim, sucessivamente.
2. Certamente, nossas experiências escolares e acadêmicas, são repletas de situações positivas e negativas; porém não somos capazes de lembrar de todas elas, porque em

cada situação elencamos um certo nível de alerta emocional. As situações mais lembradas são aquelas que desencadearam uma emoção no sujeito; consequentemente, onde havia um alto nível de alerta emocional envolvido.

Com isso, quero afirmar que tanto os modelos pedagógicos e epistemológicos quanto os saberes docentes consolidados na memória dos professores dependem do juízo de valoração de cada um e do nível de alerta emocional envolvido em suas experiências enquanto alunos do Ensino Fundamental, Médio, Universitário, Pós-universitário; e enquanto profissionais.

Os avanços dos estudos da neurociência vêm trazendo inúmeras contribuições para a educação, em especial, as pesquisas científicas sobre as bases neurais dos processos envolvidos nas emoções. Segundo Esperidião-Antonio *et. al.* (2008), como decorrência do desenvolvimento de novas técnicas especializadas em neurofisiologia e em neuroimagem, é possível percebermos hoje uma profunda "integração entre os processos emocionais, os cognitivos e os homeostáticos, de modo que sua identificação será de grande valia para melhor compreensão das respostas fisiológicas do organismo ante as mais variadas situações enfrentadas pelo indivíduo" (p. 56).

A emoção, sob o olhar de Maturana (2001), por exemplo, afirma que "as emoções são disposições corporais dinâmicas que especificam os domínios de ações nos quais os animais, em geral, e nós seres humanos, em particular, operamos num instante" (p. 129). Para Damásio (2000) as emoções são,

> conjuntos complexos de reações químicas e neurais, formando um padrão; todas as emoções têm algum tipo de papel regulador a desempenhar, levando, de um modo ou de outro, à criação de circunstâncias vantajosas para o organismo em que o fenômeno se manifesta; as emoções estão ligadas à vida de um organismo, ao seu corpo, para ser exato, e seu papel é auxiliar o organismo a conservar a vida (p. 74/75).

Podemos nesse momento nos reportarmos ao exercício reflexivo feito anteriormente – o qual tinha como proposta pensarmos em situações positivas e negativas da nossa formação escolar e/ou acadêmica – certamente as lembranças evocadas têm cunho emocional, pois "lembramos melhor as memórias com maior conteúdo emocional [...]" (IZQUIERDO, 2011, p. 90). No momento em que essas situações recordadas aconteceram estávamos direcionando um alto nível de alerta emocional, por isso são armazenadas por mais tempo e lembramos

com detalhes. Segundo Izquierdo (2011, p. 87) "[...] os estados de ânimo, as emoções, o nível de alerta, a ansiedade e o estresse modulam fortemente as memórias." Destaco a seguir a exemplificação do autor quanto a isso,

> Um aluno estressado ou pouco alerta não forma corretamente memórias numa sala de aula. Um aluno que é submetido a um nível alto de ansiedade depois de uma aula, pode esquecer aquilo que aprendeu. Um aluno estressado na hora da evocação (numa prova, por exemplo) apresenta dificuldades para evocar (o famoso „branco"); outro que, pelo contrário, estiver bem alerta, conseguirá recordar muito bem (p. 87).

Também defendendo a importante relação entre a emoção e a aprendizagem, Damásio (2000) destaca que se duas histórias forem contadas a um grupo de pessoas, histórias essas com a mesma extensão, porém uma com conteúdo emocional e a outra sem, nós certamente lembraríamos com maiores detalhes a história onde existe um conteúdo emocional.

Materiais e Métodos

A investigação teve caráter qualitativo, já que não se buscou resultados quantificáveis. A atenção foi dada ao significado dos dados para a pesquisadora, pois, conforme afirma Bogdan & Biklen (1994, p.50), "[...] o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas". A partir de uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos e em obras de importantes autores da área da educação, as temáticas apresentadas no referencial teórico foram pesquisadas, comparadas, interpretadas e compiladas no presente artigo.

Análise e Discussão

A pesquisa bibliográfica realizada permitiu que percebêssemos que o professor, independentemente de seu campo de atuação, não se constitui apenas pela sua formação acadêmica na área das licenciaturas ou a partir dos cursos de formação de professores; mas, sobretudo, pelos aspectos sociais, históricos e culturais que os constituem, como por exemplo, o seu caminhar, seja no seu grupo familiar, seja com os professores com quem conviveu na sua história escolar e acadêmica, seja com os seus pares. Cada um desses momentos é marcado por uma emoção peculiar e subjetiva, o que fará com que lembranças marcantes

fiquem consolidadas em sua memória, o que fará com que modelos sejam reproduzidos em suas práticas pedagógicas, consciente ou inconscientemente.

Considerações Finais

Aprendemos a ser professores durante a nossa caminhada social e cultural, seja com o nosso grupo familiar; seja com os professores que tivemos ao longo da nossa jornada enquanto alunos; seja com os cursos de graduação em licenciatura; seja com os variados cursos de formação de professores existentes; seja com os nossos pares; seja com as vivências cotidianas no espaço escolar e/ou universitário; seja com a participação em seminários e eventos na área de formação de professores; enfim, a fonte dos saberes é diversificada. Encontro nessa fonte de saberes, um elemento comum a todas elas e um elemento variável:

- O elemento comum, e fundamental, a essas fontes de saberes é o *outro*, em todas as situações temos a mediação de alguém, essa relação, na maioria das vezes, é inconsciente por parte de quem aprende e por parte de quem ensina. Por exemplo, quando estamos envolvidos em um curso de formação de professores, não estamos deliberadamente atentos a prática pedagógica desse professor, mas sim aos conteúdos e diálogos provocados por ele. Todavia, inconscientemente, internalizamos seu modo de agir e de se relacionar com o grupo; internalizamos a maneira como esse professor desenvolve sua prática; a partir do grau de valoração que atribuímos a essa experiência e do nível de alerta emocional envolvido, é possível que, futuramente, estejamos reproduzindo em nossa própria prática o discurso ou a ação desse professor; processo esse que poderá se consciente ou inconsciente.

- E, por fim, o elemento variável, está relacionado com a subjetividade de cada um, com o valor que cada sujeito atribui à determinada ocasião e com o peculiar envolvimento emocional na circunstância.

Referências Bibliográficas

BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Porto Alegre. Educação & Realidade, vol. 19, p. 89-96, 1994.

_____. Epistemologia do professor: o cotidiano da escola. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

DAMASIO, António. O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si. Trad. Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAMIANI, Magda Floriana; NEVES, Rita de Araújo. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. UNIrevista, vol. 1, n.2, 2006.

DARSIE, Marta Maria Pontin. Perspectivas epistemológicas e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem. Cuiabá, Uniciências, vol. 3, p. 9-21, 1999.

DELARI JUNIOR, Achilles. Consciência e linguagem em Vigotski: aproximações ao debate sobre a subjetividade. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

ESPERIDIÃO-ANTONIO, Vanderson; MAJESKI-COLOMBO, Marília; TOLEDO-MONTEVERDE, Diana; MORAES-MARTINS, Glaciele; FERNANDES, Juliana José; ASSIS, Marjorie Bauchiglioni de; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. Neurobiologia das emoções. Rev. Psiq. Clín. 35(2); p. 55-65, 2008.

IZQUIERDO, Iván. Memória. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

MATURANA, Humberto R. Cognição, ciência e vida cotidiana. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MELLO, Suely Amaral. A escola de Vygotsky. IN: CARRARA, Kester (org.). Introdução à psicologia da educação: seis abordagens. São Paulo: Avercamp, 2004.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

POZO, Juan Ignácio. Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 13 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

TUNES, Elizabeth; TACCA, Maria Carmen V. R.; MARTINEZ, Albertina Mitjáns. Uma crítica às teorias clássicas da aprendizagem e à sua expressão no campo educativo. Revista da Fac. de Ed. da UnB: Linhas Críticas, vol. 12, n. 22, p. 109-130, 2006.

VIGOTSKY, L. S. A construção do Pensamento e da Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. Obras escogidas (vol. 4). Madrid: Visor, 1996.

PERFIL DOS CANDIDATOS AO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA UNIPAMPA

Guilherme F. Marranghello[1]
Renata H. Lindemann[2]

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo discutir e compreender o perfil dos candidatos do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Unipampa, a fim destas informações auxiliarem no planejamento das disciplinas do curso, bem como no processo de formação continuada dos professores envolvidos. O curso foi aprovado ao final de 2011, tendo início no segundo semestre de 2012, este oferece 12 vagas anuais. Esta é uma pesquisa exploratória quantitativa desenvolvida a partir da análise das inscrições e prova de seleção. Houve 59 solicitações de inscrições, destas 49 inscrições foram homologadas, sendo 14 para a área de física e 35 para a área de química. A análise das informações sinaliza sobre as mais diversas formações, em nível de graduação, dos professores que atuam nas disciplinas de física e química do ensino médio. Embora na física esta carência seja maior, verificamos que os profissionais que atuam nesta área buscaram, ao longo de sua trajetória, cursos de aperfeiçoamento em nível de especialização, de uma forma mais significativa.

Palavras-chave: Formação de professores. Ensino de Física. Ensino de Química.

PROFILE OF CANDIDATES TO THE MASTER PROGRAMME OF SCIENCE TEACHING AT UNIPAMPA

Abstract

The aim of this work is to discuss and understand the profile of the candidates to the master program on science teaching at Unipampa in order to improve the course disciplines based on these information, as well as to contribute to the continuous teachers trainning program. This course was approved by the end of 2011 and the first 12 students' class started in the second semester of 2012. This is a quantitative and exploratory research developed through the analysis of the subscription form and the selection tests. There were 59 subscriptions from which 49 were accepted, being 14 subscription to physics area and 35 to chemistry. The information analysis signs about the candidates' formation area in graduation level, who works teaching physics and chemistry at high school. Even though physics has more needs, we verified that teachers that work this discipline at high school have made efforts in supplying their needs through higher *latu sensu* courses.

Keywords: Teachers Formation Program. Physics Teaching. Chemistry Teaching.

[1] Universidade Federal do Pampa. guilherme.marranghello@unipampa.edu.br
[2] Universidade Federal do Pampa. renatalindemann@unipampa.edu.br

Introdução

A Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) iniciou suas atividades em 2006, ainda na forma de campus fora da sede. Inicialmente, espalhada em 10 cidades da região da campanha, teve cinco campi geridos pela UFSM e outros cinco pela UFPel. Em 2008, através de decreto presidencial, a UNIPAMPA foi oficialmente criada. A estrutura multicampi foi concebida de forma a dar uma identidade para cada campus. Em Bagé encontram-se a maior parte dos cursos de licenciatura. Com o passar dos anos, outras licenciaturas ainda foram criadas em São Gabriel, Jaguarão, Caçapava do Sul, Dom Pedrito e Uruguaiana.

Atualmente a Unipampa conta com mais de 50 cursos de graduação, sete cursos de mestrado e aproximadamente 10.000 alunos matriculados. Cursos de especialização na área de ensino de ciências e matemática são ofertados pelos campi de Alegrete, Uruguaiana e Bagé.

O curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências foi o sexto programa de pós-graduação da Unipampa aprovado pela CAPES, sendo o primeiro na modalidade profissional e também o primeiro na área de Ensino. Tendo como público alvo os profissionais de educação, preferencialmente da educação básica, este programa vem preencher uma lacuna de formação na região do pampa gaúcho.

A região de abrangência da Unipampa, do extremo sul do RS, em Jaguarão, passando pela metade sul do estado até chegar à fronteira com a Argentina, em Uruguaiana não contava com programa de mestrado em ensino, ao contrário de outras regiões do estado cuja demanda é bem atendida pela FURG, UFPel (Região Sul), UFRGS, PUCRS, UNISINOS (Região Metropolitana), UNIFRA, UFSM (Região Central), URI, UPF e UNIJUÍ (Região Norte e Noroeste).

Esta demanda por um curso de pós-graduação *strictu sensu* pode ser facilmente verificada através da procura e oferta por cursos de pós-graduação em nível *latu sensu*. Na região, estes cursos têm sido ofertados pela Urcamp, voltados à formação de docentes e na área de ensino de ciências e/ou matemática. A própria Unipampa ofereceu um curso de especialização em Educação Científica e Tecnológica, em 2009, que serviu podemos dizer de gênese para o programa de mestrado aqui discutido.

A turma do curso de Especialização em Educação Científica e Tecnológica, criado em 2009, teve sua conclusão no início do ano de 2010. Esta turma de 50 alunos manifestou forte interesse em seguir seus estudos na forma de um mestrado, o que motivou os professores a seguir nesta empreitada.

A partir de então estruturou-se a proposta do mestrado e enviou-se para a análise da CAPES, a qual aprovou no final de 2011. A primeira turma terá o início das atividades no segundo semestre de 2012. A seleção dos candidatos foi feita a partir da inscrição de professores em serviço nas áreas de Química e Física que realizaram uma prova escrita, seguida de análise de currículo e entrevista.

Nesse contexto, estudar o perfil docente de professores de Ciências que buscam formação continuada por meio do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências se faz necessário para melhor compreender quem são estes professores, suas expectativas e o que buscam na pós-graduação. Portanto, essa investigação se justifica por configurar-se um importante indicador das necessidades dos professores da rede pública de ensino bem como sinalizar de forma implícita as necessidades a serem aprofundadas através das disciplinas ofertadas pelo programa.

Referencial Teórico

Um estudo apresentado por Firme e colaboradores (2009), onde o perfil dos ingressantes em um programa de pós-graduação em ensino de ciências é investigado, resulta em uma correlação entre os critérios do processo seletivo e o perfil dos ingressantes. Assim, é uma preocupação do programa discutido neste trabalho, identificar se o seu público alvo está participando do processo seletivo e como estão respondendo a este processo. Conforme Moreira (2004), o programa de mestrado profissional em ensino deve atender às necessidades de professores que estejam em exercício, contribuindo tanto na sua área de conhecimento específico quanto nas suas práticas pedagógicas.

Recorrendo ainda à formação inicial dos profissionais de ensino, segundo o Inep (2009)

> Em seis das dez disciplinas com maior número de docentes, observa-se que a maioria deles possui curso de formação equivalente à disciplina que leciona. São elas: Educação Física (77,2%), História (64,7%), Geografia (61,4%), Língua Portuguesa (62%), Matemática (58,2%) e Biologia (55,9%). Dentre as disciplinas analisadas, Física é a que apresenta o menor número de professores com curso de formação específica (25,2%); no entanto, ao se admitir a formação na área específica de Ciências Físicas como adequada à disciplina, amplia-se a proporção de docentes para 39,4% (INEP, 2009, p.41).

Desta forma, é parte inerente ao nosso programa de pós-graduação atender à demanda de profissionais que não tenham, em sua formação inicial, cursos de licenciatura em física ou química, com a intenção de suprir esta demanda (INEP, 2009). Entretanto, conforme

mencionado anteriormente (FIRME, 2009), os critérios de seleção definem o perfil do ingressante. Como atender a demanda destes profissionais sem deixar de lado aqueles que são, naturalmente, os candidatos do programa: alunos egressos dos cursos de licenciatura em física e química?

Em estudo complementar, apresentado pela Unesco (2009), existe uma grande dedicação de esforços, demonstrados na forma de teses, dissertações ou artigos científicos, em estudos relacionados à formação continuada de professores, ainda,

> Para fazer frente ao desinteresse dos estudantes que optam pelos cursos clássicos da área de Ciências, em particular de Física e Química, e deixam à míngua os postos de trabalho no magistério, têm sido criados os cursos de formação de professores de Ciências, numa tentativa de atrair alunos especificamente interessados no magistério, preparando-os como professores polivalentes das disciplinas da área, o que pode contribuir para suprir lacunas provocadas pela falta de professores habilitados, dependendo dos locais a serem atendidos. Não obstante, a forte tradição disciplinar que marca a identidade docente no Brasil, segundo a qual os professores se afinam mais com as demandas provenientes da sua área específica de formação do que com as demandas gerais da escola básica (apud LOPES, 2002), leva não só as entidades profissionais como até as científicas a oporem resistências às soluções de caráter interdisciplinar para o currículo (UNESCO, 2009, p.77).

Desta forma, descrevemos a seguir, o perfil dos candidatos ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Unipampa, bem como o perfil dos candidatos selecionados, de forma a verificar se nosso público alvo está sendo atendido neste primeiro processo seletivo.

Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida com base nas provas de seleção de candidatos a ingresso no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, no ano de 2012. Este processo seletivo consistia de uma prova escrita, com caráter eliminatório, seguida de provas de currículo e entrevista. A prova escrita representava 50% da nota final, enquanto as provas de currículo e entrevista representavam, respectivamente, 30% e 20% da nota final.

A prova escrita continha uma dissertação sobre “Perspectivas Interdisciplinares no Ensino de Ciências e/ou Tecnologias e Metodologias no Ensino de Ciências”. Ainda fazia parte da prova uma sequência de quatro questões sobre conteúdos diversos da física ou da química.

A prova de currículo avaliou o candidato segundo seu curso de graduação, cursos de especialização, participação em eventos, publicações em revistas da área e participação em projetos de ensino/pesquisa/extensão desenvolvidos durante sua graduação.

A prova de entrevista foi orientada, segundo o próprio edital de seleção, de forma a revelar a experiência e as práticas do candidato. Ainda era esperado que o candidato comentasse sobre suas expectativas em relação ao curso e projetos que gostaria de desenvolver durante o mestrado.

A prova escrita e de currículo foram avaliadas de forma simples e quantitativa, enquanto a prova de entrevista, registrada em áudio, foi analisada apenas qualitativamente.

Prova Escrita

Foram 59 profissionais do ensino interessados em cursar o MPEC. Destes, 10 candidatos não tiveram sua inscrição homologada, 14 escolheram a física como área de concentração enquanto 34 a química. Cinco candidatos não se apresentaram nesta etapa do processo seletivo, ou seja, participaram desta etapa 43 candidatos para as 12 vagas disponíveis. A prova escrita contou com 4 questões específicas da área correspondente a inscrição e uma questão dissertativa sobre educação. A prova escrita encontra-se disponível na página do curso (cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec). A pontuação, de 0 a 50, está discriminada na figura 1 que mostra o número de candidatos que obtiveram notas entre 0 e 10, 11 e 20, 21 e 30, 31 e 40, 41 e 50, nas provas de física e química.

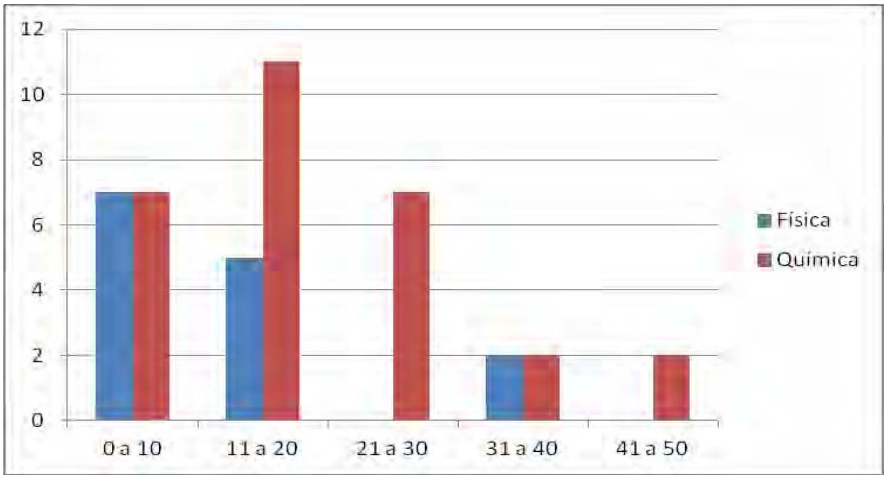


Figura 1: Número de candidatos que obtiveram notas entre 0 e 10, 11 e 20, 21 e 30, 31 e 40, 41 e 50, nas provas de física (azul) e química (vermelho).

A média das provas foi 11,81 (física) e 17,03 (química). O resultado da prova escrita está fortemente vinculado ao que discutiremos a seguir, mas já é possível identificar uma fragilidade no corpo docente que encontramos atualmente nas escolas.

A maior dificuldade dos candidatos estava em responder a questões que, embora necessitassem apenas de um raciocínio lógico, não faziam parte do programa da disciplina do professor, muito menos da sua formação inicial de graduação.

Prova de Currículo

Os quesitos integrantes na prova de currículo, com os pesos de cada item, também podem ser encontrados na página do curso. Nesta etapa de avaliação encontramos a distribuição dos candidatos com relação à sua formação em curso de graduação (figura 2) e especialização (figura 3). Na figura 2 vê-se que a maioria dos candidatos é formada em biologia, havendo ainda uma grande parcela dos candidatos formados em ciências do 1º grau e matemática. Na categoria "outros" encontramos candidatos formados em educação física, tecnologia em agropecuária e fruticultura, arquitetura e urbanismo, dentre outros. É importante ressaltar que os cursos de Biologia e Matemática são aqueles ofertados na cidade, por instituição particular, a mais de duas décadas. Na figura 3, separamos as categorias em: 1) alunos que participaram do curso de especialização oferecido pela Unipampa: Educação em Ciência & Tecnologia; 2) cursos da área de Gestão ou Educação Ambiental; 3) cursos com relação direta com a área do mestrado: Ciências e Tecnologia na Educação, Física para a Educação Básica, Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática, dentre outros; 4) cursos com alguma relação ao ensino e/ou educação: planejamento educacional, gestão escolar, atualização pedagógica e 5) cursos em outras áreas, como: Psicopedagogia e Produção Animal. É importante mencionar que, enquanto alguns candidatos não possuíam nenhum curso de especialização, outros possuíam dois ou até mesmo três cursos. A figura 3 nos mostra que os candidatos fizeram 42 cursos de especialização com alguma relação ao curso de mestrado, mostrando o interesse no curso e a necessidade regional de instalação do mestrado. Vale mencionar que os candidatos possuem participação em eventos, incluindo trabalhos apresentados nos mesmos, entretanto, possuem um número muito baixo de publicação nos anais dos eventos. O item referente às publicações em revistas científicas ficou reduzido a zero.

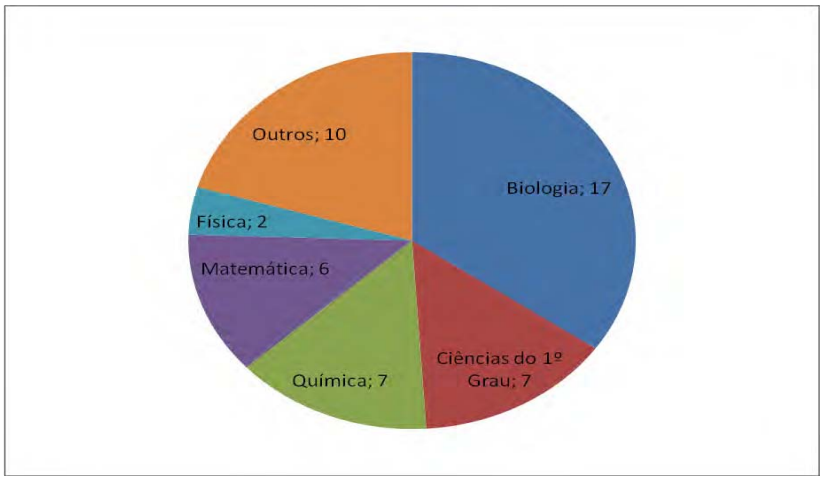


Figura 2: Graduação dos candidatos.

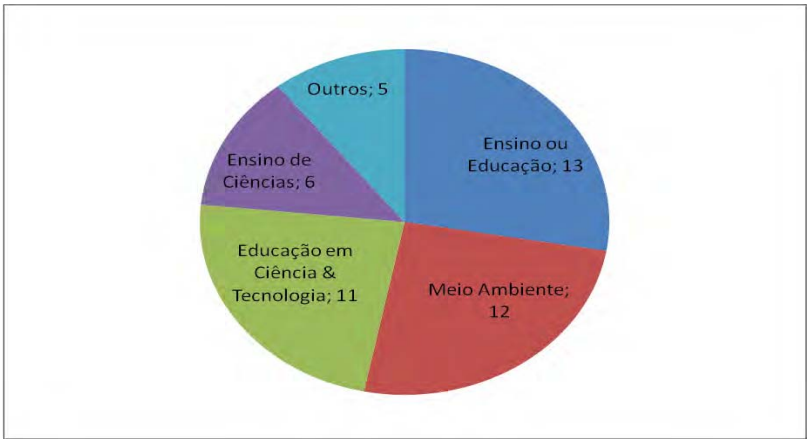


Figura 3: Pós-graduação dos candidatos.

Conforme mencionamos anteriormente, fica mais fácil compreender as notas obtidas pelos candidatos quando analizamos suas áreas de formação. Estes candidatos não foram preparados, em sua grande maioria, para os assuntos relacionados na prova. Em alguns casos ainda fica evidente a área de atuação do profissional dentro das escolas, resolvendo com facilidade a uma questão, correspondente ao conteúdo de um determinado ano e nem tentando resolver o problema que está enquadrado no conteúdo de outra série.

Prova de Entrevista

A entrevista esteve focada em quatro aspectos principais: 1) A experiência do candidato apresentada no currículo, principalmente voltada ao ensino e pesquisa; 2) As expectativas do candidato com relação ao mestrado e às suas implicações na vida profissional; 3) A motivação do candidato para fazer o curso e 4) Projetos que o candidato desenvolve ou pretende desenvolver.

Muitos dos candidatos que atingiram a prova de entrevista apresentaram propostas ou relataram experiências que poderiam caracterizar um projeto de pesquisa em nível de mestrado. Este fato pode estar relacionado a participação destes candidatos em cursos de especialização. Entretanto, ficou evidente, em alguns casos, que os candidatos não eram capazes de elaborar diretrizes mínimas para a construção de um projeto de pesquisa, nem haviam, ao longo de sua trajetória acadêmica/profissional, exercido atividades que pudessem colaborar com esta produção.

Discussões

Foi possível, ao longo do processo seletivo, identificar o perfil dos candidatos com relação à sua formação acadêmica: os candidatos possuem, em sua maioria, graduação em áreas distintas às áreas do programa; os candidatos possuem cursos em nível de especialização que devem contribuir para seu trabalho dentro do programa, incluindo cursos com disciplinas bastante similares, em conteúdo e carga horária, àquelas demandadas pelo programa.

Esta formação acadêmica esteve fortemente relacionada aos resultados da prova escrita, mantendo alguma correlação com os resultados da prova de entrevista, onde os candidatos mais preparados foram capazes de organizar ideias, refletir sobre sua experiência e propor projetos, enquanto outros candidatos não demonstraram tal capacidade.

Ainda devemos verificar o perfil dos candidatos selecionados, a fim de avaliar o próprio processo seletivo, relacionando seu objetivo ao seu resultado. Também é importante mencionar que, conforme discutido por Moreira (2011) “Fica, então, claro que na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável crucial para a aprendizagem significativa”. Se desejamos fomentar em nossos alunos um novo espírito de trabalho, consistente num domínio conceitual e produtivo num domínio metodológico, também devemos levar em conta seus conhecimentos prévios. Em uma turma com apenas 12 alunos é, além de possível, imprescindível um trabalho que respeite suas características pessoais, sua história de vida e seu meio social. Apresentamos aqui, de forma bastante breve, apenas os dados relacionados à formação dos candidatos selecionados (ver tabela 1).

Tabela 1: Área de atuação do candidato selecionado, seu curso de graduação, ano de graduação, cursos de especialização e ano de conclusão. Para os cursos de especialização, as siglas significam: Educ. Ambiental (Educação Ambiental), C&TEduc (Ciência e Tecnologia na Educação), FisEducBas (Física na Educação Básica), PlanEduc (Planejamento Educacional) e EduCienTec (Educação Científica e Tecnológica).

Área do Candidato	Graduação	Ano de Conclusão	Especialização	Ano de Conclusão
Química	Química Industrial	1978	Pedagogia	2001
	Engª Alimentos	2005	-	-
	Lic. Química	2009	-	-
	Lic. Química	1987	Educ. Ambiental	2002
	Lic. Química	2010	Educ. Ambiental	2011
	Lic. Biologia	2011	-	-
Física	Lic. Física	1989	-	-
	Lic. Física	1997	C&TEduc	2011
	Lic. Matemática	1985	Matemática	2006
			EduCienTec	2010
	Lic. Ciências	1985	Educ. Ambiental	2009
			FísEducBás	2011
	Lic. Matemática	1999	PlanEduc	2001
			FísEducBás	2011
	Lic. Biologia	2000	Educ. Ambiental	2003
			EduCienTec	2010

Considerações Finais

Os mestrados profissionais em ensino surgiram como uma importante ferramenta de auxílio ao professor em exercício de sua função, com o intuito de agregar conhecimento específico de sua área de atuação além de incorporar práticas pedagógicas capazes de melhorar a qualidade da educação. Diversos estudos já foram realizados sobre os resultados iniciais e impactos de programas de pós-graduação em ensino de ciências (ARAUJO, 2006; RÔÇAS, 2011). Nosso estudo procurou investigar o perfil do ingressante, bem como feito por Firme (2009).

Identificamos, como relatado por Firme (2009), sobre os ingressantes em um programa de pós-graduação em ensino de ciências, e pelos relatórios do Inep (2009) e da Unesco (2009), sobre o perfil dos docentes da educação básica, um público de professores que, em sua maioria, não possui graduação nas áreas de física e química. Este mesmo público, que concorreu a 12 vagas do programa de pós-graduação em ensino de ciências da Unipampa mostrou, através de um grande número de cursos de especialização, o desejo de incorporar novos conhecimentos – conteúdos e métodos – à sua prática.

Nosso dilema inicial – como selecionar os professores mais carentes destes conhecimentos sem eliminar os candidatos naturais ao curso (licenciados em física e química)

– pode ser investigado através do resultado da seleção. O processo resultou em um número equilibrado entre aqueles que possuem graduação na área do programa e os candidatos formados nas mais diversas áreas. Os candidatos selecionados, em sua maioria, possuem cursos de especialização nas áreas de ensino e/ou educação. Assim, acreditamos ter atendido as demandas que nos foram impostas.

Conhecer os alunos que possuímos, compreender suas origens e respeitar suas diferenças é o primeiro passo do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Unipampa rumo a uma educação de qualidade. Resta ao programa aprofundar conteúdos e debater os métodos capazes de levar a este destino.

Referências

Araujo M. S. T., Amaral L. H. **Impactos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Unicsul sobre a atividade docente de seus estudantes: do processo de reflexão às transformações na prática pedagógica.** Revista Brasileira da Pós-Graduação **3**, 150 (2006)

Firme R. N., Almeida D. P. G., Costa N. M., Tenório A. C. **Análise do perfil de ingresso no programa de pós-graduação em ensino de ciências/UFRPE no período de 2005-2009.** VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC (2009). Disponível em: http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/. Acesso em: 12 de julho de 2012.

Inep, **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007** / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília : Inep, 2009. 65 p. : il. Disponível em: http://www.oei.es/pdf2/estudo_exploratorio_professor_brasileiro.pdf. Acesso em: 12 de julho de 2012.

Moreira M. A. **O mestrado (profissional) em ensino.** Revista Brasileira da Pós-Graduação **1**, 131 (2004).

Moreira M. A. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente.** Aprendizagem Significativa em Revista **1**, 25 (2011).

Rôças G., Batista R. S., Bomfim A. M., Anjos M. B. **O mestrado profissional em ensino de ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro: o desafio do ensino de pós-graduação na região da baixada fluminense do Rio de Janeiro.** Ensino, Saúde e Ambiente **4**, 2 (2011).

Unesco, **Professores do Brasil: impasses e desafios** / Coordenado por Bernadete Angelina Gatti e Elba Siqueira de Sá Barreto. – Brasília: UNESCO, 2009. 294 p. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf. Acesso em: 12 de julho de 2012.

SITUAÇÃO DE ESTUDO: UMA PROPOSTA CURRICULAR ARTICULADORA DA FORMAÇÃO DOCENTE

Maria Cristina Pansera-de-Araújo
Clarinês Hames
Eva Teresinha de Oliveira Boff

Resumo

A autoria de licenciandas-estagiários e professores de escola pode ser alcançada pela elaboração e desenvolvimento de inovações curriculares como a Situação de Estudo (SE), que tem sido acompanhada por pesquisa. Neste artigo, discutimos os aspectos positivos e negativos da organização da SE na licenciatura, em diálogo com o professor da escola (PE), e as contribuições do processo na formação inicial e continuada. Para tanto, utilizamos respostas de licenciandas e professoras de escolas, que receberam estagiários, a questões semi-estruturadas. As respostas dos/as licenciandos/as constituiram três categorias: 1) SE de acordo com currículo escolar, 2) PE sem conhecimento da SE, mas cooperativo; 3) PE conhecia a proposta e acrescentou novas idéias. As professoras consideraram relevante o diálogo produzido e a contribuição para a formação inicial e continuada.

Palavras-chave: Desenvolvimento De Currículo. Material Didático. Licenciatura.

STUDY SITUATION: A CURRICULUM PROPOSAL THAT LINKS THE INITIAL AND CONTINUING TEACHER'S FORMATION

Abstract

The authorship of trainees and school teachers can be achieved by the development and implementation of curricular innovations such as the Study Situation, which has been accompanied by research. In this article we discuss the positive and negative aspects of the organization in the Study Situation degree in dialogue with the school teacher, and the contributions of the process in the initial and continuing training. We used the trainees and schools teachers' responses that received trainees, the semi-structured questions. The responses from the undergraduates constituted the three categories: 1) If according to the school curriculum, 2) Teachers of schools without knowledge of the Study Situation, but cooperative, 3) Teachers of schools have known the proposal and have added new ideas. The teachers had considered the dialogue relevant and the contribution made to the initial and continuing training.

Keywords: Scientific education. Teachers' initial and continuing formation.

Introdução

A Ciência tem possibilitado vários avanços tecnológicos, que amparam e promovem o desenvolvimento da humanidade (LEDERMANN *et al*, 2002), que está articulado a um conhecimento a ser trabalhado na escola. Neste contexto, a formação de professores/as deve propiciar observações e atividades, que desencadeiem a discussão e implementação de organizações curriculares inovadoras, para superar a fragmentação e a linearidade do conhecimento e garantir a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais e suas Tecnologias (VILCHES, SOLBES & GIL-PÉREZ, 2004). Por isso, é preciso considerar os cidadãos não só com um mínimo de conhecimentos específicos, mas, com capacidade de planejamentos globais éticos (GIL-PÉREZ e VILCHES, 2004). Isso requer pensar na constituição do sujeito com um olhar sobre as condições sociais, históricas e econômicas em que este se insere e as características dos grupos sociais a que pertence. Nesse sentido, torna-se fundamental a construção de aprendizagens, que levem em conta a formação de um cidadão crítico, que possa evoluir desenvolvendo suas potencialidades especificamente humanas, numa perspectiva de contribuir na formação de um sujeito que capta os significados do contexto social, internaliza e reconstrói com base em sua vivência e na mediação de outros (MALDANER, 2000).

Para que a escola desempenhe seu papel que é a produção de conhecimento e não simplesmente a reprodução, é preciso evitar o retalhamento das disciplinas, pois isso torna impossível apreender o que é "tecido junto", o complexo, já que "uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável" (MORIN, 2000, p.15). Esse pensamento mostra a necessidade de articulação entre coletivos que contribuam para que a escola deixe de ensinar a reduzir o complexo ao simples, a separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor, fazendo que os jovens percam sua aptidão natural para contextualizar os saberes e integrá-los em seus conjuntos.

Para superar a visão fragmentada de ensino, desconectada da realidade social dos estudantes, no âmbito do Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências), propõe-se elaborar e pesquisar inovações curriculares articuladoras de novas aprendizagens tanto para os envolvidos na produção do material didático quanto daqueles que as estudarão na educação básica. A premissa de que o desenvolvimento de currículo e a formação de professores se influenciam dialeticamente suscitou o acompanhamento do processo pela pesquisa. As reflexões sobre o papel do professor e da

escola no enfrentamento de problemas e busca de alternativas, que permitam superar as carências identificadas e provoquem mudanças no processo educativo, são constitutivas da história desse grupo. As inserções da universidade nos espaços escolares sempre estiveram centradas na compreensão de que professores de escola precisam participar efetivamente nos processos de construção do conhecimento, em especial, na produção de seu material didático (MALDANER, 2000). Nessa perspectiva, o Gipec-Unijuí propõe, elabora e implementa uma proposta, denominada *Situação de Estudo* (SE), que permitem aos estudantes desenvolverem a autonomia e autoria. Uma SE pode ser reconhecida pelas seguintes características: I- Ser de vivência do estudante e conceitualmente rica sob o ponto de vista das Ciências; II- Incorporar a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) (ACEVEDO, VÁZQUEZ, & MANASSERO, 2003) e a Educação Ambiental (SAUVÉ, 2004); III- Constituir os conteúdos de conceitos, procedimentos, atitudes, valores e competências, numa perspectiva interdisciplinar e contextualizada; IV- Incrementar a evolução da compreensão conceitual considerando a significação de conceitos científicos em diferentes contextos (VIGOTSKI, 2001); V- Articular a interação entre universidade e escola (formação docente inicial e continuada); VI- Ampliar a visão globalizante de mundo, em que o ser humano é incluído no ambiente (MORAES 2000); VII- Romper com a linearidade e fragmentação do conhecimento escolar. Estas características, numa organização curricular, possibilitam uma alfabetização científica e tecnológica significativa (SANTOS & MORTIMER, 2000), bem como a construção de relações e interações entre os conhecimentos científicos e o cotidiano, de modo a qualificar as atitudes dos estudantes frente aos problemas enfrentados. Neste aspecto, as reflexões decorrentes do processo de elaboração, planejamento, desenvolvimento e sistematização dessa proposta, no coletivo de licenciandos, professores formadores e da educação básica, vêm produzindo mudanças importantes na formação docente. Pois, as produções constituíram o material didático para o desenvolvimento do estágio de docência em ensino de ciências, na sala de aula da educação básica.

Parte-se do pressuposto de que o espaço de sala de aula se caracteriza como algo complexo que requer uma formação docente constituída na interlocução entre as múltiplas áreas de conhecimento**,** num processo que reconheça os sujeitos como seres históricos culturais, portanto, em constante transformação. Por isso, buscou-se nortear a pesquisa pela seguinte questão: "A elaboração de SE*,* pelos licenciandos em interação com professores da universidade e de escolas de educação básica, contribui para melhoria da prática docente e autoria do processo?"

Para responder esta questão, os objetivos desse trabalho foram verificar as potencialidades e os limites enfrentados pelos/as licenciandos/as, ao interagir com professores/as de escola e debater sobre a organização curricular na forma de *Situação de Estudo.* As contribuições dos docentes da educação básica na formação dos licenciandos/as e na sua formação continuada foram focadas neste estudo.

O Contexto da Pesquisa e os Pressupostos Metodológicos

A realização desta pesquisa envolveu acadêmicos/as do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e em Química da (Unijuí), nos componentes curriculares de **Estágio Curricular Supervisionado: Ensino de Ciências I[1], Ensino de Ciências II e Ensino de Ciências III**. Estes visam rediscutir o ensino de ciências da Educação Básica (Nível Fundamental) e capacitar os/as licenciandos/as para a elaboração coletiva e desenvolvimento de SE em interação com os professores/as das escolas, num diálogo profícuo com os/as formadores/as da universidade.

Os/as licenciandos/as vivenciaram, na universidade, três SE *Gerenciamento de Resíduos sólidos produzidos por ação humana; Alimentos: produção e consumo; Ser humano e Ambiente,* elaboradas por professores da Universidade em interação com aqueles que atuam na escola. Paralelamente, começaram a dialogar com os professores da educação básica, e, junto com seus colegas de turma e seus professores de Biologia, Química, Física da Universidade, organizaram os estudos e a elaboração de material didático fundamentado nesta perspectiva. Destacamos cinco SE realizadas, cada uma, por um grupo de licenciandos/as da turma envolvida na pesquisa: 1- *Uma propriedade rural: um olhar para a diversidade animal*; 2- *Um fragmento de mata e a biodiversidade*; 3- *Água: conservação e consumo*; 4- *Microbacia do Lajeado Catiguá;* 5- *Alimentos: produção e consumo*

As produções tiveram início no Estágio Curricular Supervisionado I, foram re-elaboradas e discutidas com professores de Ciências do Ensino Fundamental no Estágio Curricular Supervisionado II e, no Estágio Curricular Supervisionado III, foram desenvolvidas em sala de aula, quando ocorreu o exercício da prática docente dos estagiários com alunos do Ensino Fundamental. Essa proposta exige flexibilidade no planejamento das aulas e permite discutir o cotidiano, a partir da significação dos conceitos das Ciências Naturais, gerando compreensões importantes para todos os sujeitos envolvidos.

Os/as licenciandos/as inicialmente realizaram interações com professores de escola,

[1] Os Estágios Curriculares Supervisionados: Ensino de Ciências I e II são ministrados conjuntamente por professores de Biologia, Química e Física.

para delimitarem a temática e as atividades teórico-práticas, centrais a serem contempladas de acordo com o nível da turma em que o estágio docente seria realizado. Um dos critérios para escolha da temática é a possibilidade de compreender uma situação real e conceitualmente rica sob o ponto de vista das Ciências, articulando o conhecimento local e os conteúdos escolares sobre aquele contexto em que o estagiário exercerá sua formação profissional. Isto reforça a recomendação das orientações curriculares, em que a proposição e incremento de inovações "só é possível em um ambiente de colaboração entre os professores, o que exige conhecimento, confiança e entrosamento da equipe, e, ainda, tempo disponível para que isso aconteça" (BRASIL, 2006, p.37).

Para alcançar os objetivos da pesquisa, buscou-se suporte teórico, na metodologia qualitativa, proposta por Bogdan & Biklen (1994) e Lüdke & André (1986), que defendem a pesquisa em educação como processo de construção social, em que o sujeito é um ser histórico e, portanto, em constante transformação. A pesquisa envolveu 12 estudantes de Licenciatura que foram questionados quanto a sua participação no processo de elaboração e desenvolvimento da SE na escola. Eles/as, também, foram responsáveis pelo questionamento às professoras titulares da turma em que estagiaram, sobre a importância do estagiário apresentar-se com uma proposta curricular inovadora. No quadro1, estão as cinco questões semi-estruturadas respondidas pelos/as licenciandos/as e, as duas, pelas professoras das escolas.

Quadro 1: Questões respondidas pelos/as licenciandos/as e pelas professoras da escola

Licenciandos/as: Ao chegar à escola e conhecer a professora da turma, em que realizará sua prática docente, estabeleceste um diálogo sobre a produção de uma Situação de Estudo. Comente sobre esta experiência, considerando os aspectos positivos e negativos e as aprendizagens propiciadas;a professora aceitou a proposta de desenvolvimento de uma Situação de Estudo? Comente como foi o diálogo;para a elaboração e desenvolvimento da Situação de Estudo, você contou com a colaboração da professora da escola? Comente; quais foram as contribuições? Como foi a experiência de ir pra escola com uma proposta curricular inovadora para ser desenvolvida no ensino fundamental? Comente.
Professoras: O fato de o estagiário trazer essa proposta curricular a ser desenvolvida facilitou ou dificultou seu diálogo? Comente; você acredita que o estagiário proporcionou alguma contribuição para as suas práticas em sala de aula? Exemplifique.

As respostas foram analisadas e categorizadas com base na análise textual discursiva (ATD) seguindo a seqüência de argumentos propostos por Moraes e Galiazzi (2007). Esta opção metodológica de análise ocorreu em função de sua característica dialógica, que permite ao pesquisador vivenciar um "processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos" (MORAES & GALIAZZI, 2007, p.111). Para estes autores, o primeiro passo é a

desconstrução dos textos e a reorganização em unidades de análise, as quais também são denominadas de unidades de significados ou de sentidos, as quais são identificadas por uma ou mais leituras do texto.

> A análise textual discursiva parte de um conjunto de pressupostos em relação à leitura dos textos que examinamos. Os materiais analisados constituem um conjunto de significantes. O pesquisador atribui a eles significados a partir de seus conhecimentos, intenções e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados são os objetivos da análise (MORAES & GALIAZZI, 2007, p.16).

A comunicação emergida constituiu as categorias de análise expostas no decorrer do texto. Os princípios éticos da pesquisa foram obedecidos, e o sigilo e a autoria das falas foram garantidos pelo uso da letra L seguida de números arábicos (L1 a L12) para nomear cada licenciando/a, e da letra P (P1 a P5), para nomear as professoras questionadas.

Os Conteúdos Escolares no Contexto das Situações de Estudo

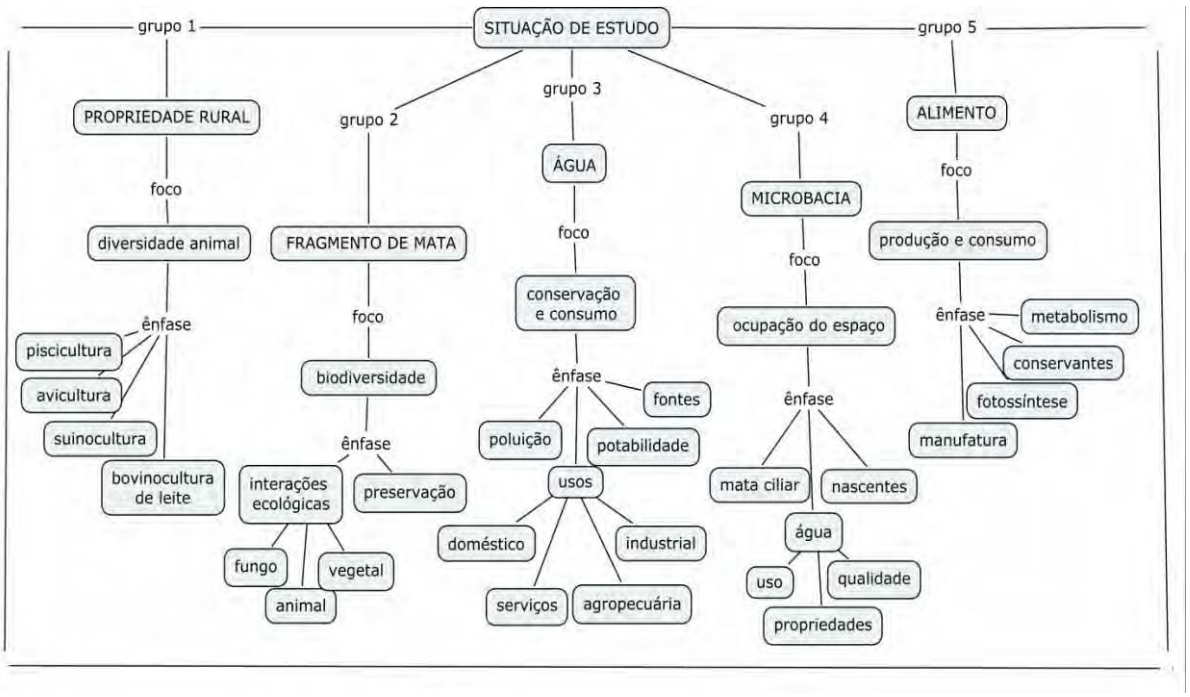
As SE*,* produzidas coletivamente garantem a autoria dos licenciandos na organização dos textos escolares e contemplam os conteúdos necessários para compreender situações reais, concretas e de vivência cotidiana dos estudantes da educação básica e, por isso, permitem a produção de sentidos para eles. Essa reestruturação curricular além de possibilitar maior compreensão dos conceitos científicos articulados a suas tecnologias prioriza a participação e envolvimento de todos os sujeitos (professores e estudantes), de modo efetivo, e com reflexos diretos no processo de formação, que se constitui pela permanente reconstrução das práticas cotidianas de sala de aula. Pelas características inovadoras dasSE, em suas múltiplas interfaces mediadas de modo assimétrico, percebemos que as interações produzidas, no decorrer deste processo de formação inicial de professores, articulado com a formação continuada e com o meio escolar, contribuem para melhoria da prática docente e o desenvolvimento de currículo.

Além disso, os componentes de Estágio Supervisionado trataram de aspectos sócio-histórico-ambientais, como é apontado por Reis (2009):

> A instituição científica possui uma cultura fortemente baseada na racionalidade, na confiança e na cooperação. No entanto, esta mesma instituição também é consideravelmente competitiva e conflituosa. A história da ciência é marcada por controvérsias intelectuais e conflitos sociais entre grupos de cientistas. Cada um dos grupos tenta produzir argumentos que aumentem a credibilidade da sua própria teoria e diminuam a credibilidade da teoria dos seus oponentes. Procuram, assim, as mais pequenas evidências que possam contrariar as hipóteses das quais discordam. Mas é no meio destas controvérsias científicas – internas e restritas à comunidade científica – que emerge o conhecimento organizado característico da ciência. (REIS, 2009, p.10)

No que tange as características inovadoras das situações de estudo descritas anteriormente, observa-se que aquelas produzidas pelos/as licenciados/as e sistematizadas no mapa metaconceitual da figura 1, propiciaram diálogos decorrentes das interações CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e suas implicações no desenvolvimento sustentável. Denomina-se mapa metaconceitual por representar uma sistematização dos conceitos centrais das Situações de Estudo desenvolvidas. Em cada uma, é possível perceber como os conteúdos escolares estão presentes, já que tratam dos conceitos relevantes da área. O desenvolvimento da compreensão dos conceitos ocorreu em diferentes contextos e com atividades experimentais desencadeadoras da sistematização, como por exemplo, a saída a campo na SE Microbacia *do Lajeado Catiguá*. Esta foi organizada previamente em sala de aula, com orientações e discussões sobre as etapas a serem executadas, os materiais necessários, os cuidados pessoais e ambientais, além de observações e formas de registros realizados, que foram retomados, no retorno a escola.

Figura 1: Sistematização da produção coletiva das SE



Fonte: BOFF, Eva Teresinha de Oliveira

Nesta maneira de pensar o ensino, o professor passa a ser o autor de seu material didático e não mais alguém que somente reproduz as ideias de outros, externos ao seu meio. Ao produzir e desenvolver SE, interações entre múltiplas áreas ocorrem, com permanente questionamento reconstrutivo, que possibilita "aprender a aprender e saber pensar para intervir de modo inovador" (DEMO, 1997, p. 9). A "mera transmissão de conhecimento,

mesmo sendo necessidade essencial da sociedade, não precisa de professor, nem de escola, e muito menos de universidade", pois atualmente existem os meios eletrônicos, que podem desempenhar a função de transmissão com a vantagem de maior alcance e da maior atração (DEMO, 1997, p.34). Neste sentido, a elaboração e sistematização das SE, pelos/as licenciandos/as, rompem com este senso comum, pois conduzem a novas formas de pensamento e linguagem, conforme Vigotski (2001)

Interações dos Licenciandos/as com as Professoras de Escolas

As produções dos/as licenciandos/as realizadas na universidade em interação com professoras de escola foram desenvolvidas em sala de aula com alunos do Ensino Fundamental, como atividade central do Estágio Curricular Supervisionado III. Posteriormente, o/as licenciandos/as foram questionados quanto as experiências vivenciadas nas escolas (quadro 1).

A análise das respostas dadas pelos/as licenciandos/as sobre a experiência de preparação da *Situação de Estudo* na universidade e posterior desenvolvimento na escola, permitiu identificar as seguintes categorias: 1) Preocupação com adequação da proposta ao conteúdo programático desenvolvido na escola; 2) Professora da escola desconhecia a proposta inovadora, mas colaborou na elaboração da mesma; 3) Professora conhecia a proposta e auxiliou no detalhamento da mesma.

A categoria 1 é ilustrada pela fala de L1, em que "*a única recomendação foi não fugir do tema que deveria ser trabalhado segundo o programa curricular da escola*". A L1 ateve-se a manutenção do tema entabulado (diversidade animal) para discussão na SE "*Uma propriedade rural: um olhar para a diversidade animal*", que é abordado na 6ª série do ensino fundamental.

A escolha da SE "Água: conservação e consumo", segundo L7, pode facilmente ser explicitada nos aspectos propostos para a 5ª série do ensino fundamental, ao relacionar a água com as plantas. Esse exercício de produzir uma *Situação de Estudo*, que contextualiza os conceitos científicos fundamentais para compreendê-la, em diálogo com os conteúdos propostos para a educação básica, capacitou os estudantes com autoria e autonomia na produção dos materiais didáticos necessários a atuação docente e resgatou nos professores da escola a sua capacidade de sistematização dos conteúdos científicos, no contexto escolar. Este diálogo, ainda, reconhece o papel fundamental do professor em serviço, na formação do licenciando, que deve ser valorizada pela sua peculiaridade, de ser um saber da experiência (GAUTHIER, *et al*., 1998), reconhecido como essencial a atuação profissional pela

interlocução provocada em que licenciandos e professores partilham o saber, contribuindo, assim, um com a formação do outro.

É possível perceber também a importância dada pelas professoras à presença de um/a estagiário/a com proposta inovadora. Diz P1 que a presença de uma estagiária com uma proposta curricular organizada *"[...] proporciona diálogo com o crescimento de ambas, a troca de material didático, novas práticas e técnicas, que promovam o crescimento do conhecimento e o desenvolvimento do indivíduo"*. Evidencia-se o significado do trabalho executado na perspectiva dos sujeitos envolvidos, em que cada um, com seus saberes curriculares e experienciais diferenciados (GAUTHIER, *et al*, 1998), conseguiu refletir de maneira aprofundada, identificando os conceitos científicos necessários a compreensão do seu entorno.

No entanto, tanto os/as licenciandos/as quanto as professoras chamaram atenção para um aspecto negativo que limita a implantação rotineira desta proposta. A falta de tempo para ampliar os diálogos desafiadores e constituintes de novas reflexões sobre a prática executada na elaboração e desenvolvimento de uma proposta pedagógica autoral constitui-se num limite quase intransponível, que exige espaços de estudo para que os professores possam reunir-se na escola para implementar a situação de estudo. Por isso a participação dos professores na concretização de reformas e/ou de inovações curriculares constitui-se em novos desafios, tanto para cumprir com suas múltiplas atividades pedagógicas quanto para atender as exigências de uma qualidade da educação a instituir (LEITE e FERNANDES, 2010).

Já entre os aspectos positivos, a tomada de consciência dos/as licenciandos/as libertarem-se do uso exclusivo de livros didáticos presentes na escola devido ao PNLD-Brasil e transformarem-se em autores/as de seu material didático e de suas práticas é ilustrada pelas falas dos licenciandos (L1 e L2).

> L1 [...] *foi um crescimento extraordinário, pois você mesmo produzir [o seu material didático] é desafiador, exige bem mais das pessoas envolvidas na elaboração*;
>
> L4 [...] *aprender a buscar conhecimentos, ir além do que é comentado em sala de aula.*

A busca de conhecimentos constitui-se num aspecto essencial para a condução do processo de autoria da proposta a ser desenvolvida em aula. É imprescindível que estas oportunidades de manuseio de diferentes materiais, leitura, análise e novas sistematizações aconteçam durante a graduação, para que na prática de docência o/a licenciando/a tenha um domínio adequado do conhecimento a ser tratado, do nível de ensino em que trabalharão e das suas habilidades e competências profissionais.

Os excertos das falas das professoras P1, P2 e P3 mostrados a seguir incitam reflexões sobre o contexto de formação e atuação, evidenciando a importância do diálogo como constitutivo do processo.

> P1 [...] *quando há diálogo e discussão sobre qualquer assunto ocorre crescimento de ambas as partes* [do professor e do estagiário];
>
> P2 [...] *facilitou o diálogo. Discutimos sobre o assunto, trocamos ideias e maneiras de trabalhar o assunto dividindo experiências;*
>
> P3 [...] *a facilidade em conversar, trocar ideias e experiências*. *Até então eu não tinha trabalhado com uma organização interdisciplinar como a proposta curricular SE. O diálogo ia sendo facilitado em função do surgimento de questionamentos e debates sobre a reorganização da abordagem curricular [SE]. Essa proposta auxilia na crítica de nossa própria prática educacional.*

Dessa maneira, o/a licenciando/a contribui para desacomodar a professora ao propor novas temáticas para discussão, como modo de atualizar o currículo e abordar os temas controversos da ciência na educação básica (REIS, 1997), sem desconsiderar os conceitos científicos essenciais às tomadas de decisão referidas cotidianamente. Ao mesmo tempo a professora contribui com a formação do/a licenciando/a ao colocar sua experiência como algo importante que possibilita novas aprendizagens ao aprimorar o conhecimento que possui com aqueles trazidos pelos/as graduandos/as.

Algumas Considerações

A experiência vivenciada pelos/as licenciandos/as na elaboração prévia de uma proposta pedagógica inovadora aponta para um diálogo com os professores da escola de modo a reconhecer as contribuições dos mesmos na formação inicial do licenciando, que articula os saberes do professor da escola e do professor da universidade.

Acredita-se que ao vivenciar uma inovação curricular durante a graduação torna-se possível constituir um professor com um perfil diferente do ensino tradicional com base na racionalidade técnica. O professor em formação inicial passa a ser autor do currículo praticado por ele e ao mesmo tempo percebe que pode auxiliar e receber auxílio do professor de escola básica na inovação de propostas que articulem os saberes disciplinares com questões sociais, de relevância para a vida dos sujeitos. Trata-se de uma via de mão dupla, em que as mudanças na escola são influenciadas pelas da licenciatura, que, por sua vez são intimadas a responder às novas demandas da educação básica. Esta interlocução constante poderá gerar trabalhos inovadores e nova postura dos recém-graduados ao assumirem as salas de aula.

A elaboração, sistematização e desenvolvimento das Situações de Estudo propiciaram

aos licenciandos uma vivência substantiva dos diferentes saberes constitutivos do professor (disciplinares, pedagógicos e experienciais), na interação universidade escola e na proposição de leituras críticas sobre os materiais didáticos existentes e a possibilidade de mudança na constituição autoral do sujeito.

Referências

ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A. & MANASSERO M. A. *Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas*. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 2 Nº. 2, 2003.

ARAÚJO, M. C. P.; AUTH, M. A. & MALDANER, O. A. A Identificação das Características de Inovação Curricular em Ciências Naturais e suas Tecnologias através de Situações de Estudo**.** Bauru/SP, *Atas V ENPEC:1-12,* CDRom, *2005.*

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio***.** Brasília, vol. 2, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf.

BRASIL, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec**.** *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio***.** Brasília: MEC/Semtec, 2005.

BOGDAN, R., C., BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos.* Portugal: Porto Editora, 1994.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa.* 3ª Ed. Campinas: Autores Associados, 1998, 129p.

DEMO, Pedro. *Metodologia científica em ciências sociais*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1997. 293p.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S. DESBIENS, J. MALO, A. SIMARD, D. *Por uma teoria da Pedagogia: Pesquisas Contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí, ed. UNIJUÍ, 1998.

GIL–PÉREZ, D.; VILCHES, A. *La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana.* **Cultura y Educación**, Salamanca, v. 16 (3) : 259–272, 2004.

GÜLLICH, Roque I. da Costa; ARAÚJO, M. C. P; EMMEL, Rúbia. O livro didático no contexto da formação de professores de Ciências/Biologia e da educação científica. **Revista da SBEnBIO,** v. 3: 1904-11, 2010.

LEDERMAN, N.G., ABD-EL-KHALICK, F., BELL, R.L. & SCHWARTZ, R.S Views of Nature of Science Questionnaire: Towards valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. ***Journal of Research in Science Teaching***, 39(6): 551-81, 2002.

LEITE, C., FERNANDES, P. Desafios aos professores na construção de mudanças educacionais e curriculares: que possibilidades e que constrangimentos? **Revista de Educação**, Porto Alegre: PUCRS, v. 33, n. 3, p. 198-204, 2010

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.; *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas***.** São Paulo: Editora pedagógica e universitária Ltda. 1986.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química: professor pesquisador*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. 424 p (col. Educação em Química).

MORAES, E. Representações de meio ambiente entre estudantes e profissionais de diferentes áreas do conhecimento. **Revista Ciências Humanas, Ed. Temática Especial,** UFSC, 81-96. 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*, Ijuí: Unijuí, 2007.

MORIN, E. *A Religação dos Saberes. O desafio do século XXI*. R.J: Ed. Bertrand Brasil, 2002, p 559-567.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita.** R. J: BCD União de Editoras S.A., 2000.

RATCLIFFE, M. *Pedagogical content knowledge for teaching concepts of science. Paper presented at 9th* Nordic Research Symposium on Science Education. Reykhavik: Iceland. June 2008.

REIS, Pedro Rocha. Ciência e Controvérsia. **REU, Sorocaba,** SP, v. 35, n. 2, p. 09-15, dez. 2009.

REIS, P. *Os temas controversos na educação ambiental. Pesquisa em Educação Ambiental, UFSCar, USP, UNESP, Brasil,* 2(1):125-140, *2007.*

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**. Belo Horizonte, v.2, n.2: 133-162, 2000.

SAUVÉ, L. *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental.* Carpeta Informativa CENEAM, p. 162-160, 2004.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VILCHES, A.; SOLBES, J.; GIL–PÉREZ, D. *Alfabetización científica para todos contra ciencia para futuros científicos. A***lambique**, Barcelona, v. 41: 89–98, 2004.

ZEICHNER, K. M. *A Formação reflexiva de professores*. Lisboa: Educa, 1993.

Seminário Internacional de Educação em Ciências

8. Políticas Públicas de Educação Científica e Tecnológica

A ABORDAGEM DAS TIC EM DOCUMENTOS OFICIAIS: DIÁLOGO ENTRE AS ESFERAS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

Jefferson Fagundes Ataíde[1]
Larissa Santos Pereira[2]
Thálita Maria Francisco da Silva[3]
Nyuara Araújo da Silva Mesquita[4]

Resumo
Esta pesquisa consiste em uma análise documental que busca relacionar documentos oficiais resultantes de políticas públicas federais, estaduais e municipais no contexto das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). No recorte estabelecido para essa análise, focou-se o ensino médio da rede de ensino do estado de Goiás e a segunda fase do ensino fundamental da rede de ensino do município de Aparecida de Goiânia. Mediante uma perspectiva dialética evidenciam-se elementos contraditórios presentes na LDBEN, nos PCN, PCNEM, PCN+, OCEM, no PEE e nas DCAG, no que diz respeito à discussão crítica acerca da relevância das TIC no ensino de ciências. Os resultados demonstram que, no estado de Goiás, cujo foco de estudo foi o ensino médio, não há uma sintonia com as normativas federais deixando clara a pormenorização do trabalho crítico a partir das TIC. Na esfera municipal, em Aparecida de Goiânia, cujo enfoque é a segunda fase do ensino fundamental, as TIC são deixadas em segundo plano tanto como objeto de estudo quanto como recurso pedagógico.

Palavras-chave: Documentos oficiais. Tecnologia. Ensino de ciências.

Abstract
This research presents a documental analysis that relates official documents resulting from federal, state and municipal governments politics in the context of Information and Communication Technologies (ICT). In this analysis, the focus is the hight school in Goiás state and the second phase of the elementary schools in Aparecida de Goiânia. Through a dialectical perspective are evideced contradictory elements present in the LDBEN, PCN, PCNEM, PCN +, OCEM, PEE and DCAG, with respect to the critical discussion about the relevance of ICT in

[1] Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás (Bolsista CAPES) – ataide.jefferson@gmail.com
[2] Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás (Bolsista FAPEG) – larissasantos.santos@gmail.com
[3] Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás (Bolsista FAPEG) – thalita_bio@yahoo.com.br
[4] Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás (Professora orientadora) – nyuara@quimica.ufg.br

science education. The results showed that, in the state of Goiás, whose focus of study was the high school, there is not a line with federal regulations making clear the detail of the critical work from the ICT. At the municipal level, in Aparecida de Goiania, whose focus is the second stage of basic education, ICTs are left in the background both as an object of study or as teaching resource.

Keywords: Official documents. Technology. Science education.

Introdução

Um dos assuntos mais recorrentes em publicações acadêmicas na área da educação é sem dúvida o avanço tecnológico – fundamentalmente relacionado às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – presente em quase todos os contextos sociais. De maneira interessante e ao mesmo tempo intrigante, a realidade projeta situações duais e dialéticas, nas quais cenários distintos coexistem e demonstram dificuldades de implementação de propostas com esse enfoque. Tem-se, de um lado, um contexto vanguardista cujo arcabouço tecnológico é fruto de conceituadas pesquisas acadêmicas, e de outro, um contexto social ainda excludente com necessidades mínimas ainda não atendidas. Nesse sentido, é necessário que seja discutida as funções educacionais das ferramentas tecnológicas, que refletem na inserção dos jovens na cultura e na sociedade.

O contexto educacional revela a dicotomia supracitada e a reproduz em um modelo travestido de formação para a cidadania, porém utilizando discursos que imprimem o caráter de formação eficientista no qual o mundo contextualizado por meio das tecnologias refere-se ao mundo do trabalho, ou melhor, do mercado de trabalho (LOPES, 2002). Cachapuz *et al* (2005, p.74), fortalecem a importância da superação de concepções incoerentes e desajustadas, presentes nos currículos de ciências, para se aproximar da compreensão proposta pela literatura contemporânea no que se refere à ideia de ciência. Krasilchik (2000, p. 92) também aponta para a mudança nos currículos tornando-os atuais, relevantes e realistas, articulados às novas linhas de trabalho, indicação de impropriedades e sugestões para reformulação.

A complexidade do contexto educacional exige que políticas públicas de origem federal, estadual e municipal sejam elaboradas de modo articulado, mantendo um vínculo estreito entre os três níveis de governo e o contexto real. Torna-se necessário também a construção de documentos coerentes em termos de fundamentação teórica e desvinculados de políticas partidárias. Não se trata de uma busca pela neutralidade, mas sim de reconhecer as

influências diversas que recaem sobre a educação e de propor ações no sentido de tornar o processo educacional mais livre das forças que podem comprometer os reais objetivos do ato de ensinar, dentre eles o exercício da liberdade do pensar.

Referencial Teórico

Com base no contínuo progresso no ramo das ciências e da tecnologia, progressos estes que afetam consideravelmente a qualidade de vida humana e os princípios norteadores da educação das novas gerações, evidencia-se a necessidade de reformulação da prática pedagógica docente, de modo a estimular o pensamento criativo e desenvolver capacidades cognitivas no discente. Assim, Krasilchick (2008) afirma que quando o trabalho escolar ocorre separado do cotidiano do aluno, se torna ineficiente na promoção de uma educação científica. Fourez (2003) afirma ainda que uma grande distância entre o que é ensinado e o mundo do aluno, acaba tendendo-os a acreditar que se quer obrigá-los a ver o mundo com olhos de cientistas.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (1993), várias pesquisas apontam a necessidade de práticas diferenciadas para o ensino de ciências. Para que haja esta renovação, Cachapuz *et al* (2005) defende que é necessário que haja por parte dos professores uma renovação na teoria da ciência acompanhada por uma renovação didática-metodológica de suas aulas.

Com base nessa renovação, o emprego de novas metodologias pode tornar a aprendizagem mais agradável e assim fortalecer a interação entre professor e aluno. O uso das TIC permite criar um ambiente de aprendizagem em que alunos e professores se sintam próximos contribuindo assim para o aprendizado colaborativo, além de facilitar o acesso às informações. Para isso, é torna-se necessário o acontecimento de mudanças no comportamento dos docentes, dos discentes e dos gestores, para não perder o objetivo de melhoria no processo de aprendizagem discente.

Conforme Arroio *et al* (2005), é importante que o professor se atualize e incorpore novos métodos de ensino através dos recursos tecnológicos já disponíveis na escola, como televisão, vídeo, computador, internet, entre outros. Dessa forma, a escola e os professores devem utilizar variados recursos proporcionando novidades e diferentes estilos de ensino e consequentemente, de aprendizagem (SANTOS e ARROIO, 2010).

Baseado nessa proposta, Cachapuz *et al* (2005) afirmam que o uso das novas tecnologias no ensino está plenamente justificada se levarmos em conta que um dos objetivos

básicos da educação, que é preparar os adolescentes para serem cidadãos de uma sociedade plural, democrática e tecnologicamente avançada.

Porém, apesar da importância dada ao uso das TIC no contexto educacional, tanto na literatura, quanto nas diretrizes que orientam a utilização das TIC em sala de aula, é importante salientar o fato de que todo o processo de implementação dessas tecnologias em ambiente escolar é sempre orientado pelos documentos que normatizam e direcionam os aspectos políticos e metodológicos a serem adotados como princípios articuladores das propostas pedagógicas que utilizam as TIC como ferramenta de ensino.

Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi compreender a relação entre alguns documentos oficiais que refletem as políticas públicas nacionais, estaduais e municipais, buscando a discussão dos elementos contraditórios referentes às tecnologias aplicadas ao ensino de ciências e da organização curricular proposta pelos discursos oficiais a partir de uma perspectiva dialética referente à formação e entendimento crítico das tecnologias amplamente inseridas no contexto social.

Material e Método

O presente trabalho estabeleceu um recorte histórico de 1996 a 2011, para analisar documentos das esferas federal, estadual e municipal que direcionam a educação brasileira de forma geral, no que tange a inserção das TIC mais especificamente. Realizou-se uma pesquisa documental em consonância com Marconi e Lakatos (2003), identificando-se a abordagem das TIC nos seguintes documentos: Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN); Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (PCN); Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM); Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+); Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM); Plano Estadual de Educação de Goiás (PEE); Diretrizes Curriculares da rede municipal de ensino de Aparecida de Goiânia (DCAG)[5].

A análise consistiu em compreender a relação entre os documentos supracitados com ênfase na discussão dos elementos contraditórios referentes às tecnologias aplicadas ao ensino de ciências em conformidade com Frigoto (2003). Objetivou-se também discutir a organização curricular proposta pelos discursos oficiais a partir de uma perspectiva dialética no que diz respeito à formação e entendimento crítico das tecnologias amplamente inseridas

[5] A sigla DCAG – Diretrizes Curriculares da rede municipal de ensino de Aparecida de Goiânia – foi criada para facilitar a leitura do trabalho. As demais, são siglas oficiais conforme os documentos analisados.

no contexto social. Apoiando-se nos estudos de Sacristán (2000) assume-se o currículo como reflexo de um conflito de interesses socialmente negociados sob a ótica de um conjunto de valores dominantes que imperam sobre o processo educativo.

No recorte estabelecido para essa análise, focou-se o ensino médio da rede de ensino do estado de Goiás e a segunda fase do ensino fundamental da rede de ensino do município de Aparecida de Goiânia a partir do estudo da LDBEN, do PCN, PCNEM, PCN+, das OCEM, do PEE das DCAG. Assim, foi realizada uma pesquisa documental que, segundo Marconi e Lakatos (2003), é a realização de levantamentos e análises de dados tendo os documentos como fonte principal, sendo eles escritos ou não. Para estes autores, são considerados documentos quaisquer escritos tais como estatísticas, arquivos públicos ou privados, cartas, contratos, roteiros, diários pessoais, publicações parlamentares e administrativas, e não escritos tais como materiais cartográficos, filmes e televisão.

O recorte cronológico dos documentos escolhidos para análise representa as discussões e demandas sinalizadas para a educação nas últimas décadas. A partir de 1996, com a promulgação da LDBEN, muitos documentos foram criados com o intúito de reestruturar o ensino no Brasil. Esta lei dispõe sobre todos os aspectos da educação nacional, desde os princípios gerais da educação escolar até as diretrizes para a carreira dos profissionais em educação (BRASIL, 2010a, p. 1).

Em resposta à LDBEN, os PCN foram publicados em 1998 com a intenção de ampliar e aprofundar o debate educacional de forma a gerar "uma transformação positiva no sistema educativo brasileiro" (BRASIL, 1998). Também partindo dos mesmos princípios, os PCNEM, publicados no ano 2000, tem como papel a difusão dos princípios do novo perfil de currículo e orientar o professor em busca do novas abordagens e metodologias (BRASIL, 2000).

Ainda discursando sobre a busca da melhoria do Ensino Médio e da ampliação do diálogo com o professor em suas revisões da prática pedagógica, são publicados em 2002 e em 2006, os PCN+ e as OCEM, respectivamente. O primeiro, apresenta um diálogo mais direto entre as ideias e suas execuções, propondo sugestões e múltiplas abordagens de temas, enquanto o segundo é construído como um instrumento para ampliar ainda mais as possibilidades dos educadores.

Diante destas perspectivas nacionais o Estado de Goiás, localizado na região Centro-Oeste brasileira e com 5.849.105 habitantes (BRASIL, 2010b), lança em 2008 o PEE. Tal documento apresenta diversas ações a serem implementadas durante o período de 2008-2017, intitulando-se como um intrumento norteador dos planos de governo do estado e de seus

municípios, cujo maior objetivo é promover educação com qualidade para todos os cidadãos (GOIÁS, 2008).

Já o município de Aparecida de Goiânia, localizado na região metropolitana de Goiânia e com 442.978 habitantes (BRASIL, 2010b), lançou em 2007 as DCAG, com o intuito de normatizar o ensino no município, apresentando-as como um instrumento de contribuição para a prática pedagógica cotidiana.

Assim, tais documentos foram analisados numa visão dialética, que para Frigoto (2003), estabelece as contradições e as conexões dos fatos que constituem a problemática analisada, de forma a superar a visão primeira e estabelecer as relações entre a parte e a totalidade. Associado ao estudo da dialética compreende-se que a inconsonância entre propostas e objetivos descritos em documentos oficiais orientadores do sistema educativo, dá margem à discussão crítica sobre a origem das divergências e suas reais consequências no ensino.

Análise e Discussão

O PEE foi implementado em 2008 com a função de orientar ações docentes e de gestão para o sistema educativo do estado. Em referência ao ensino médio, o plano traz alguns apontamentos pertinentes com relação à tecnologia. É defendido que o avanço tecnológico exige novas alternativas com vistas ao desenvolvimento social, intelectual e afetivo. Fala-se também que o uso pedagógico das TIC possibilita "suprir necessidades no que se refere à formação inicial e continuada de professores, como também no atendimento a demandas reprimidas de inclusão social" (GOIÁS, 2008 p. 46).

Os objetivos gerais do PEE não fazem referência às TIC bem como do tratamento crítico das mesmas em sociedade. Já entre os 32 objetivos e metas para o ensino médio, o PEE aponta em apenas um deles, que pretende-se inserir, de forma progressiva, as redes de comunicação e informação visando melhorar o ensino e a aprendizagem. Além disso, são dadas a diversas metas um prazo máximo para o seu cumprimento, o que não acontece com o objtivo que faz alusão às TIC.

O documento deixa claro que as escolas estão sendo equipadas com recursos de multimídia e de reprodução de texto, revistas e livros. As TIC também estão presentes e segundo o PEE estão sendo implementadas progressivamente. Em 2007, 39.899 professores participaram de cursos de capacitação vinculados ao Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo).

A discussão crítica sobre a inserção e utilização das tecnologias na escola e essencialmente na sociedade, não é engendrada, pois não se trata de um objetivo exposto no PEE. Mesmo considerando um quantitativo ideal das TIC nas escolas, o que não é o caso, a simples presença das mesmas não garante a promoção de um ensino com qualidade. Gonnet (2004) defende que a tecnologia não deve ser inserida pontualmente nas escolas, sendo necessário o estímulo à formação crítica para que o aluno possa compreender e se posicionar com o que lhe é passado por meio tecnológico e midiático.

A LDBEN preconiza que o currículo do ensino médio deve destacar a educação tecnológica básica, a compreensão do processo histórico de transformação da sociedade, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania (BRASIL, 1996). Os PCN+ orientam no sentido da contextualização socio-cultural das ciências e da tecnologia e propõem um conjunto de sinalizações e exemplos na forma de objetivos, que se projetam com significativa relevância para orientar o processo educativo no ensino de ciências:

> **Ciência e tecnologia na história**: compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
> **Ciência e tecnologia na cultura contemporânea**: compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.
> **Ciência e tecnologia na atualidade:** reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
> **Ciência e tecnologia, ética e cidadania**: reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania. (BRASIL, 2002, p. 32)

A partir de um posicionamento complementar aos PCNEM e PCN+, as OCEM objetivam direcionar as ações docentes para que estes auxiliem os alunos na compreensão das ciências e das tecnologias como um conjunto de conhecimentos produzidos coletivamente pela sociedade (BRASIL, 2006).

A análise do PEE permite notar que o mesmo estabelece uma conexão apenas com a LDBEN em alguns aspectos - com exceção do tratamento crítico das TIC - sem fazer referência aos PCNEM, aos PCN+ e às OCEM. Considerando-se que os documentos da esfera federal são os orientadores maiores da educação brasileira, supõe-se que um plano estadual para a educação deveria apresentar uma sintonia com as normativas federais, mas isso não ocorre. Ignora-se abruptamente a função formadora das ferramentas tecnológicas ao se incentivar, precariamente, diga-se de passagem, apenas a inserção de um aparato tecnológico nas escolas.

Nesse sentido, Ataíde e Mesquita (2012) apresentam que, em Goiás, algumas das dificuldades listadas pelos docentes nas escolas da educação básica são fruto de um

descontentamento com a postura que os gestores tiveram para com o laboratório de informática, sobretudo a ausência do dinamizador de informática. Dinamizador era a função exercida por um professor lotado no laboratório de ciências ou de informática que tinha como atividade profissional a organização e preparo dos materiais e equipamentos para o desenvolvimento das aulas de laboratório.

A partir das discussões e do exemplo acima, se torna evidente que há um descompasso nas propostas estaduais para o uso das tecnologias. As contradições analisadas não demonstram uma autonomia do governo estadual para com o federal, mas ilustram o descompromisso em proporcionar um ambiente crítico assistido pelas TIC.

Já as DCAG, lançadas em 2007, trazem uma proposta curricular disciplinar para a segunda fase do ensino fundamental em todas as escolas municipais de Aparecida de Goiânia. O documento não apresenta nenhum tipo de introdução ou apresentação dos objetivos de sua proposta, porém dispõe-se para cada disciplina, uma apresentação, introdução, orientações didático-metodológicas, orientações e critérios para avaliação e por último, a divisão curricular por eixo temático e por série.

Partindo para a análise da Diretriz de Ciências, as DCAG definem o "educar para a vida" como o principal objetivo do ensino de ciências, enaltecendo em seu discurso, portanto, a ideia de que o currículo deve estar sempre atrelado ao cotidiano do educando. Apesar disso, em poucos momentos as TIC são citadas no documento, seja como finalidade, seja como recurso didático. Justamente em razão deste quadro, julgou-se pertinente a análise de alguns pontos que, possam ser a razão desta ausência.

No tópico de apresentação da diretriz de ciências, a LDBEN e os PCN são citados como norteadores da proposta. Sendo assim, a divisão curricular é apresentada com a mesma divisão por eixos dos PCN: Vida e ambiente, Ser humano e saúde, Tecnologia e sociedade e Terra e universo. Porém, ao contrário do que é discutido nos PCN de ciências naturais, as DCAG considera que não é importante o aprofundamento de conhecimentos e conceitos científicos ao longo do ensino fundamental, bastando ao aluno ter apenas "noções gerais do que é Ciências e saber levar isto para sua prática cotidiana e aplicá-la, ampliando o conhecimento prévio e ter uma visão crítica do mundo que o rodeia" (APARECIDA DE GOIÂNIA, 2007, p. 52).

Reafirmando essa perspectiva de que os conceitos científicos não são importantes para o ensino de ciências durante o ensino fundamental, os objetivos propostos pelas diretrizes de ciências são essencialmente os mesmos relacionados nos PCN de ciências naturais, com exceção dos tópicos descritos a seguir, que fazem referência a este tema:

> Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
> (...)
> Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida (BRASIL, 1998, p. 33).

É salutar ressaltar, portanto, que o conhecimento científico é uma maneira de se interpretar os fenômenos. Como afirma Pretto (1995), a ciência é parte integrante da cultura e da história das diferentes formas de organização da sociedade, e exatamente por isso, o desenvolvimento científico e tecnológico está cada vez mais acentuado. Para Furman (2009), é necessário desde as séries iniciais do ensino fundamental, o ensino integrado dos conceitos e das competências científicas, desenvolvendo no educando a capacidade de resolver problemas, analisar informações, tomar decisões, ou seja, desenvolver competências para a vida.

Seguindo porém uma visão generalista do ensino de ciências, as orientações didático-metodológicas trazem uma crítica às aulas expositivas, recomendando seu uso apenas quando o professor traçar como objetivo a motivação do aluno na introdução de conteúdos. Em detrimento dela, as DCAG orientam a variação de técnicas, citando a aula prática como sendo a mais adequada, embora admita, posteriormente, a inexistência de condições físicas para suas realizações nas escolas da rede. Paradoxalmente, há a sugestão da busca por profissionais de saúde para palestras, que são essencialmente expositivas. Em relação às metodologias de ensino utilizando as TIC, as DCAG citam algumas utilizações - televisão, filmes - embora não se discuta, no contexto do documento, o quanto estas ferramentas podem ou não ser importantes instrumentos pedagógicos, tão pouco seu posicionamento crítico em relação a elas.

As orientações e critérios para avaliação apontam a importância de uma avaliação contínua e sistemática, com a utilização de ferramentas tais como prova escrita com questões contextualizadas, seminários, confecção de cartazes, produção de relatórios, feira de ciências, além da valorização das atividades feitas em casa. Assim, a utilização das TIC também não é considerada como instumento avaliativo importante.

A divisão curricular segue a proposta dos PCN, modificando apenas a ordem em que os conteúdos devem ser ministrados. Na apresentação dos temas, muitos dados foram integralmente copiados da internet, uma vez que o arquivo conta com *hiperlinks* copiados dos direcionamentos do portal *wikipédia* e as TIC também não são mencionadas nesse contexto.

Embora a proposta tenha como um dos eixos temáticos "sociedade e tecnologia", as diretrizes de ciências não contemplam a importância do uso das TIC. O mesmo acontece ao longo de toda a DCAG, com exceção da disciplina de geografia. Essa diferença indica que, provavelmente, foram formadas equipes distintas para a escrita de cada disciplina, e embora contemplem os mesmos subtítulos, muitas propostas são diferenciadas e desarticuladas entre si.

Considerações

A análise dos elementos contraditórios presentes nos documentos federais, estaduais e municipais discutidos neste trabalho dá suporte a um entendimento mais criterioso da realidade educacional com relação à inserção das TIC nas escolas no estado de Goiás, mais especificamente, na rede estadual de educação e na rede municípal de educação de Aparecida de Goiânia. As bases legais de orientação primeira, fundamentalmente as federais, apresentam um conjunto de parâmetros elaborados para atender um discurso condicionado à visão de inserção das tecnologias como ferramenta de inclusão dos estudantes no mundo do trabalho a partir de discursos hibridizados. Apesar destas contradições identificadas, pondera-se que há uma proposta pedagógica que insere a educação nacional no contexto das tecnologias, aspecto importante considerando-se o cenário mundial de globalização.

Em sintonia ao exposto, reconhece-se a importância de um trabalho articulado entre as três esferas governamentais. No entanto, o estudo do PEE e das DCAG estabelecendo um paralelo com a LDBEN, os PCN, os PCN+ e as OCEM, demonstraram a falta de sintonia entre o discurso estadual e municipal com o discurso federal. A abordagem crítica das TIC como apoio pedagógico nos processos de ensino é desconsiderada. Quando o termo "tecnologia" é citado, nos fragmentos que fazem referencia ao Ensino Médio e ao ensino fundamental nos documentos analisados, acontece apenas de forma pontual e irrelevante.

Salienta-se que identificar os elementos constitutivos do discurso oficial que baliza os contextos da educação é condição *sine qua non* para que se compreenda quais os reais interesses que permeiam as propostas de formação de sujeitos de um país. Ao vislumbrar aspectos de contradições entre documentos de esferas governamentais no que diz respeito às propostas de inserção das TIC nas escolas, compreendem-se também alguns dos motivos que emperram ou dificultam os propósitos de alfabetização científica de estudantes da educação básica.

Referências

APARECIDA DE GOIÂNIA. Secretaria Municipal de Educação. *Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Aparecida de Goiânia*: 6ª a 9º anos. Aparecida de Goiânia: SME, 2007.

ARROIO, A.; DINIZ, M. L., GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de Ciências. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005.

ATAÍDE, J. F; MESQUITA, N. A. S. O laboratório de informática no Ensino de Ciências e Biologia: Estudos de caso com escolas estaduais de Goiânia-Go. In: *Congresso Internacional de Educação do Brasil*. Porto Seguro: UFBA, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

____. Ministério da Educação. *Lei n. 9.394*, de 23 de dezembro de 1996. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Senado Federal, 1996.

____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais* (Ensino Médio). Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

____. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2002.

____. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio.* Brasília: MEC/SEB, 2006.

____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Dados do censo 2010*. Brasília: Diário Oficial da União, 2010b.

____. Câmara dos Deputados. *LDB:* Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 5 ed. Brasília: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2010a.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.). *A necessária renovação do ensino das ciências.* São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *A formação de professores de ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez, 1993.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? *Revista Investigações em Ensino de Ciências.* Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, ago 2003.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, I. (Org). *Metodologia da Pesquisa Educacional*. São Paulo: Cortez Editora, cap. 6, p. 71-90, 2006.

FURMAN, M. O. *Ensino de Ciências no Ensino Fundamental:* colocando as pedras fundacionais do pensamento científico. São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

GOIÁS. Secretaria Estadual de Educação. *Plano Estadual de Educação*: 2008-2017. Goiânia: SEE, 2008.

GONNET, J. *Educação e Mídias*. São Paulo: Loyola, 2004.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4° ed. rev. e ampl., 2° reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidades: o caso do ensino das ciências. *Revista São Paulo em perspectiva*. São Paulo, v. 14 n. 1, p. 85-93, 2000.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Revista Educação e Sociedade*, Campinas, vol. 23, n. 80, p. 386-400, set. 2002.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. *Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 2003.

PRETTO, N. L. *A ciência nos livros didáticos*. Campinas: UNICAMP. Salvador: UFBA, 1995.

SACRISTÁN, J. G. *O currículo*: Uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTOS, P. C. ; ARROIO, A. A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências nos ENPECs entre 1997 e 2007. In: *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

A REFORMA CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DOS DOCENTES DE MATEMÁTICA

[1]Rejane Conceição Silveira da Silva
[2]Elaine Corrêa Pereira

Resumo

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa em andamento e apresenta alguns resultados preliminares de uma investigação que tem como objetivo analisar e compreender a visão dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao processo de implantação de reformas curriculares. Tendo em vista as consideráveis mudanças que afetaram o Ensino Médio nos últimos anos, aliadas aos baixos índices de conclusão escolar e de aprendizagem, em especial na área da Matemática, emergiram inquietações relacionadas às percepções e entendimento destes professores em relação ao contexto de mudanças curriculares em que se encontram inseridos. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa e apresenta como corpus de análise, discursos produzidos por professores de Matemática que atuam no Ensino Médio. Os resultados obtidos na primeira fase do estudo mostram dificuldades para sua implementação necessitando de modificações estruturais do Sistema Escolar e de apoio efetivo e contínuo ao professor através da formação continuada. Com esse estudo esperamos de alguma forma contribuir para as discussões sobre a reforma curricular no atual cenário educacional.

Palavras-chave: Reforma Curricular. Ensino Médio. Matemática.

Abstract

This paper is part of an ongoing research and presents some preliminary results of an investigation that aims to analyze and understands the point of view of high school teachers of mathematics about the implementation process of the curricular reform. Given the considerable changes that have affected the school in recent years, combined with the low rates of school completion and learning, especially in mathematics, concerns related to the perceptions and understanding of these teachers have emerged in relation to the context of curricular changes they are inserted. The research has a qualitative approach and presents as corpus analysis the speech of mathematics teachers who work in high school. Results obtained in the first phase of the study show difficulties in its implementation. They require structural modifications of the School System and effective support and continued education for the teachers. In the present study we expect to contribute to the discussions about the curricular reform in context with the current educational scenario.

Keywords: Curricular Reform. High School. Mathematics.

[1] Mestranda do PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande –FURG email: rejanesilveira1@hotmail.com
[2] Professora Adjunta do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande –FURG e-mail elainepereira@prolic.furg.br

Introdução

Ensinar Matemática nos dias atuais é diferente do que fazíamos há décadas atrás, pois o contexto em que vivemos passou e está passando por profundas modificações que impõem novas necessidades e grandes desafios.

A escola de antigamente tinha mais o sentido de selecionar pessoas por seu "nível cultural" proporcionando uma educação propedêutica destinada a preparar o aluno para o seu ingresso no Ensino Superior e uma educação profissionalizante para as classes baixas, de modo a capacitá-las ao trabalho por meio do domínio básico das novas tecnologias. Assim supria-se a necessidade crescente de mão de obra qualificada e diminuía-se também a crescente demanda por novas vagas no Ensino Superior, cujo acesso continuaria sendo privilégio das elites e camadas médias da população.

Desse modo a forma como a Matemática era ensinada era compatível com esses objetivos, pois os alunos retinham informações trazidas pelos professores e deveriam reproduzi-las em exercícios padronizados. Assim os conteúdos eram ministrados sem contexto, objetivando quase que exclusivamente o vestibular e por conseqüência acabavam esquecidos quando não mais solicitados.

Na sociedade contemporânea marcada pelo impacto das atuais transformações econômicas, políticas e culturais o simples treinamento torna-se insuficiente para o desenvolvimento de pessoas autônomas capazes de mobilizar seus conhecimentos em habilidades e competências para enfrentar os novos desafios.

Dessa forma desde a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em 1996, nosso País passa por um processo de reformas iniciado pela promulgação da referida lei confirmada e regulamentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação seguido por suas Orientações Complementares.

O projeto de reformulação do Ensino Médio visa adequar o currículo desse nível de ensino às novas condições da sociedade atual procurando contornar a dualidade de ensino pré-universitário e profissionalizante integrando os jovens e atribuindo uma identidade a essa etapa de ensino.

Conforme a proposta do Ensino Médio Inovador (2009):

> A identidade do Ensino Médio se define na superação do dualismo entre propedêutico e profissionalizante. Importa, ainda, que se configure um modelo que ganhe identidade unitária para esta etapa da educação básica e que assuma formas diversas e contextualizadas, tendo em vista a realidade

> brasileira. Busca-se uma escola que não se limite ao interesse imediato, pragmático e utilitário. (p.4)

Em coerência com essa reforma educacional, foi então concebido o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que inicialmente era uma avaliação anual não obrigatória, destinada aos estudantes concluintes e egressos do Ensino Médio, tendo por objetivo analisar a qualidade do ensino e sua eficiência em capacitar os jovens para o efetivo exercício da sua cidadania e que a partir de 2009 foi modificado, visando gradualmente unificar o vestibular das diversas instituições federais de Ensino Superior, tornou-se não apenas um exame de avaliação de desempenho escolar, mas também de acesso ao Ensino Superior, assumindo, portanto, um caráter seletivo.

De acordo com as propostas sugeridas para a mudança curricular no Ensino Médio, criam-se novas exigências e aumentam-se os desafios tornando-se fundamental reconhecer e reavaliar o papel da escola e dos professores que atuam nesse nível de ensino, pois com salienta Libâneo (1998, p. 07) " Não há reforma educacional, não há proposta pedagógica sem professores, já que são os profissionais mais diretamente envolvidos com os processos e resultados da aprendizagem escolar".

Partindo desses pressupostos e conscientes de que os professores são peças centrais na construção das mudanças em educação, objetivamos analisar e compreender a visão dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao processo de implantação de reformas curriculares.

Metodologia

Para realização deste estudo realizamos uma pesquisa qualitativa que permite a busca de percepções e entendimento sobre a natureza da questão problematizadora e na análise dos dados coletados utilizamos o método de Análise Textual Discursiva (ATD) que na perspectiva apresentada por Moraes e Galiazzi (2007) "propõe-se a descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar".

Desse modo tomamos então como corpus de análise o discurso de dez professores de Matemática aqui identificados por letras do alfabeto de A até H e que atualmente trabalham com turmas de Ensino Médio na rede pública e/ou privada.

Os discursos analisados foram coletados através de entrevistas semi estruturadas, instrumento bastante empregado em pesquisas qualitativas que, conforme Lakatos (1993),

apropria-se ao estudo de significados subjetivos expressos através de valores, sentimentos e opiniões.

Na primeira fase da pesquisa percebemos as preocupações dos professores da área da matemática centradas em aspectos relacionados com as mudanças do Ensino Médio em relação ao ENEM, a interdisciplinaridade e a contextualização na matemática e a necessidade da formação continuada como forma de desenvolvimento profissional permanente.

É importante destacar que os resultados aqui apresentados são preliminares, já que a referida pesquisa ainda está em andamento.

A Matemática do Ensino Médio e o ENEM

Num mundo globalizado o aluno do Ensino Médio deve desenvolver um conhecimento efetivo e de significado próprio de modo a prepará-lo para a vida, para isso precisa de uma formação geral sólida, capaz de ajudá-lo na sua capacidade de pensar criticamente e de resolver problemas do seu cotidiano.

Como salienta Libâneo (1998, p. 9, 10):

> [...] A escola tem, pois, o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização. Junto a isso tem, também, o compromisso de ajudar os alunos a tornarem-se sujeitos pensantes, capazes de construir elementos categoriais de compreensão e apropriação da realidade.

No ensino tradicional ainda presente em muitas escolas a Matemática é enfocada como um conjunto de técnicas (algoritmos, procedimentos) com o qual se obtêm certos resultados priorizando uma grande quantidade de exercícios que se resumem em "calcular", "efetuar" ou seja aplicar fórmulas. Esse tipo de ensino se afasta daquele preconizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) que recomenda o desenvolvimento de competências por meio de estratégias que mobilizem mais o raciocínio do que a memória.

Até certo ponto o antigo paradigma se adaptava as necessidades dos exames vestibulares, que muitas vezes se limitavam mesmo a aplicação de algoritmos e fórmulas.

Com a nova exigência do ENEM como exame obrigatório para o acesso de um grande número de universidades públicas do País, onde os saberes disciplinares são verificados em correlação com competências gerais da área, muitos professores já começam a se darem por conta da necessidade de mudanças como podemos perceber na fala de um dos professores entrevistados para a pesquisa.

> [...] Houve várias mudanças, a própria entrada na faculdade através do ENEM, eu acho que o ensino precisa se adaptar mais a essas mudanças, então tem muitas coisas que a gente precisa trabalhar de forma diferente com eles. PROFESSOR G

Percebemos que os professores não são contra a reforma, entendem que a escola está defasada e é preciso haver mudanças, mas nos parece que a concepção do ensino como preparação para o ENEM, pouco difere da concepção de preparação para o vestibular, ou seja em ambas a preocupação é com o ingresso no ensino superior, como se refere um professor ao falar sobre o objetivo da Matemática no Ensino Médio."A Matemática no Ensino Médio até agora estava sendo apenas para preparar para o vestibular, agora está mudando um pouco com a necessidade de preparar para o ENEM". PROFESSOR D

Tendo como horizonte um Ensino Médio apenas preparatório para o ENEM perde-se seu principal objetivo de preparação para a vida e sua finalidade de etapa final da educação básica.

Como salienta Carneiro (2012):

> Não é admissível que a problemática do exame de ingresso no Ensino Superior prossiga sendo a única referência da organização curricular do Ensino Médio e das funções deste, como induzem as orientações para o uso do chamado novo Enem.

Resgatando a fala de um outro professor entrevistado confirmamos a preocupação da escola em estruturar o Ensino Médio em função do ENEM utilizando inclusive o resultado dos alunos como marketing para a mesma.

> Na nossa escola a preocupação é com o ENEM, até a carga horária foi aumentada para trabalhar com as questões do ENEM.[...] Para nossa cidade a pontuação da escola é importante, a concorrência é muito grande, então a boa colocação da escola na classificação do ENEM é propaganda. PROFESSOR F

Assim como instrumento de ingresso na educação superior, o atual ENEM está exercendo primordialmente o papel de exame vestibular e secundariamente o de instrumento de análise da situação da educação básica, objeto de sua proposta inicial.

De acordo com Macedo (2012) o novo ENEM por razões políticas e práticas, ao se tornar também um vestibular nacional de interesse sobretudo para as universidades federais e particulares recuperou o sentido de uma educação básica comprometida com a escola seguinte.

É preciso ampliar a visão do ensino de Matemática no Ensino Médio organizando-o de modo que o aluno possa ler e interpretar a realidade e para que desenvolva as capacidades necessárias para sua atuação efetiva na sociedade e no exercício da cidadania.

O Ensino Médio entendido como etapa final da educação básica tem que ter qualidade social, tem que funcionar com todas as condições que lhe possibilitem preparar o aluno para o exercício da cidadania, para o trabalho e para o prosseguimento de estudos posteriores, o que na prática é uma perspectiva muito mais abrangente, do que ser a etapa final da educação básica, como preparatória para a universidade.

A interdisciplinaridade e a contextualização na matemática

A utilização da interdisciplinaridade e da contextualização como forma de desenvolver um trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas do conhecimento é uma das propostas apresentadas pelos PCNs.

> Interdisciplinaridade e contextualização são recursos complementares para ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre disciplinas e entre as áreas nas quais disciplinas venham a ser agrupadas. Juntas, elas se comparam a um trançado cujos fios estão dados, mas cujo resultado final pode ter infinitos padrões de entrelaçamento e muitas alternativas para combinar cores e texturas. (BRASIL, 1999, p. 97)

Na maioria dos currículos em vigor, é possível observar uma fragmentação dos objetos do conhecimento nas diversas áreas. Com a interdisciplinaridade pretende-se estabelecer uma intercomunicação efetiva entre as disciplinas e as áreas por meio da fixação de um objeto comum diante dos objetos particulares possibilitando uma visão global dos conteúdos do mundo atual e permitindo uma visão crítica e compreensiva das múltiplas informações cotidianas.

Muitas vezes ouvimos que os professores têm resistência a trabalhar de forma interdisciplinar, pois foram acostumados tanto na condição de aluno como na de mestres a lidarem com a disciplina, constatamos essa dificuldade na fala de um dos professores entrevistados: “Tenho dificuldades em trabalhar com a interdisciplinaridade, tenho dificuldades muitas vezes de visualizar onde a Matemática poderia entrar sem sair do planejamento, ainda sinto-me presa ao modo conforme aprendi”. PROFESSOR B

Notamos dificuldade semelhante no discurso do professor A:

> Acho que a forma ideal para trabalhar a interdisciplinaridade seria por projetos, o problema é a quantidade de horas-aula que se tem na disciplina que complica. O bom é que a gente conversa com os outros professores, mas aí precisaria ter mais reuniões, pois nos reunimos, lançamos o assunto começamos a organizar um projeto e depois não temos mais tempo para nos reunirmos, então cada um fica por conta própria e se desmotiva. PROFESSOR A.

No discurso acima também percebemos que o professor destaca a importância da comunicação entre os docentes para o desenvolvimento da interdisciplinaridade. O diálogo e a troca de informações e de metodologias para traçar metas são fundamentais para a eficiência da prática pedagógica.

Desse modo concordamos com Fazenda (1994) que "a participação individual (do professor) só será garantida na medida em que a instituição (escola) compreender que o espaço para a troca é fundamental".

Para estabelecer elos entre as disciplinas é necessário ter conhecimento sobre fenômenos e/ou fatos de outras disciplinas para isso é imprescindível a aproximação dos docentes em encontros, reuniões que mantenham uma periodicidade para que possam conhecer os objetos de conhecimentos de outras disciplinas.

Ainda nesse sentido salientamos a fala da professora E:

> Num momento em que os professores estão fragmentados, cada um dentro da sua sala de aula, sem se reunirem, sem discussão, não tem como fazer a interdisciplinaridade o que eu faço é contextualizar a matemática com o dia-a-dia. [...] então se não tiverem encontros, trocas e tudo mais não podemos falar em contextualização e interdisciplinaridade uma coisa está ligada a outra, eu posso contextualizar com a vida, agora interdisciplinarmente não tem como, falando com o colega na hora do recreio, quinze minutos, aí fica só no papel.

Trabalhar nessa perspectiva exige dialogar, trocar experiências, compartilhar, aprender com o outro. É preciso tempo para a tomada de decisões e acompanhamento das atividades. Logo para que a dinâmica dê certo, planejamento e sistematização são fundamentais.

A formação continuada dos professores

Um dos grandes desafios do momento atual da educação é possibilitar a interação dos professores com ideias que promovam mudanças nas suas práticas docentes. Nesse sentido uma formação continuada que atenda os interesses e as necessidades dos docentes é fundamental nos processos de reformas educativas.

Sacristán (1999) considera que a formação de educadores tem se constituído em "uma das pedras angulares imprescindíveis a qualquer intento de renovação do sistema educativo",ela deve dar conta da complexidade que se manifesta no contexto da prática concreta.

A formação continuada engloba o conjunto de atividades de formação desenvolvidas após a formação inicial e que se realizam ao longo de toda a carreira docente. Nesse sentido ela pode se dar de várias formas: cursos, palestras, projetos em grupo, oficinas, leituras,

pesquisas entre outras, mas todas estas atividades devem ser direcionadas para a práxis e devem contribuir para a melhoria na formação do professor.

A este respeito destacamos que a maioria dos professores entrevistados reconhece a necessidade da formação continuada, aponta que ela deve contemplar a prática e mostra a dificuldade da continuidade das ações devido a estrutura do sistema escolar.

> [...] É necessário ter formação continuada, mas na maioria das vezes o professor tem que procurar fora do serviço, porque nas reuniões na escola, nem todos estão presentes, já que pelo sistema, trabalham em vários locais, dificultando que possamos desenvolver algum estudo em grupo. PROFESSOR D

O discurso a seguir enfatiza a necessidade do acompanhamento das ações como forma de avaliar a própria formação e refletir sobre seus resultados.

> As vezes nós temos oficinas interessantes, só que elas não tem continuidade. Deveria haver um curso onde o professor pudesse aplicar em sala de aula o que aprendeu, observar e verificar os resultados, voltar e discutir o que o aluno fez e quais as dificuldades que ele o professor e o aluno tiveram. Falta o retorno. PROFESSOR J

Percebe-se, então através dos discursos a necessidade da reformulação de muitas das formações continuadas oferecidas pelas instituições formadoras ou pelos próprios organismos dos sistemas de ensino, pois demonstram uma estreita e precária articulação entre a formação e as condições materiais em que estas se realizam. Essa articulação decorre do entendimento de que a formação contínua se processa como algo dinâmico que vai além dos componentes técnicos e operativos normalmente impostos aos professores que não levam em conta as situações reais enfrentadas por esses profissionais em suas práticas cotidianas.

Considerações Finais

Em nossa pesquisa, procuramos refletir sobre as percepções e entendimentos de professores de matemática em relação às recomendações da Reforma Curricular no Ensino Médio. Na primeira fase desse estudo observamos através dos discursos coletados preocupações em relação às mudanças do Ensino Médio, a interdisciplinaridade e a contextualização na matemática e a formação continuada dos professores.

Do até agora exposto constatamos que a inexistência ou utilização inadequada de tempos e espaços escolares que promovam momentos de interação para troca e reflexão dos docentes inviabiliza a implementação de muitas das propostas da reforma.

As discussões e as trocas de experiências também são meios indispensáveis para a formação continuada, pois favorecem a releitura da experiência e a construção de novos saberes.

Em relação ao papel do Ensino Médio na Educação Básica retomamos a questão de sua identidade, que embora discutida amplamente nos documentos orientadores da Reforma, na prática ainda se mantém como função quase que exclusiva de acesso ao Ensino Superior, substituindo a antiga preparação para o vestibular pela atual preparação para o ENEM.

Diante do cenário apresentado percebemos que os professores reconhecem a necessidade de mudanças no Ensino Médio, mas embora acreditem que as Reformas Curriculares estão repletas de boas ideias, ainda não encontram a motivação, e os efetivos meios para implantá-las.

Nesse sentido é importante que os docentes compreendam, discutam e participem da elaboração das propostas, pois por mais promissoras que elas sejam pouco contribuirão para a melhoria da qualidade da educação se os professores não as adotarem nas suas próprias salas de aula e não transformarem sua prática docente.

Referências Bibliográficas

BRASIL**.** Ministério da Educação / Diretoria de concepção e orientações curriculares para a Educação Básica / Coordenação geral de Ensino Médio. Ensino Médio Inovador, 2009. Disponível em; < http://www.mec.gov.br > Acesso em 05 de julho de 2012

BRASIL**.** Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/Semtec, 1999

CARNEIRO, M.A.**O nó do Ensino Médio**. Petrópolis: Vozes, 2012.

FAZENDA, I.C.A**. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

LAKATOS,A.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia Científica.**3.ed.São Paulo: Atlas, 1993

LIBÂNEO, J.C. **Adeus professor, Adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. Coleção Questões da nossa época: V: 67. São Paulo: Cortez, 1998

MACEDO, L.**O novo ENEM é melhor do que o antigo?** Pátio Ensino Médio, Profissional e Tecnológico, n. 13, p. 36, 2012

MORAES, R.;GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007

SACRISTÁN, J.G. **Poderes Instáveis em Educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

A UNIPAMPA E A EXPANSÃO DO ENSINO SUPERIOR: QUAL O SEU PAPEL NO ENSINO DE FÍSICA?

Márcia M. Lucchese[1]
Guilherme F. Marranghello[2]

Resumo

A Universidade Federal do Pampa foi criada dentro de um contexto político caracterizado pela expansão e interiorização do ensino superior. Esta expansão do ensino superior marcou o fim de um longo período de estagnação, criando novas universidades e novos campi. Assim como a Unipampa, a maioria destas novas universidades possui, ao menos, um curso de licenciatura em física e/ou ciências, visando suprir uma carência de professores na educação básica. Após uma brevíssima visão sobre o panorama geral destas instituições, focamos nossa atenção nas ações e resultados apresentados até então pela Universidade Federal do Pampa, como um exemplo particular destas instituições. Centramos ainda mais nossa atenção na discussão sobre o papel do curso de licenciatura em física, buscando argumentos para avaliar o desempenho deste curso dentro da Unipampa, do contexto das novas instituições e da realidade regional e nacional.

Palavras-chave: Ensino de Física. Expansão do Ensino Superior. Unipampa.

Abstract

The Federal University of Pampa was created within a political context characterized by the expansion and internalization of higher education. This expansion of higher education marked the end of a long period of stagnation, creating new universities and new campuses. Like Unipampa, most of these new universities have at least one undergraduate course in physics and/or science, seeking to fill a shortage of teachers in basic education. After a very brief insight into the overall picture of these institutions, we focus our attention on actions and results presented so far by the Federal University of Pampa, as a particular example of these institutions. We focus our attention on further discussion on the role of the degree course in physics, looking for arguments to evaluate the performance of this course within the Unipampa, the context of the new institutions and regional and national reality.

Keywords: Physics Teaching. Higher Education Expasion. Unipampa.

[1] Universidade Federal do Pampa. marcia.lucchese@unipampa.edu.br
[2] Universidade Federal do Pampa. guilherme.marranghello@unipampa.edu.br

Introdução

O Brasil sofreu, principalmente, ao longo da década de 90 com um processo de estagnação no que diz respeito ao acesso ao ensino superior. Segundo Vieira (2003) o número de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) permaneceu o mesmo nos censos de 1994, 1996 e 1998. Anteriormente, na década de 60 inicia no Brasil o processo de massificação do ensino superior, somando 93.202 alunos matriculados. Segundo Nunes (2007) este número passa para 1.377.286 em 1980 e 4.453.156 estudantes de ensino superior no ano de 2005. Estes números ainda são insuficientes para colocar o Brasil em uma posição de destaque quando o assunto é a parcela da população com acesso ao ensino superior. O Brasil conta com apenas 13,9% da população adulta com faixa etária entre 18 e 24 anos tendo acesso a este que deve ser um direito de todos. Este número é inferior aos dados de países como Chile, Bolívia ou Argentina.

A fim de mudar esta realidade, o governo federal adotou como política a expansão e interiorização do ensino superior público, durante os primeiros anos do novo milênio. Neste processo, foram criadas novas universidades e novos campi universitários no interior do Brasil. Junto a este processo, onde a universidade foi levada fisicamente a novas localidades também houve uma expansão do ensino na modalidade à distância (EaD), principalmente através do projeto da Universidade Aberta do Brasil (da Silva, 2010). O Plano Nacional da Educação prevê incríveis, 30% da população com acesso ao ensino superior.

Parte do processo de expansão do acesso ao ensino superior também vem ocorrendo através do setor privado. Nunes (2007) apresenta a sua discussão sobre o processo de expansão universitária dizendo que:

> organizações com finalidades diferentes tendem a ser baseadas em culturas distintas e baseadas em estruturas diferentes para a perfeita consecução de seus fins. Ou seja, a função desempenhada, ou buscada, por uma organização complexa tende a definir sua estrutura, e não o contrário.

Chaui (2003) também discute a relação entre o Estado e o ensino, quando afirma que:

> De fato, essa reforma, ao definir os setores que compõem o Estado, designou um desses setores como setor de serviços não exclusivos do Estado e nele colocou a educação, a saúde e a cultura. Essa localização da educação no setor de serviços não exclusivos do Estado significou: a) que a educação deixou de ser concebida como um direito e passou a ser considerada um serviço; b) que a educação deixou de ser considerada um serviço público e passou a ser considerada um serviço que pode ser privado ou privatizado. Mas não só isso. A reforma do Estado definiu a universidade como uma organização social e não como uma instituição social.

Todo o processo de expansão do acesso ao ensino superior constitui, como é possível verificar em poucos parágrafos, um assunto extremamente amplo, passando pela modalidade à distância e chegando às discussões sobre a importância e consequências de uma privatização do ensino superior. Inseridos neste processo temos os dois tópicos que investigamos neste trabalho e, principalmente, o ponto de intersecção entre eles: a Unipampa, o Ensino de Física e a contribuição desta instituição ao fortalecimento do ensino de física. Para isto, organizamos o trabalho da seguinte forma: i) apresentamos um breve panorama sobre as novas instituições criadas no programa de expansão do ensino superior; ii) discutimos o contexto da criação e implantação da Unipampa como sendo um exemplo deste processo; iii) buscamos evidências para compreender as contribuições desta instituição ao ensino de física e, por fim, iv) fazemos um apanhado da discussão buscando parâmetros para avaliar o processo de expansão universitária, tendo como viés a contribuição para o ensino de física.

A Unipampa

A região em que a UNIPAMPA está inserida localiza-se no segmento de fronteira do pampa uruguaio e argentino. A história demonstra que nos últimos 100 anos a Metade Sul, não conseguiu manter a posição de destaque no cenário gaúcho, construída durante a época das estâncias criadoras de gado e das charqueadas. E, mesmo nos primeiros momentos da indústria ao final do século XIX, foi perdendo importância no contexto produtivo do Rio Grande do Sul em relação a outras regiões. (FILHO, 2010; MONASTERIO, 2002).

O reconhecimento das condições regionais da metade sul do Rio Grande do Sul, aliado à necessidade de ampliar a oferta de ensino superior gratuito e de qualidade nesta região, motivaram a proposição dos dirigentes dos municípios da área de abrangência da UNIPAMPA a pleitear, junto ao Ministério da Educação, uma instituição federal de ensino superior. Em meados de 2006, ainda gerenciada pelas Universidades Federais de Pelotas e Santa Maria, a Unipampa iniciou suas atividades e durante o período de 2006 a 2008 esteve dividida em dois blocos. Enquanto cinco campi eram gestados pela UFSM, outros cinco eram coordenados pela UFPel. Já em 2007 foi instituída, pelo MEC, uma comissão de implantação da Unipampa. Em 11 de janeiro de 2008, a Lei 11.640, cria a UNIPAMPA, que fixa em seu artigo segundo:

> A UNIPAMPA terá por objetivos ministrar ensino superior, desenvolver pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e promover a extensão universitária, caracterizando sua inserção regional, mediante atuação multicampi na mesorregião Metade Sul do Rio Grande do Sul.

A UNIPAMPA está organizada em um modelo de Universidade *multicampi*, atuando de forma descentralizada tendo sua reitoria localizada no município de Bagé, enquanto os *campi* nos municípios de Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, Santana do Livramento, São Borja, São Gabriel e Uruguaiana. Atualmente, estão em funcionamento 57 cursos de graduação e 22 de pós-graduação, sendo 7 mestrados e 15 especializações em andamento. Atualmente, no primeiro semestre de 2012, o corpo docente conta com 521 professores (adjuntos, assistentes e substitutos) e no total temos 9314 alunos matriculados na graduação e 578 na pós-graduação.

As Novas Instituições

A origem de cada uma das novas instituições federais é bastante distinta. Comparando com o processo de criação da Unipampa, descrito acima, a Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre já era, na época, uma faculdade com estrutura consolidada junto à Universidade Federal do Rio Grande do Sul e, neste processo, ocorreu apenas uma separação das duas instituições. Outro exemplo é a Universidade Tecnológica Federal do Paraná que foi criada a partir de uma reestruturação do antigo CEFET. Até o momento, ilustramos a construção de uma nova instituição com uma instituição bastante particular: a Unipampa. Resta-nos agora desenvolver uma análise destas instituições de uma forma mais geral.

Na última avaliação do MEC, que tem como um dos critérios a nota do ENADE, as novas instituições, resultado deste processo de expansão universitária, obtiveram bons resultados. Estes resultados são apresentados na tabela 1, onde enumeramos as instituições que fazem parte deste estudo, os cursos que possuem relação com o ensino de física e o IGC da instituição. Os cursos que consideramos em nosso levantamento são os cursos de Licenciatura em Física, Ciências, Ciências Exatas e Ciências da Natureza, além dos cursos de Mestrado, Profissional ou Acadêmico, em Ensino de Física, Ensino de Ciências ou Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática. Não consideramos aqui, por exemplo, cursos de Bacharelado ou Mestrado em Física por entender que, apesar de serem cursos altamente relacionados com o ensino de física, não tem este como objetivo principal. Apresentamos estes dados apenas no intuito de ressaltar que, dentro da avaliação do MEC, as novas instituições foram, em geral, bem avaliadas. Não acreditamos que índices como o IGC ou alguma outra forma tão objetiva e quantitativa de análise da qualidade de uma instituição seja a forma ideal de análise da qualidade do ensino nestas instituições, assim como o número de

artigos de um determinado pesquisador não nos fornece informações sobre a qualidade dos mesmos. Entretanto, não podemos dizer que não exista alguma ligação entre estes dados ou algum mérito nestas análises quantitativas e objetivas. Na falta de melhores instrumentos de avaliação, utilizamo-los. Como coloca Chaui (2003)

> A visão organizacional da universidade produziu aquilo que, segundo Freitag, podemos denominar como universidade operacional. Regida por contratos de gestão, avaliada por índices de produtividade, calculada para ser flexível, a universidade operacional está estruturada por estratégias e programas de eficácia organizacional e, portanto, pela particularidade e instabilidade dos meios e dos objetivos. Definida e estruturada por normas e padrões inteiramente alheios ao conhecimento e à formação intelectual, está pulverizada em microorganizações que ocupam seus docentes e curvam seus estudantes a exigências exteriores ao trabalho intelectual. A heteronomia da universidade autônoma é visível a olho nu: o aumento insano de horas/aula, a diminuição do tempo para mestrados e doutorados, a avaliação pela quantidade de publicações, colóquios e congressos, a multiplicação de comissões e relatórios etc.

Podemos extrair alguns dados da tabela 1 para fomentar a discussão sobre o papel das novas instituições no ensino de física e na pesquisa em ensino de física. Das 16 instituições apresentadas, 4 não possuem nenhum curso relacionado ao ensino de física. Das 12 instituições que apresentam cursos na área de ensino de física, 8 possuem o curso de Licenciatura em Física, 6 possuem um curso de Licenciatura em Ciências, Ciências Exatas ou Ciências da Natureza e apenas 3 possuem cursos de Mestrado, sendo que duas instituições possuem cursos profissionais e uma acadêmico.

Tabela 1: Instituições, ano de criação ou transformação, cursos relacionados ao ensino de física e o índice geral de cursos.

Instituição	**Ano**	**Cursos**	**IGC**
Univ. Fed. do Tocantins	2003	Física	2,59
Univ. Fed. da Grande Dourados	2005		3,49
Univ. Fed. do Vale do São Francisco	2004	Ciências da Natureza (2)	2,90
Univ. Fed. do Recôncavo da Bahia	2005	Física	3,22
Univ. Fed. do Triângulo Mineiro	2005	Física	3,99
Univ. Fed. Rural do Semi-Árido	2005		3,50
Univ. Fed. de Alfenas	2005	Física	3,81
Univ. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri	2005		3,55
Univ. Tec. Fed. do Paraná	2005	Física, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia, Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e	3,15

		Tecnológica.	
Univ. Fed. de Ciências da Saúde de Porto Alegre	2008		3,92
Univ. Fed. do Pampa	2008	Física, Ciências Exatas, Ciências da Natureza (2), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências	3,66
Univ. Fed. da Integração Latino Americana	2009	Ciências da Natureza	SC
Univ. Fed. do Oeste do Pará	2009	Física, Ciências	SC
Univ. Fed. da Fronteira Sul	2009	Ciências	SC
Univ. Fed. da Integração Luso-Afro-Brasileira	2010	Ciências da Natureza e Matemática	SC
Univ. Fed. do ABC	2006	Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, Licenciatura em Física	SC

Mas afinal, o que os dados acima nos informam? Para compreender o significado destes dados apresentamos também, em resumo, os dados do censo escolar, apresentados por da Silva et. al. (2010). Em 2002 eram necessários mais de 23 mil professores de física para sanar a carência deste profissional na educação básica. Os resultados do censo escolar de 2007 ainda mostram que apenas 25,2% dos professores que atuam na disciplina de física possuem formação em um curso de licenciatura em física. Isto significa que estas 16 instituições apresentadas na tabela 1 possuem um papel fundamental na formação docente. Este breve levantamento mostra que seriam necessários cerca de 30 anos para que os cursos de licenciatura em física e ciências formassem os mais de 23mil professores de física que o Brasil necessita hoje, admitindo que as outras instituições dessem conta da formação de professores para substituir os profissionais que se aposentassem ou que, por algum outro motivo, deixassem de lecionar ao longo destes 30 anos. Assim, estes dados já indicam, de forma bastante enfática, que ainda há uma grande necessidade de abertura de novos cursos de licenciatura em física e ciências.

Considerando que muitos dos profissionais que atuam nas disciplinas de física da educação básica não são formados em física, estas instituições ainda tem o papel de remediar este problema. Assim, além dos cursos de graduação, estas instituições ainda oferecem cursos de pós-graduação, *latu ou strictu sensu*, contribuindo para uma formação continuada de professores, promovendo uma reciclagem deste professorado e ainda contribuindo para a pesquisa em ensino de física.

A Unipampa e o Ensino de Física

Graduação

Marchioro et. al. (2007) investigaram o perfil do corpo discente que estava ingressando na Unipampa. Este perfil evoluiu. A Unipampa selecionou seus primeiros alunos através de vestibulares e, havendo uma demanda reprimida na região, as primeiras edições do vestibular da Unipampa foram concorridas. Entretanto, como tradicionalmente ocorre em qualquer instituição, o curso de física nunca foi muito procurado, chegando a selecionar apenas 9 candidatos em um vestibular. Em seguida, a Universidade passou a selecionar seus alunos através do ENEM, o que proporcionou o preenchimento de quase todas as vagas dos seus mais diversos cursos de graduação. O perfil dos alunos de graduação, conforme descrito por Marchioro et. al. passou a mudar, uma vez que a universidade passou a receber uma quantidade maior de estudantes de outros estados, o que antes era praticamente restrito a alunos do estado. Entretanto, o perfil dos alunos do curso de licenciatura em física não foi fortemente atingido por esta mudança, permanecendo, em sua grande maioria, formado por cidadãos nascidos em Bagé, o que parece bom no que se refere à possível permanência dos futuros egressos para atuarem nas escolas da região. Na última turma de calouros, pelo menos, 90% são oriundos de Bagé ou região.

Durante estes 6 anos de atuação na região, o curso de licenciatura em física foi o único que nasceu com a universidade. Os cursos de licenciatura em ciências exatas e licenciatura em ciências da natureza são mais recentes e ainda não formaram seus primeiros alunos. O curso de física formou 2 alunos em sua primeira turma e destes, um aluno ingressou em um curso de pós-graduação em ensino de física e o outro trabalha em atividade diferente do ensino. A segunda turma também está formando duas alunas sendo que uma aluna já está atuando em escolas da região enquanto a outra ingressou em um curso de pós-graduação em física.

Este resultado nos leva ao questionamento: a Unipampa está servindo a seu propósito? A resposta inicial é clara e objetiva: não. Entretanto, é preciso compreender este resultado com uma visão mais ampla. Durante o período em que a Unipampa selecionou seus alunos através do vestibular (estes são os alunos que estão se formando), o curso de física nunca selecionou uma turma completa com 50 alunos ingressantes, apresentando turmas com número sempre muito baixo. Após o início da seleção pelo ENEM (estes alunos ainda não estão em período que lhes proporcione a formatura), muitos alunos passaram a utilizar o curso de física apenas como uma porta de entrada para a universidade. A evasão do curso continua

alta. Através de projetos e programas de extensão, ensino ou pesquisa, que incluem a participação de alunos desde os primeiros semestres do curso, a instituição tem conseguido manter parte destes estudantes que antes estavam determinados a trocar de curso. São trabalhos relacionados a projetos como Observatório da Educação e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, editais de fomento ao Ano Internacional da Astronomia, à Feira de Ciências, à bolsas de iniciação à pesquisa, dentre outros.

Estas ações ainda não são eficientes e o curso perde a maioria de seus discentes nos primeiros semestres do curso, similares aos primeiros semestres dos cursos de engenharia oferecidos no campus Bagé. Ainda é possível verificar que 70% dos alunos que ingressam no Campus Bagé, onde encontramos 3 cursos de licenciatura em física, química e matemática, mais 5 cursos de engenharia, não aprovam em física e cálculo no primeiro semestre. No curso de licenciatura em física, onde 50 alunos ingressam por ano, o número de abandono de curso é elevadíssimo, como mostra o gráfico da figura 1, chegando a 33 alunos no último ano.

A fim de comparar os resultados dos egressos dos cursos de física até então obtidos pela Unipampa, comparamos os dados desta nova instituição com aqueles obtidos em universidades tradicionais mais próximas geograficamente como FURG, UFPel, UFSM e UFRGS.

- ➔ Na FURG, existe um ingresso único para os cursos de licenciatura e bacharelado em física. São oferecidas 80 vagas e, em geral, 20 alunos optam pelo curso de licenciatura. Em 2011, dos 8 formandos, apenas 3 eram formandos em licenciatura. A previsão para 2012 é de 16 formandos, sendo 8 futuros licenciados em física.
- ➔ Na UFPel existe apenas o curso de licenciatura onde ingressam 40 alunos por ano. A média histórica indica 1 formando a cada 4 alunos sendo que nos últimos 3 anos formaram-se, respectivamente, 6, 16 e 7 novos professores de física.
- ➔ No último ano, a UFSM formou 5 alunos no curso diurno e mais 5 no noturno.
- ➔ Já na UFRGS, são dois os cursos de licenciatura em física, um diurno e outro noturno. Ambos ofertam, juntos, 70 vagas anuais, formando cerca de 20 novos professores a cada ano.

A figura 2 mostra o aumento do número de alunos que evadiram entre 2006 e 2011/1. Um salto neste número ocorre após a Unipampa abandonar o vestibular como forma de ingresso.

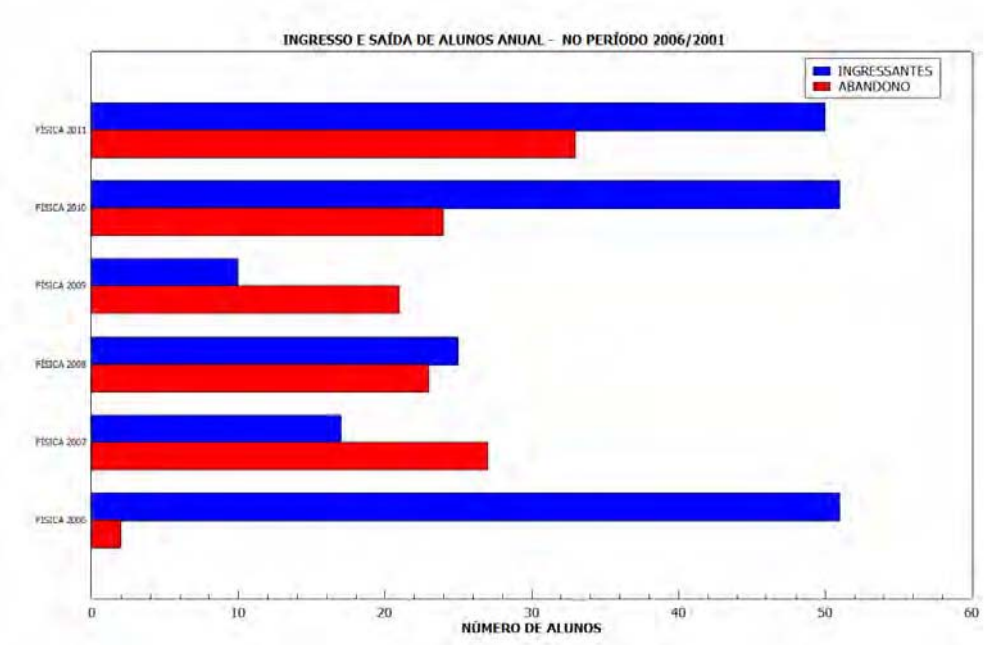


Figura 1: Número de alunos que ingressaram no curso de física e número de alunos que abandonaram o curso de licenciatura em física por ano.

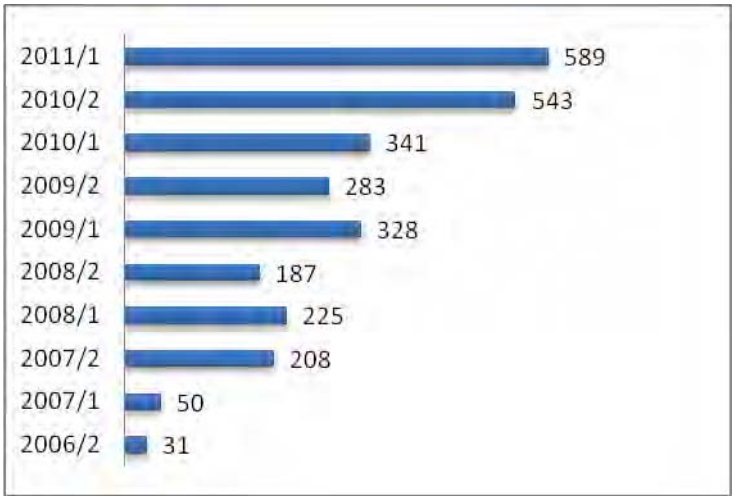


Figura 2: Quantidade de alunos que evadiram da Unipampa em cada semestre.

Zago (2006) apresenta dados de um estudo recente do Observatório Universitário da Universidade Cândido Mendes que revela que 25% dos potenciais alunos universitários são tão carentes que não teriam condições de entrar no ensino superior, mesmo se ele fosse gratuito. Quando analisamos os dados de evasão, não da Unipampa como um todo, mas especificamente do curso de licenciatura em física, verificamos que muitos dos alunos se encaixam nestas características, deixando de lado bolsas de ações afirmativas, bolsas de iniciação científica ou bolsas do PIBID, para assumir empregos que pagam um valor maior,

mesmo que em detrimento do seu desempenho no curso, devido à necessidade de sustentar sua família ou casa. Verificando os dados apresentados no relatório de evasão da Unipampa, é possível encontrar, na fala dos alunos, que problemas financeiros contribuíram para sua evasão, assim como os horários das disciplinas e a dificuldade de conciliar estudo e trabalho, entretanto, a falta de restaurante universitário ou de moradia universitária não são apontados como problemas. Estes dados, juntamente com os dados obtidos nas fichas dos alunos, nos levam a concluir que os alunos residem na cidade e, por isso, não necessitam de moradia estudantil, fazem suas refeições em casa, dispensando o uso de um restaurante universitário e ainda que os valores das bolsas pagas aos alunos são muito inferiores ao valor necessário para servir aos seus anseios. Ainda, após o advento da seleção pelo Sisu, verificamos uma grande quantidade do que denominamos "vaga trampolim", quando um aluno solicita matrícula na Unipampa, a fim de garantir sua vaga e, logo após o primeiro ano de curso, busca transferência para uma instituição mais próxima de sua cidade de origem ou para outro curso.

Pós-Graduação

Com relação à formação continuada de profissionais, além de cursos de curta duração, foi oferecido um curso de especialização em educação científica e tecnológica com 50 alunos ingressantes (25 da área de física e 25 da área da química), professores da educação básica da região, resultando em 32 monografias de conclusão de curso. Estes alunos ainda participaram de eventos dedicados ao ensino de física e, até mesmo, publicaram seus trabalhos em revistas da área. Uma pesquisa sobre a participação dos alunos no curso de especialização e seu acompanhamento será publicada em breve pela RBPG (Rocha). A Unipampa, no campus de Uruguaiana, oferece atualmente um novo curso de especialização, desta vez voltada diretamente ao ensino de física.

No final do ano de 2011, a CAPES aprovou o sexto curso de mestrado, sendo o primeiro na área de ensino e também o primeiro na modalidade profissional da Unipampa, o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

Conclusões

Apresentamos, neste trabalho, um brevíssimo panorama das instituições recentemente criadas em um programa de expansão do ensino superior. Não foi nosso intuito discutir detalhes de criação e/ou avaliação deste processo, até mesmo por entender que esta é uma

discussão muito longa e complexa, não cabendo no espaço destinado a este trabalho. Entretanto, nos fizemos valer de alguns indicadores como, por exemplo, o IGC destas instituições. Este índice parece indicar um relativo sucesso na implantação destas instituições. Ao analisarmos as propostas e outros indicadores o leitor adquire o direito da dúvida sobre a eficiência destas universidades. Baseamos nossas conclusões apenas nos dados da Universidade Federal do Pampa, instituição de origem dos autores, o que facilita o acesso aos dados que apresentamos. Estes indicadores anteriormente mencionados podem ser: o baixíssimo número de formandos no curso de licenciatura em física e o, ainda menor, número de egressos que atuam na educação básica. Outros índices podem seguir na direção oposta e confirmar os resultados do IGC como, por exemplo, o número de projetos voltados à educação ou os resultados dos cursos de especialização em educação científica e tecnológica. Ao compararmos o desempenho da Unipampa com o desempenho de outras instituições criadas no mesmo período ou com instituições já consagradas dentro do estado do Rio Grande do Sul, acreditamos que os esforços estão sendo despendidos na direção correta e que, apesar de alguns indicadores não oferecerem os resultados que gostaríamos de obter, o futuro deve reservar melhor desempenho na formação de novos profissionais para atuar junto ao ensino de física. Contudo, não podemos finalizar este trabalho sem citar as palavras de Chaui (2003), que afirma que devemos: d*esfazer a confusão atual entre democratização da educação superior e massificação.*

Referências

FILHO, V., SOUZA, J. R. *Metade Sul: uma análise das políticas públicas para o desenvolvimento regional no Rio Grande do Su*l, Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/2381> Acesso em: 10 jan. 2010.

MONASTERIO, L. M. *Capital social e a Região Sul do Rio Grande do Sul.* Curitiba, 2002. 193 fls. Tese (Doutorado em Economia) – Setor de Ciências sociais Aplicadas. Universidade Federal do Paraná.

VIEIRA, L. R. A expansão do ensino superior no Brasil: abordagem preliminar das políticas públicas e perspectivas para o ensino de graduação. Avaliação, v.8, n.1, mar. 2003, p.81-97.

MARCHIORO, D. F. Z., *et. al.* A Unipampa no contexto atual da educação superior. Avaliação, v.12, n.4, dez.2007, p.703-717.

DA SILVA, T., *et. al.* Expansão do ensino superior: panorama, análises e diagnósticos do curso de licenciatura em física a distância da Universidade Federal de Santa Catarina. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 27, n.3, dez.2010, p.528-548.

NUNES, E. Desafio estratégico da política pública: o ensino superior brasileiro. Revista de Administração Pública, Edição Especial Comemorativa, v.41, 2007, p.103-147.

CHAUI, M. A universidade pública sob nova perspectiva. Revista Brasileira de Educação, n.24, set/out/nov/dez.2003, p.5-15.

ROCHA, F. S., DORNELES, P. F. T., MARRANGHELLO, G. F. Reflexões sobre o processo de formação continuada proposto por um curso de especialização em educação em ciências e tecnologia. Revista Brasileira da Pós-Graduação (aceito para publicação).

AVALIAÇÕES EXTERNAS: PERCEPÇÕES E IMPACTOS NO INTERIOR DAS ESCOLAS

Fabrício Monte Freitas[1]
Gionara Tauchen[2]
Alessandra Nery Obelar da Silva[3]
Arlete Melo Campos Ribeiro[4]
Doleine Rodrigues[5]

Resumo

O presente trabalho trás uma análise dos impactos e das impressões dos diretores das escolas municipais urbanas da cidade do Rio Grande – RS, a respeito das avaliações externas realizadas pela União. O artigo também discute as relações entre o Estado Avaliador, a qualidade do ensino e as avaliações externas realizadas por meio da Provinha Brasil que, juntamente com os dados de discrepância do fluxo escolar, formam o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. O estudo, de natureza qualitativa, exploratório-descritiva, foi realizado junto a dez diretores escolares que participaram de uma entrevista semiestruturada, analisada por meio da Análise de Conteúdo. Concluímos que os gestores escolares podem mediar os sentidos e significados das avaliações externas junto a comunidade escolar, utilizar os resultados como mecanismo de reflexão sobre as práticas educativas e promover mudanças didático-pedagógicas que contribuam com a qualificação da educação escolar.

Palavras-chave: Estado Avaliador. Gestão educacional. Qualidade do ensino.

Abstract

This paper presents an analysis of impacts and impressions of the urban municipal school directors of Rio Grande – RS concerning the external evaluations conducted by the Union. The article also discusses about the relationship of the Evaluator State, the quality of teaching and the external evaluations carried out by Provinha Brazil, which together with the discrepancy data of the school flow form the Basic Education Development Index– IDEB. The qualitative, exploratory-descriptive study was conducted with ten school principals who participated in a semi structured interview, analyzed through Content Analysis. We conclude that school managers may mediate the meanings of the external evaluations with the school community, use the results as a reflection mechanism about the teaching practices and promote educational and pedagogical changes which contribute to the qualification of school education.

Keywords: Evaluator State. Educational Management. Quality of teaching.

[1] Mestrando em Educação – FURG/NUEPEC/CAPES; Professor UNIPAMPA – Jaguarão; fmfreitas86@hotmail.com
[2] Doutora em Educação; Professora Adjunta FURG/NUEPEC; giotauchen@gmail.com
[3] Mestranda em Educação – FURG/NUEPEC/REUNI ale.obelar@hotmail.com
[4] Graduanda em Pedagogia – FURG/NUEPEC/FAPERGS arletemelocampos@yahoo.com.br
[5] Graduanda em Pedagogia – FURG/NUEPEC/CNPq do22rodrigues@yahoo.com.br

Introdução

No atual cenário educacional, a qualidade do ensino vem sendo uma preocupação permanente, necessitando definir parâmetros e formas de avaliar este atributo do ensino. Com esta intenção, o Governo Federal passou a exercer sua responsabilidade de gerenciar a qualidade no ensino brasileiro.

Conforme estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB 9394/96, em seu artigo 9º, item VI, é dever da União "assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino" (BRASIL, 1996).

Os estabelecimentos de ensino possuem autonomia para "elaborar e executar sua proposta pedagógica" (idem). Já aos professores cabe a tarefa de "zelar pela aprendizagem dos alunos" (idem). Logo, percebe-se que o primeiro passo para que tenhamos qualidade no ensino passa pelas mãos dos professores. Estes devem estar comprometidos com a aprendizagem de seus alunos.

A partir do momento em que o Governo Federal passa a gerenciar a qualidade no ensino, ele está assumindo funções que o caracterizam como Estado Avaliador. Seguindo este caminho, as avaliações externas vêm se constituindo como principal meio para avaliar se o ensino na Educação Básica é desenvolvido com a qualidade desejada.

Diversos autores (COELHO, 2008; YANNOULAS, SOUZA, ASSIS, 2009; AFONSO, 2001) trazem o conceito Estado Avaliador utilizado pela primeira vez por Guy Neave (1988). Para este, o Estado Avaliador refere-se a uma redefinição geral das funções e dos poderes entre o centro e a periferia, ou seja, entre a União e os entes federados (municípios, estados e Distrito Federal), de maneira tal que o Governo Federal conservaria o controle sobre os mecanismos políticos constituídos pela definição de metas para o sistema e o estabelecimento de critérios e processos de controle de qualidade do produto.

Cabe salientar que no Projeto de Lei 8035/2010 (Plano Nacional de Educação 2011-2020), em seu Artigo 11, anuncia-se que o IDEB deverá servir para avaliar a qualidade de ensino partindo dos resultados obtidos na Prova Brasil e os dados do fluxo escolar de cada escola. Ainda neste artigo, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP é incumbido de criar formas de avaliar a qualidade do corpo docente e a infraestrutura das escolas de Educação Básica.

São poucos os campos de atuação que escapam ao controle exercido pelo Estado Avaliador, pois o resultado da avaliação pode ser utilizado para distribuir os recursos humanos e financeiros ou, até mesmo, para direcionar as políticas públicas entre as instituições que oferecem o serviço avaliado.

O conceito de Estado Avaliador contribui com um modelo de gestão pública orientada a premiar as instituições que conseguem resultados satisfatórios dentro dos parâmetros estabelecidos. No campo educacional, o enfoque dado ao controle por parte do Estado Avaliador não se emprega nos processos pedagógicos, mas nos resultados dos processos pedagógicos. Por isso, as políticas públicas brasileiras de avaliação externa, como o SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica, vão ao encontro do ideal de um Estado Avaliador.

Esta concepção passou a ser implementada durante o governo Fernando Henrique Cardoso (1995–2002), que reativou **(**SCHWARTZMAN, 2005**)** o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), com o objetivo de realizar pesquisas estatísticas e avaliações do ensino.

De acordo com Schwartzman (2005), coube ao INEP reorganizar as estatísticas da educação brasileira e, ainda, a tarefa de programar três grandes sistemas de avaliação do ensino: o SAEB – Sistema de Avaliação para o Ensino Básico; o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio; e os Exames Nacionais para os Programas de Graduação, conhecidos como "Provão" do Ensino Superior, que, mais tarde, viria a tornar-se o ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes).

O SAEB é composto por duas avaliações complementares. A primeira, Avaliação Nacional da Educação Básica, é realizada de forma amostral, ou seja, apenas alguns alunos são avaliados e os dados são disponibilizados por macro regiões – Unidade da Federação, Região e Brasil como um todo. Já a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar é aplicada de forma censitária a alunos do 5° e 9° ano do Ensino Fundamental e 3° ano do Ensino Médio.

Já o IDEB, objeto deste estudo, foi criado em 2007, a fim de unir dois componentes em um único indicador de qualidade da educação no Brasil. Assim, foram reunidas as médias obtidas pelos estudantes nas avaliações aplicadas pelo governo federal e o fluxo escolar (indicador de evasão e distorção de idade/ano).

De acordo com Wiebusch (2011), a avaliação educacional passou a ser entendida em duas dimensões: uma interna, que é realizada pelo professor como fazer parte de seu constituinte, e outra externa, que é realizada por algum ente externo a escola – geralmente realizada em grande escala pelo gestor educacional, seja ele em nível municipal, estadual ou federal. Neste cenário, a direção e coordenação pedagógica das escolas exercem grande

influência na mediação das relações internas e externas da instituição escolar e qualificação dos processos de ensino-aprendizagem. Para Lück (2009, p.67), "diretores escolares competentes são, portanto, aqueles que promovem em suas escolas um contínuo processo de acompanhamento dos resultados escolares, seja com dados exclusivamente internos, seja com dados produzidos por referências externas".

Portanto, a direção escolar contribui com a dinamização da aprendizagem dos alunos, que não aprendem apenas na sala de aula, mas na escola como um todo: pela maneira como é organizada; pelas ações que promove; pelo modo como as pessoas se relacionam internamente e com a comunidade; pelas estratégias de acompanhamento da qualidade e dos processos de avaliação internos e externos; pelos processos de diagnóstico e ações propositivas (VEIGA, 2000); pelos processos de formação continuada dos docentes; pela construção de alternativas didático-metodológicas, dentre outros aspectos.

A direção da escola também atua como mediadora das intenções e ações das políticas educacionais e da comunidade escolar, ou seja, na consecução dos objetivos institucionais, do sistema de ensino e do sistema nacional de educação.

Tomando o mesmo rumo, o Governo Federal vem buscando melhorias para a educação, uma delas é buscar junto ao Projeto de Lei referente ao Plano Nacional da Educação (PNE – 2011/2020), nos diz em seu Art. 2°, item IV, que uma das diretrizes a ser cumprida, pelas escolas e sistemas, nesta década é a "melhoria da qualidade da educação". Para que isso seja possível, entende-se que as políticas de avaliação externa são necessárias, para que possamos verificar onde se encontram as falhas dos sistemas educacionais.

Corroborando com a ideia de avaliação, Becker (2010, p.26), diz que: "a avaliação não é um fim em si mesmo, mas um instrumento que deve ser utilizado para corrigir rumos e pensar no futuro". Para tanto, é necessário fornecer, além dos resultados obtidos, subsídios para que sejam sanadas as dificuldades da população em idade escolar.

Atualmente, a forma que vem sendo encontrada pelo Governo Federal é a de auxiliar os municípios e estados através do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB.

O FUNDEB foi instituído através da lei n° 11.494, de 20 de junho de 2007, e tem como princípio ser um fundo monetário de apoio ao aumento e a valorização da Educação Básica. É composto de diversas rendas oriundas dos governos municipais e estaduais, tendo um complemento por parte do Governo Federal. A distribuição dos valores se dá de acordo com o número de aluno matriculados em cada rede de ensino. Segundo a lei, os recursos

devem ser utilizados "em ações consideradas como de manutenção e desenvolvimento do ensino para a educação básica pública" (BRASIL, 2007).

De acordo com alguns diretores entrevistados, esse financiamento proposto pelo Governo Federal, através do FUNDEB, visa auxiliar as escolas que possuem um IDEB baixo a adotarem outras metodologias, com o intuito de melhorarem seus resultados nas avaliações externas. Para que esse financiamento tenha, de fato, o alcance esperado precisa ser investido corretamente, buscando alternativas para melhoria dos resultados das escolas.

Metodologia

Considerando a intencionalidade e os objetivos desta pesquisa, o estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa de cunho documental e exploratório-descritivo. Para Triviños (1987, p. 110), "o foco essencial destes estudos reside no desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, seus agentes, seus problemas [...]".

Para que possamos desenvolver esta pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com dez diretores(as) de escolas municipais de Rio Grande, extremo sul do Rio Grande do Sul. Nessas entrevistas, buscamos perceber quais as impressões e os impactos que as avaliações externas resultam dentro de cada escola. Dentro destas entrevistas existiam duas perguntas que constituíram a analise de conteúdo das falas, evidenciando os impactos e impressões desses gestores. São elas: "O que você pensa sobre os sistemas nacionais de avaliação, tal como Provinha Brasil e IDEB?" e "Quais os impactos dessas avaliações na escola (junto aos professores, alunos, comunidade, pais)? Quais as mudanças promovidas na escola, a partir dos resultados das avaliações?".

As entrevistas foram transcritas e analisadas por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), que se estrutura a partir das etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, possibilitando sistematizar as compreensões que abordaremos a seguir.

A análise de conteúdo se estrutura a partir das etapas de pré-análise; exploração do material e tratamento dos resultados. A pré-análise consiste na organização do esquema de investigação em um plano de análise: a organização das entrevistas que serão analisadas, a formulação das hipóteses e a elaboração de indicadores que fundamentem a etapa da interpretação, a partir da leitura flutuante das entrevistas. Trata-se de reconhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e percepções.

A segunda fase, a exploração do material, consiste na realização de operações de codificação, permitindo uma descrição das características do texto para proceder às unidades

de análise e registro e de contexto. A unidade de registro é a menor parte do conteúdo, como a palavra ou o tema, e a unidade de contexto vincula-se à compreensão da unidade de registro, buscando a significação daquela. A partir dessa análise inicial, emergem as categorias que incidem na operação de classificação de um conjunto de elementos constitutivos. Por fim, a terceira fase consiste na análise dos resultados considerados significativos para o estudo, pois permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelo, que condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise (BARDIN, 1977).

Analise das Entrevistas

Das entrevistas realizadas, cinco diretores avaliaram a prova de forma negativa, justificando a posição por considerar que esta não é regionalizada. Compreendem que, pelo fato da avaliação ser nacional, foge das peculiaridades locais, distanciando a avaliação da aprendizagem construída pelos alunos. Uma das entrevistadas comenta que algumas escolas escolhem os alunos que realizaram a prova, tornando o resultado irreal, pois apenas os estudantes que já sabem ler e escrever são convidados a participar da avaliação:

> Eu acho que isso é um negócio de fazer avaliação até ali. Eu sei porque na nossa escola a gente fez, a gente participa da provinha Brasil a gente colocou todos os alunos de todas as turmas. O Nosso IDEB foi lá em baixo! Porque a gente não colocou, a gente sabe que têm escolas né, infelizmente, que colocam apenas os alunos que estão lendo já ou que estão bem, isso acontece e agente sabe disso (Diretor EADL).

Outro diretor cita o fato de vir uma pessoa estranha aos alunos para aplicar a avaliação e a relação do tempo ser cronometrado, tornando diferente do como é praticado usualmente pela professora. Para ilustrar a fala, citamos o Diretor EAC: "É que é assim, não são os professores da escola que aplicam a prova, vem um aplicador e isso ai também, tem um horário tudo cronometrado o tempo no relógio, é um sistema bem rígido e ai o aluno tem que coordenar".

Em entrevista analisada, o diretor declara que não adianta haver uma prova para avaliar as crianças se o investimento maior é feito dentro das universidades, que só quando houver o investimento na primeira infância conseguiremos atingir níveis satisfatórios na Educação Básica: "eu acredito que o país não investe na primeira infância, vai investir lá dentro da universidade onde se nós tivéssemos um investimento lá na base, de verdade, nós teríamos alunos com uma excelência muito maior" (Diretor EZSB).

Nas entrevistas em que os diretores relataram a positividade das avaliações externas ambos comentam o fato de terem um retorno das aprendizagens dos seus alunos, mesmo que

em conhecimentos gerais ou da trajetória realizada durante todo o ano letivo. Mostram que há um crescimento no conhecimento dos alunos. O Diretor EAN ressalta essa positividade da seguinte forma: "[...] eu acho válidos, até que é para nós termos noção de como os alunos estão em conhecimentos gerais". O Diretor EALN segue a mesma linha quando fala: "Eu acho que é um medidor uma avaliação do rendimento deles".

Já os que não se posicionaram em relação as avaliações externas, destaca-se um dos diretores que disse que não trabalha com as questões da Prova/Provinha Brasil, ficando surpreso com os resultados obtidos pela escola. Outro diretor alega que a avaliação é feita de forma processual e contínua, não utilizando os resultados obtidos nas avaliações externas como prática na busca de melhorias nos processos de ensino e aprendizagem dentro da escola. Já outro diretor que não se posiciona a respeito das avaliações externas se limita a contar que preparam os alunos para a prova, pois alguns conteúdos são trabalhados na escola de forma diferente da cobrada na avaliação nacional.

Com as falas desses últimos diretores, podemos perceber a diferenciação entre avaliação externa e interna. Mesmo existindo uma matriz de referência ou, pelo menos, um fio condutor dado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), cada escola tem autonomia para organizar e desenvolver seu currículo, bem como as avaliações utilizadas por cada professor. Logo, em algumas escolas, torna-se necessária a preparação, quase propedêutica, dos alunos para que possam realizar a prova e obter um resultado satisfatório para a instituição.

Cabe salientar que as escolas que não conseguem atingir a meta pré-estabelecida pelo PNE (2011-2020), juntamente com o governo federal, referente aos índices do IDEB, recebem uma verba extra para tentar melhorar seus resultados nas próximas avaliações. Uma das diretoras entrevistadas relatou que ter tirado uma nota baixa na Prova Brasil e, consequentemente, um baixo índice no IDEB foi bom para escola, pois com esse recurso extra conseguiu adquirir material para escola, além de poder contratar pessoas para ministrarem palestras para os professores da escola, fortalecendo, assim, a formação continuada:

> Pra nós foi positivo no sentido esse que eu te falei, quando o nosso IDEB baixou, foi lá embaixo a gente recebeu auxílio do governo tanto veio em verba pra gente adquirir materiais pedagógicos: livros, a gente podia ter palestras com professores vinha o dinheiro pra gente pagar, mídia. Tudo o que a gente têm hoje de mídia aqui na escola, foi graças a essa verba que veio quando nosso Ideb foi baixo e realmente isso foi muito positivo, pra nós foi muito positivo. Os pais adoraram, todo mundo, os professores também, foi muito bom, o crescimento pra nós foi bem verdadeiro nesse sentido. Acho que se todo mundo usasse né... todas as turmas..não..excluísse os alunos não colocasse somente "aluninhos que estão

> bem" acho que esse Ideb quando bem usado a verba que vem do PDL nesse caso é muito válido pra nossa escola (Diretor EADL).

Podemos perceber, com a fala da diretora, as possibilidades de qualificação do ensino decorrentes dos resultados da avaliação externa, que não seriam possíveis com os recursos disponibilizados regularmente.

Considerações Finais

A partir das discussões realizadas nessa pesquisa, podemos perceber a importância da avaliação externa como forma de acompanhamento, regulação e mediação da qualidade da educação no País. Mesmo que, em alguns momentos, a direção das escolas não acredite nos resultados finais obtidos, alguns diretores mostram a relevância das avaliações quando falam dos recursos recebidos e das mudanças didático-pedagógicas decorrentes dos resultados das avaliações.

Também podemos constatar que algumas escolas, ao "escolherem" os alunos que irão realizar as avaliações externas, tentam burlar o sistema e elevar seus resultados na Prova Brasil.

Concluímos, então, que o Estado Avaliador realiza as avaliações externas nas escolas em busca de uma qualidade no ensino, baseadas nas matrizes curriculares estabelecidas pelos PCN, nas metas do Plano Nacional de Educação, necessitando ainda, ampliar a participação e a compreensão dos docentes e gestores escolares sobre as finalidades da avaliação.

Referências

AFONSO, Almerindo Janela. **Reforma do Estado e Políticas Educacionais: entre a crise do estado-nação e a emergência da regulação supranacional**. In Educação & Sociedade, ano XXII, nº 75, Agosto de 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições, 1977.

BECKER, Fernanda da Rosa. Avaliação educacional em larga escala: a experiência brasileira. **Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação.** ISSN: 1681-5653. n.º 53/1 – 25/06/10. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/3684Becker.pdf>. Acesso em: 09jun. 2012.

BRASIL, Ministério da Educação – **Projeto de Lei 8035/2010, referente ao Plano Nacional da Educação 2011/2020**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 09 jun. 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei nº 9394, de 20 dez. 1996 – Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em 27 jun. 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei n° 11494, de 20 jun 2007 – Regulamenta o FUNDEB**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 09 jun. 2012.

BRASIL, Ministério da Educação – **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1998.

COELHO, Maria Inês de Matos. **Vinte anos de avaliação da educação básica no Brasil: aprendizagens e desafios**. In: Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Vol.16 nº59. Rio de Janeiro Abr./Jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br> Acesso em: 26 jun. 2012.

LÜCK, Heloísa. **Dimensões de gestão escolar e suas competências**. Curitiba: Positivo, 2009.

NEAVE, Guy (1988), **"On the cultivation of quality, efficiency and enterprise: An overview of recent trends in higher education in Western Europe, 1986-1988"**. *European Journal of Education,* volume 23, number 1/2, 1988, p. 7-23.

SCHWARTZMAN, Simon. **Os desafios da educação no Brasil.** In: SCHWARTZMAN, Simon; BROCK, Colin. Os desafios da educação no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VEIGA, Ilma P. A. (Org.). **Projeto Político-Pedagógico da Escola**: uma construção possível. Campinas, SP: Papirus, 2000.

WIEBUSCH, Eloisa Maria**. Avaliação externa: um caminho para a busca da qualidade da educação**. Dissertação de mestrado. PPGEDU/UFRGS. 2011.

YANNOULAS, Silvia Cristina, SOUZA, Camila Rosa Fernandes de, ASSIS, Samuel Gabriel. **Políticas Educacionais e o estado avaliador: uma relação conflitante**. In Sociedade em Debate, Pelotas, 15(2): 55-67, jul-dez/2009.

JOVENS PROFESSORES NO CONTEXTO DA PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TIC

Heloisa Helena Oliveira de Magalhães Couto[1]

RESUMO

Como jovens professores compartilham seus saberes e práticas referentes às TIC é a pesquisa associada a esse estudo. Busco descrever não apenas a forma de apropriação pedagógica, mas compreender os efeitos dessa transposição para os currículos e para as salas de aula. Nesse trabalho, orientada pelos subsídios teórico-metodológicos do Ciclo Contínuo de produção de Políticas (BALL, 2009), defendo as micropolíticas produzidas nas escolas no estabelecimento de Políticas Curriculares. Trago o estudo de um documentário, a dinâmica de sua utilização e a ciranda de desdobramentos que se instaurou a partir daí, para discutir a ressignificação de políticas, que professores constituem no cotidiano de uma escola municipal. Eles hibridizam conhecimentos disciplinares, pedagógicos, curriculares com a sua própria visão educacional, e práticas cotidianas de utilização das TIC. Entendo a micropolítica escolar como prática capaz de recontextualizar propostas oficiais, marcadas por descontinuidades e reconfigurações. Em nosso caso, o uso das TIC, articulado com os sentidos das concepções de contextualização, cotidiano e formação para cidadania, possibilitou que professores, no ensino de ciências, pudessem defender a melhoria do processo ensino-aprendizagem, não no sentido de sua eficiência, mas de desenvolvimento crítico, dando voz ao aluno sujeito de produção de conhecimento. Os coletivos de professores e alunos no contexto da prática (re)escrevem as políticas nos cotidianos das escolas concretas. Como no campo da Arte, a utilização das TIC demanda o desvio da tecnologia do projeto original – isto é recusar o já esboçado para endossar objetivos de produtividade – para se converter nas plataformas de agenciamento de mudanças culturais.

Palavras-chave: Tecnologias de informação e comunicação. Políticas curriculares. Jovens professores.

ABSTRACT

How young teachers share their knowledge and practices concerning ICT is the research associated with this paper. I seek to describe not only the pedagogical appropriation, but to understand the effects of this implementation in curricula and classrooms. In this paper, guided by the Continuous Cycle theoretical-methodological Policy production (Ball, 2009), I seek to defend the micro politics produced at schools in the establishment of Curricular Policies. I bring a study about a documentary; the dynamics of its use and the consequences that have taken place since then to discuss the redefinition of policies that teachers constantly do in their daily life at a public school. They hybridize disciplinary, pedagogical and curricular knowledge with their own educational vision, and with their everyday practice of using ICT. I understand the school micropolitics as a practice able to recontextualize official projects and marked by discontinuities and reconfigurations. In our case, the use of ICT, in conjunction with the meanings of the concepts of context, everyday life and training for citizenship has enabled teachers, in science education, to be able to improve the teaching-learning process. Not in the sense of efficacy, but critical development, giving voice to the student, the subject of knowledge production. The collective of teachers and students in the context of practice (re) write policies in the everyday life of schools. As in the field of art, the use of ICT demands deviation from the original designed technology - that is, to refuse to endorse the already outlined productivity goals - to become a platform that is capable of triggering cultural changes.

Keywords: Information and communication technologies. Curriculum policies. Young teachers.

[1] UFRJ/NUTES/hhcouto@hotmail.com

Introdução

Entendendo que todo sistema educacional é um modo político de reproduzir e alterar a apropriação de discursos, com os poderes e saberes que eles trazem consigo (FOUCAULT, 2004), e orientada pelos aportes teórico-metodológicos do Ciclo Contínuo de produção de Políticas (BALL, 2009, 1992), busco superar uma perspectiva de centralidade do estado, a separação entre a proposição e a implementação de politicas, e defendo a micropolítica escolar no estabelecimento de Políticas Curriculares.

Trago o estudo de um texto fílmico, a dinâmica de sua utilização e a ciranda de desdobramentos para reflexão e debates que se instaurou a partir daí, para discutir a produção e a ressignificação de Políticas Curriculares que jovens professores constituem no cotidiano de uma escola municipal na região metropolitana do Recife. Os professores hibridizam conhecimentos disciplinares, pedagógicos, curriculares com a sua própria visão educacional, seus valores e práticas cotidianas de utilização de tecnologias de informação e comunicação (TIC). Assim, entendo a micropolítica escolar como prática institucionalizada capaz de produzir e influenciar sentidos e definir estratégias que recontextualizam propostas oficiais acerca da utilização de produção audiovisual, integradas a redes de mobilidade e às TIC, marcadas pelo silêncio, descontinuidades e reconfigurações.

Entendo, com ajuda de Laclau (2011), que as políticas curriculares são tentativas de fixação provisórias e contingentes e, até mesmo, as ausências são resultado de processos articulatórios que implicam conflitos constituídos por interesses defendidos por grupos sociais diversos. A micropolítica escolar é também lugar de disputas em torno de objetivos educacionais e institucionais diversos; e resultado de trajetórias individuais de membros da comunidade escolar, imersos em uma instituição, e da própria história da instituição, em tempo e lugar determinado.

Apresentando o tema: Jovens e TIC em cena

O uso das TIC e especialmente a convergência entre mídias e dispositivos como celulares, computadores, internet, vídeos têm constituído mudanças significativas na vida diária, no compartilhamento e na democratização de acesso à informação. O que não significa que não se constituam arenas de muitos antagonismos e lutas. Santaella (2011) ressalta que as tecnologias digitais e as móveis foram criadas e incrementadas para fins militares, mas

"parece ter se convertido em regra que as aplicações apresentem drásticos desvios do uso originalmente esperado". São de fato "os usuários que criam novos domínios de aplicação e funcionalidades", e a ainda pequena história da revolução digital traz muitos exemplos de linhas de fuga, como as cooperativas dos sistemas abertos. No entanto, a iniciativa local, a singularidade, a autenticidade não estão isentas, ou melhor, são valorizadas e, se possível, cooptadas para benefício econômico de outrem (HARVEY, 2005). Como ilustra Beiguelman (2011) "as ideias de nomadismo e mobilidade, ainda que centrais no campo da contracultura e das micropolíticas assumem preponderância nas estratégias de marketing e vendas".

A condição juvenil tem especificidades próprias do momento histórico em que se constitui. A antropóloga Regina Novaes (2006) afirma que a juventude vive uma experiência geracional inédita e é o segmento mais vulnerável frente às mudanças sociais que acontecem no mundo de hoje, especialmente às relacionadas à inserção profissional[2] e à violência. Por outro lado, enfatiza a predominância da linguagem audiovisual e o interesse pela tecnologia como algumas de suas marcas geracionais, o que tem permitido a aproximação de jovens de mundos distintos, além de ampliar possibilidades de comunicação, de criação e de escolhas.

As TIC estão cada vez mais acessíveis aos jovens e têm sido inclusive, objeto de medidas políticas que procuram tornar acessível um saber que se considera necessário para a participação cidadã e para a educação, já que os equipamentos e os saberes sobre as novas tecnologias estão desigualmente distribuídos, ou seja, não só o acesso, mas a própria qualidade de utilização varia em função da região e do grupo social a que se pertence.

Assim, nos últimos anos vive-se no contexto escolar cada vez mais a presença das TIC, que têm sido incentivadas por todas as esferas do Estado – municipal, estadual, federal – através do aparelhamento das escolas, da distribuição de computadores aos professores, da requalificação dos professores e da formulação, da divulgação e da implementação de *Políticas*, ações e programas específicos.

De forma geral, as *Políticas* relacionadas à introdução das TIC no espaço educacional apresentam em sua justificativa o déficit escolar existente, tanto em quantidade, quanto em qualidade; a crise com que a Educação tem se defrontado nas últimas décadas e a necessária mudança de enfoque para solução dos problemas. Ressalta-se, em seguida, o uso das TIC como instrumento à disposição de professores e alunos e, portanto, da educação, que se

[2] Segundo a Organização Internacional do Trabalho (AFP, 2010) o desemprego entre os jovens, em todo o mundo, atingiu um nível recorde, deverá continuar aumentando e poderá criar uma *geração perdida*.

utilizadas de maneira adequada poderão se constituir em valioso agente de mudanças para a melhoria do processo ensino-aprendizagem. Adicionalmente enfatizam que, a incorporação das TIC pode ajudar a promover uma educação voltada para o desenvolvimento tecnológico e científico; e educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida.

Constituída tão significativa finalidade, a introdução das TIC em sala de aula, todavia, é tratada de forma bastante simples: uma inovação educacional dependente por um lado, de fatores estruturais decorrentes de *políticas* que incentivem uma reorganização da infraestrutura escolar, com a disponibilização de equipamentos, sua necessária manutenção e a qualificação de pessoal habilitado para sua operação; e por outro lado, dependente de fatores relacionados aos professores e pesquisadores em educação, decorrentes de seu conhecimento profissional, seus valores e suas crenças. No entanto, uma incorporação de infraestrutura sem as mudanças de tempos e espaços, sem alterar a finalidade com que se realizam as atividades curriculares, pressupõe novos enfoques do processo ensino-aprendizagem? Um treinamento que capacite os professores à edição de vídeos reverterá em melhoria do processo ensino-aprendizagem? Rosa (2011), relatando uma experiência de utilização de TIC em uma escola de ensino médio, aponta as dificuldades de professores e alunos ao lidar com uma situação nova e desafiadora, mesmo para aqueles que têm interesse, dispõem de tecnologia e de conhecimento. Um dos professores destaca que o problema é "saber usar com um fim pedagógico", ou "fugir da tradição da aula".

A formulação de um projeto educativo hoje é afetada pelas novas concepções de ciência, verdade, sujeito e pelas novas tecnologias comunicacionais e cognitivas (Moreira, 2005). Quando chegam a seu campo de atuação profissional, em função de suas experiências com os novos meios, os jovens professores instituem novas formas de produzir conhecimento? Parto do princípio que os jovens e as suas práticas e produções são interdependentes, refletem uma visão de mundo, atravessada por dupla influência: do seu tempo e de sua história. Entendo que tais práticas não estão descoladas de outros discursos e práticas que circulam no contexto escolar e nos programas de formação de professores, especialmente os produzidos pelas *políticas* educacionais referentes ao incentivo e à incorporação das TIC no espaço escolar.

Documentário Um olhar sobre Vila Velha

O vídeo *Documentário – Um olhar sobre a Vila Velha*[3] foi produzido por um coletivo de alunos do 9º ano e professores de uma Escola Municipal em Itapissuma, região metropolitana do Recife (PE) e postado no YouTube. Gerado a partir da câmera de um celular, teve o propósito de construir um argumento audiovisual para discutir problemas relacionados à preservação do meio-ambiente e à qualidade de vida da comunidade de Vila Velha, primeira feitoria instalada oficialmente no Brasil em 1526.

O vídeo apresenta traços do cinema documentário que se atém a determinadas convenções para imprimir uma ideia de veracidade: longos planos-sequência; imagens tremidas captadas pela câmera na mão flagrando o acontecimento; som direto (ambiente); ausência de narração *over*. O próprio conteúdo do diálogo estabelecido entre a moradora-entrevistada e os alunos-entrevistadores reforçou essa impressão. Não são utilizados sujeitos, figurinos, cenários que se enquadrem em tipificações. A narrativa é simples, mas clara, e as questões significativas fixadas por meio de textos.

Paralela à produção do vídeo foi realizada uma pesquisa que teve por objetivo investigar o olhar dos moradores sobre os aspectos ambientais e sociais da localidade. Conhecer as formas de preservação empregadas pelos moradores; analisar as opiniões sobre educação ambiental; compreender o processo de desenvolvimento sustentável; foram alguns dos objetivos a serem atingidos com a realização de entrevistas com os moradores. A produção audiovisual serviu como instrumento de pesquisa e documentação sobre o meio ambiente do entorno da escola, por isso a escolha do gênero cinematográfico e a tentativa de realização de uma produção documentária. O documentário em si: "Um olhar" (não contém todo material coletado), vinculado com palestra complementar, foi apresentado e debatido na escola com os alunos do EJA (educação de jovens e adultos). Nas mesmas condições também

[3] A duração do vídeo é de cerca de dez minutos. Podemos descrever muito sucintamente sua composição a partir dos seguintes episódios: uma longa sequência inicia com pessoas caminhando e uma legenda informa que é o distrito de Vila Velha, em junho de 2010. Na ponte, que liga Itapissuma à Vila Velha de Itamaracá, os jovens se encontram e suas imagens aparecem refletidas na água. Corte. O quadro com o texto: "A falta de Políticas Públicas para as pescadeiras de Vila Velha" abre o segmento de uma entrevista. O conteúdo da entrevista primeiro se refere às atividades econômicas da região. A partir do questionamento sobre preservação ambiental abordam-se temas como a falta de saneamento, a precariedade da coleta de lixo, a falta de preocupação de alguns moradores com a poluição. A existência da pesca predatória e o uso de bomba na maré, que prejudica a pesca, e também gera danos estruturais às casas é o próximo tema a ser tratado. A moradora relata que denunciou, foi ameaçada e sofreu perseguição. Destaca que é por isso que moradores nada podem fazer, por sofrerem ameaças. Ressalta que antes era visível a abundância da vida marinha. Corte. Jovens caminham catando lixo em um pequeno estuário. Um novo corte e um pequeno depoimento sobre poluição de um dos jovens. Novo quadro "O manguezal e suas belezas" retoma um passeio da câmera mostrando a paisagem. "A falta de consciência e educação ambiental" é a sequência final, com uma edição muito simples de efeitos sobre o tema.

foi apresentado e discutido em outra escola da região, de ensino médio. Foi postado no *YouTube*, *Facebook*, *Orkut*. Segundo os professores Silva e Vieira (2010) o vídeo transformou-se em recurso de estudo nas escolas do município. O documentário foi selecionado para Mostra de vídeos brasileiros da TV Cultura.

Os professores, tendo como referência o vídeo e a pesquisa, produziram trabalhos teóricos, que passaram a apresentar e debater em eventos científicos, sobre a importância do celular como ferramenta tecnológica e educacional, na realização de produção audiovisual e em sua utilização no ensino a distância; e o gênero cinematográfico documentário como instrumento de pesquisa e ensino. A problemática que os professores pretenderam examinar mais detidamente foi como o celular pode ajudar pedagogicamente na criação, dentro da sala de aula, de recursos audiovisuais. Tal consideração, segundo eles, foi evocada dada a facilidade de manuseio, a convergência de mídias permitida pelo equipamento e sua utilização pela grande maioria dos jovens.

Ao comentar o trabalho, Silva e Vieira (2010) destacaram a importância da produção do documentário não somente pela contribuição que a investigação trouxe como saber, mas pelo desenvolvimento crítico, tornando os alunos sujeitos de suas próprias ações. Eles acreditam que esse tipo de pesquisa com os alunos do ensino fundamental é de extrema importância para a construção das interpretações sociais, fazendo-os enxergar o mundo em que vivem. O uso do celular como ferramenta tecnológica e educacional em atividade escolar, trouxe um novo método de investigação social. Para eles, as escolas podem ser as oficinas que engendram uma nova cultura.

Políticas Curriculares

Em consonância com significativas mudanças político-econômicas o cenário educacional brasileiro consolidou nos últimos vinte anos várias propostas curriculares, em todos os níveis de ensino. Lopes (2004) destaca que as mudanças nas políticas curriculares têm assumido centralidade nas políticas educacionais, quase se tornando o correlato da reforma educacional. É através da educação, e especificamente da organização curricular, que se busca formar jovens com competências e habilidades próprias aos novos modos de produção vigentes e de maneira articulada às mudanças técnico-econômicas e culturais do mundo global. Por essa condição, as políticas curriculares são interpretadas, muitas vezes, como mera decorrência de um discurso homogêneo de agências multilaterais e por

prerrogativas político-econômicas. Lopes (2008) defende que isso não explicaria os variados discursos produzidos nas atuais propostas de currículo nacional.

Ball (2001) questiona a colonização das políticas educacionais pelos imperativos das políticas econômicas e com o objetivo de elucidar novas conexões, entre a prática das escolas e o macro contexto político-econômico, em parceria com Bowe (1992), elabora o ciclo contínuo de produção de políticas. Ball (2009) ressalta que as políticas são instáveis, não são claras e geralmente são contraditórias. São constituídas em campos de lutas, conflitos entre valores, interesses e significados. Estão sempre em movimento e uma das formas em que se movem é dentro do ciclo. Esse modelo heurístico é composto primariamente pelo contexto de influência, o contexto de produção de textos e o contexto da prática, que são articulados, não estão fechados em si mesmos, e nem têm sentidos fixos. A transferência de sentidos de um contexto a outro sofre deslizamentos interpretativos. O contexto de influência é onde normalmente a produção dos dispositivos legais é iniciada e onde atuam as redes referentes às esferas de governo, às agências multilaterais, aos partidos políticos, aos governos de outros países e comunidades epistêmicas. No contexto de produção do texto político ocorre a produção dos documentos curriculares e ele envolve as redes do poder central, responsáveis pelas regulamentações, em estreita relação com às do contexto anterior. Há aqui uma significativa produção de textos didáticos (livros, sites, revistas), com diferentes finalidades, além da proposição de atividades de formação continuada (palestras, vídeos, programas de TV) que oferecem a interpretação dos textos curriculares, para os professores, estudantes e profissionais da área de educação, e até mesmo para os pais e a sociedade em geral. O contexto da prática, onde as definições curriculares são recriadas e reinterpretadas, envolve o trabalho dos professores. As propostas fomentadas nas escolas também são produtoras de sentidos para as políticas curriculares. No entanto, se o contexto da prática não reproduz os dispositivos governamentais, mas sentidos novos, ele também não imprime sentidos independentes das disposições geradas. As omissões e contradições dos textos possibilitam a produção das políticas de uso, ou as propostas vivenciadas nas escolas.

Para Ball (2001, 2009) as políticas são compreendidas como produções híbridas de textos e discursos continuamente ressignificados em múltiplos contextos – nacionais internacionais e locais – que se inter-relacionam. Como textos, os documentos políticos estão abertos a múltiplas interpretações. Como discursos, não podem ser compreendidos fora das relações materiais que o constituem e limitam formas de pensar e agir, estando conjugados: o que pode ser dito, a quem pode dizer, quando e com que autoridade.

Políticas Curriculares e ensino de Ciências

Desde o início, a produção audiovisual não apenas contribuiu com a divulgação de conhecimentos, mas se tornou relevante para as pesquisas científicas já que se constituiu como uma nova ferramenta de investigação, ao permitir a observação de fenômenos imperceptíveis ao olho humano. Recursos audiovisuais sempre foram muito utilizados como recursos auxiliares e instrucionais para a divulgação científica e para pesquisas realizadas no campo de ensino das Ciências, por permitirem a idealização e a reprodução de realidades abstratas, microscópicas, imaginadas, virtuais. Nos Estados Unidos, desde a chegada do cinematógrafo, foram experimentadas possibilidades de aplicá-lo ao ensino. Thomas Edison produziu vários filmes sobre conhecimentos elementares de Física, Química e História Natural (LEITE, 2005). Os vídeos costumam fazer parte da sala de aula de ensino de Ciências, mesmo se não utilizados, pois por iniciativa do professor, ou dos alunos, são comentados os programas de TV e filmes que fazem algum tipo de divulgação científica.

Contraditoriamente aos esforços, nas últimas décadas, para a incorporação das TIC nas escolas, encontramos nos principais periódicos e eventos realizados pela área de ensino de Ciências, nos últimos cinco anos, poucas pesquisas voltadas para utilização de produções audiovisuais, em espaços formais de ensino de Ciências, especialmente no que se refere ao ensino fundamental. Ainda que em quantidade pouco significativa, as pesquisas (ARROIO e SANTOS, 2007, 2008; REZENDE e VIDAL, 2009) geralmente apresentam uma posição favorável à inclusão de produções audiovisuais, não apenas como ferramenta para apoiar o processo ensino-aprendizagem, oportunizando motivação; reflexão; e a visualização de fenômenos científicos; mas também como tecnologias de relevância para a educação, porque são significativas para os alunos, fazem parte de sua vida, e sua incorporação à cultura escolar poderia melhorar a relação entre os principais agentes da ação educacional e propiciar um maior engajamento e contribuição dos alunos no fazer educativo. A possibilidade de relacionar o saber científico e o saber popular também estaria imersa nessa apreciação. Os autores ressaltam que há um aumento de trabalhos relacionados ao tema no decorrer dos anos. A maioria dos estudos era da região sudeste e foi dirigida ao curso de Formação de Professores e sugerem a inclusão de formação audiovisual, em vários formatos e propósitos diferenciados. Há comentários favoráveis, mas não foram encontradas informações, ou investigações, sobre implicações no processo ensino-aprendizagem decorrentes do uso de produções audiovisuais. Os vídeos educativos e científicos usados em aula, no entanto, não

costumam incorporar inovações, e acabam por reproduzir modelos pedagógicos tradicionais, sem explorar as possibilidades estéticas e narrativas próprias de sua especificidade (REZENDE e STRUCHINER, 2009). Nenhuma pesquisa ou estudo divulgado ofereceu espaço para a produção de vídeos, edição de materiais instrucionais, ou para um planejamento conjunto com os alunos de seleção de recursos audiovisuais, utilização de sites próprios para a exibição de vídeos.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares (PCN) também não oferecem muita colaboração. Não encontramos, na seção geral, ou na específica da disciplina de Biologia, dos PCN (BRASIL, 1997) do ensino fundamental recomendações próprias para a produção de conhecimentos com e a partir de recursos audiovisuais. Espera-se que os alunos sejam capazes de "saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento". A única recomendação específica sobre utilização de recursos audiovisuais na sala de aula de Ciências é introduzida quando se ressalta o uso das observações como facilitadoras do processo ensino-aprendizagem. Comenta-se que estas podem ser feitas de forma direta, ou indireta, através de microscópio, telescópio, fotos, filmes ou gravuras. Recomenda-se que os filmes sejam gravados em vídeo e sejam usados no momento apropriado; que os professores devem assisti-lo previamente para avisar aos alunos quais aspectos deverão considerar com atenção.

Realizamos uma leitura em um documento integrante de uma coleção de livros didáticos, bastante divulgada nos cursos de formação de professores, no Rio de janeiro, nas décadas de sessenta e setenta, e voltado especificamente sobre como ensinar Ciências. A introdução de *Explorando as Ciências* conclama os professores ao ensino de Ciências para fazer frente aos problemas do mundo moderno. Nas recomendações específicas sobre processos e técnicas, Bethlem (1970) sugere além da própria experimentação, das visitas e dos museus, a utilização do cinema, já que se constitui no recurso audiovisual que mais se aproxima da observação direta. Destaca o papel do filme como recurso que pode informar sobre o que está distante do cotidiano; fixar aprendizagem; esclarecer conceitos; formar atitudes e hábitos; trazer novas ideias; e promover a ação coletiva de troca de opiniões e de emoções. Entre as sugestões que assinala sobre como usar o filme estão: todo professor deve ver o filme antes de projetá-lo; deve ser usado no momento apropriado e relacionado com o assunto estudado, com comentários do professor feitos antes e depois da exibição; o filme não substitui o professor e o filme deve ser complementado por debates, pesquisas, relatórios, excursões. A autora enfatiza que o cidadão precisa dos conhecimentos científicos para poder

participar da vida do seu país, para escolher, por exemplo, seus governantes, já que os problemas básicos do país e do mundo têm raízes na Ciência.

A concepção de Ciências presente nos documentos curriculares atuais é diferente, mas a utilização das tecnologias para o enfrentamento de um acelerado processo de mudanças em um mundo marcado pelo desenvolvimento científico é um discurso técnico recontextualizado. Por outro lado, a comparação dos documentos torna evidente a descontinuidade na aplicação de recursos audiovisuais dentro do domínio formal de educação; e a omissão de referências para a produção de conhecimento com e a partir da produção audiovisual. Julgamos que isso aconteceu por variados motivos, tais como a descontinuidade de programas governamentais; o despreparo e as condições de trabalho dos profissionais que trabalham nas escolas; a infraestrutura das escolas; a desconsideração das especificidades dos recursos audiovisuais; o não reconhecimento do letramento audiovisual dos alunos.

Na pesquisa qualitativa de Vidal (2010) sobre a utilização de recursos audiovisuais na prática docente dos professores de ciências recém-formados pela UFRJ, todos os professores declararam conhecer os documentos curriculares referentes às Ciências biológicas, mas não recordavam de qualquer instrução referente ao uso de recursos audiovisuais. Também afirmaram não ter recebido incentivo, ou orientações referentes ao tema, nas escolas onde foram trabalhar. Os professores entrevistados negaram a abordagem de temática audiovisual na graduação, enfatizando que ela não ocorreu nas disciplinas específicas da Educação. A utilização de recursos é uma escolha pessoal e as razões citadas para fazê-lo são idênticas às relatadas nas pesquisas anteriores. Além de ser uma forma de se aproximar dos alunos. A autora comenta que os professores usam os vídeos, mas não são preparados para exercer o papel de orientador no processo de leitura de materiais audiovisuais.

Considerações Finais

Entendemos o vídeo e as práticas que analisamos como tentativas de representação das políticas curriculares locais, que contribuem, com base em Ball (2009), para a produção de sentidos no processo contínuo de produção de políticas. As significações não são produto de um único contexto. Vejamos por exemplo, no caso de concepções de contextualização, cotidiano e formação para cidadania que estavam presentes. Tais discursos não são novos no campo da educação e são defendidos pelos documentos curriculares, ainda que possam apresentar sentidos diferentes. No contexto da prática dessa escola entendemos a

contextualização vinculada à ideia de tirar o aluno da condição de passividade e se refere às implicações econômicas, políticas e culturais que afetam a vida daquela comunidade investigada, da qual também fazem parte. A concepção de cotidiano foi tratada relacionando, por exemplo, os conceitos científicos relacionados a desenvolvimento sustentável com situações concretas vividas pela comunidade. Aproximar-se do cotidiano dos moradores, considerar suas lutas, motiva e valoriza os saberes e experiências dos alunos. Na entrevista, na edição foram valorizados os conhecimentos populares da comunidade e o diálogo entre os diferentes saberes. Para o exercício de cidadania foram consideradas as relações entre ciência e tecnologia, a tomada de decisões, e a ação política, ilustrado no caso da pesca predatória. Foram tratados problemas próximos da vida dos alunos. A utilização das TIC, especialmente no caso de recursos audiovisuais, articulada com esses princípios e sentidos, possibilitou que os professores pudessem defender a incorporação do uso das tecnologias em oposição a um ensino tradicional; e para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, não no sentido de sua eficiência, mas de desenvolvimento crítico, leitura crítica do mundo em que se vive e apropriação de cidadania, dando voz ao aluno sujeito de produção de conhecimento.

A maioria das Políticas curriculares são fotografias que desenham as escolas e as pessoas que as integram como tipificações hegemônicas de lugares e tempos particulares, próprios para a experimentação de acordos contingentes e precários, resultantes de muitas disputas, mas passíveis de serem organizados em uma totalidade discursiva e de incorporarem múltiplos sentidos. As Políticas definem como devemos agir e a que regras devemos obedecer; legitimam valores e crenças de seus autores; e causam maior, ou menor, efeito conforme os dispositivos de controle que consigam acionar (financiamentos, avaliações, promoções). A preparação dos professores é tomada como um dos obstáculos a uma implementação eficiente das propostas.

Os coletivos de professores e alunos no contexto da prática, no entanto, (re)escrevem as políticas nos cotidianos das escolas concretas. Como no campo da Arte, a utilização das TIC demanda o desvio da tecnologia do projeto industrial original – isto é recusar o já esboçado para endossar objetivos de produtividade – para se converter nas plataformas de ação e agenciamento de mudanças culturais.

Referências

AFP. Desemprego entre os jovens poderá criar geração perdida. Disponível em: http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5ha7RtYe7Dcwh1uH0y58XigSYjFRQ. Acesso em 12 ago. 2010.

ARROIO, A.; SANTOS, P. C. dos. A utilização de recursos audiovisuais no ensino de Ciências e tendências nos ENPEC's entre 1997 e 2007. In: **VII ENPEC – Encontro Nacional e Pesquisa em Educação em Ciências,** nov. 2007, Florianópolis.

_____ Análise dos trabalhos apresentados nos ENPEC's de 1997 a 2005 onde são abordados o uso do audiovisual no ensino de Química. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química,** jul. 2008, Curitiba.

BALL, S. Palestra realizada na UERJ, RJ, em novembro de 2009. Disponível em: http://kaxinawa.wordpress.com/palestras/stephen-ball/ Acesso em: 28/01/2012.

_____ Diretrizes políticas globais e relações políticas locais em educação. **Currículo sem fronteiras**, v.1, nº 2, p. 99-116, jul./dez. 2001.

_____ & BOWE, R. Subject departments and the implementation of National Curriculum policy: an overview of the issues. **Journal of curriculum studies**, v. 24, nº 2, p. 97-115, 1992.

BEIGUELMAN, G. Territorialização e agenciamento nas redes. In BEIGUELMAN, G e FERLA, J (orgs.). **Nomadismos Tecnológicos**. São Paulo: SENAC, 2011.

BETHLEM, N. **Explorando as Ciências na escolar primária**. 2ª ed. RJ: Livraria José Olympio Editora, 1970.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC, 1997.

FOUCAULT, M. **A ordem do Discurso**. 11ª ed. São Paulo: Loyola, 2004.

HARVEY, D. A arte de lucrar: globalização, monopólio e exploração da cultura. In MORAES, D. de (org.). **Por uma outra comunicação**. RJ: Record, 2005.

LACLAU, E. **Emancipação e Diferença**. Rio de janeiro: EdUERJ, 2011.

LEITE, S. F. **Cinema Brasileiro: das origens à Retomada**. SP: Perseu Abramo, 2005.

LOPES, A. C. Políticas Curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de Educação**. Campinas, São Paulo, p. 109-118, n.26, mai./ago. 2004.

LOPES, A. C. **Políticas de Integração Curricular**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

MOREIRA, Antonio Flavio B. A crise da teoria curricular crítica. In COSTA, Marisa V. (org.). **O currículo nos limiares do contemporâneo**. 4ª ed. RJ: DP&A, 2005.

NOVAES, R. Os jovens de hoje: contextos, diferenças e trajetórias. In ALMEIDA, M.I. M. e EUGENIO, F. (orgs.). **Culturas jovens: novos mapas do afeto**. RJ: Zahar, 2006.

REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M. Uma proposta pedagógica para produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de Ciências. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.45-66, mar. 2009.

REZENDE, L. A.; VIDAL, F. L. K. Utilização de recursos audiovisuais (RAVs) na Educação em Ciências: uma análise dos trabalhos publicados nos I, II e III EREBIOS (SE) e I ENEBIO. In: **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, nov. 2009, Florianópolis.

ROSA, A. C. P da S. Escola e Cultura Digital: um mundo à sua frente. In **VI Seminário Internacional As Redes Educativas e as Tecnologias**, jun. 2011,UERJ, R J, 2011.

SANTAELLA, L. As ambivalências das mídias móveis e locativas. In BEIGUELMAN, G e FERLA, J (orgs.). **Nomadismos Tecnológicos**. São Paulo: Senac, 2011.

SILVA, S. S. da e VIEIRA, S. da S. O celular como ferramenta tecnológica. In **3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias de Educação: redes sociais e aprendizagem**, Universidade Federal de Pernambuco, dezembro de 2010.

VIDAL, F. L. K. **Recursos Audiovisuais na prática docente de professores de Ciências formados pela UFRJ**. RJ: UFRJ, 2010. 200 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação, UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

LIMITES E POSSIBILIDADES DE UMA GESTÃO DEMOCRÁTICA

Andréia Kornowski[1]
Daiane Kist[2]
Rosangela Ines Matos Uhmann[3]

Resumo

A discussão acerca da gestão democrática nas escolas públicas tem sido exaustiva nas últimas décadas. Esta sensação parece levar ao abandono, mas quando inicia novo processo de escolha dos diretores, esta chama aparentemente apagada reacende e a todos convida para uma discussão reflexiva. Nesta perspectiva, o artigo tem por objetivo analisar uma entrevista realizada por alunos de licenciatura em fase de Estágio Curricular a um diretor de escola pública de um município do interior do estado do Rio Grande do Sul, visando à compreensão da gestão diretiva quanto ao trabalho pedagógico do corpo docente, bem como os documentos que orientam e fazem parte da escola. Para tal, os dados da investigação, que foram gravados e transcritos, foram interpretados segundo Análise Textual Discursiva, no qual se evidenciou algumas categorias como: Desmotivação Docente, Reorganização Curricular e Concepção de Autonomia Docente, que ajudou a entender os motivos e razões da realidade escolar apresentada na visão de um dos gestores de uma escola de Educação Básica.

Palavras-chave: Gestão Escolar. Trabalho Docente. Escola Pública.

Abstract

The discussion about the democratic management in the public schools has been exhaustively in the last decades. This sensation seems to leave to abandon, but when it begins a new process of choice of principals, these discussions apparently forgotten reawake and invite everyone to a reflexive discussion. In this perspective, the objective of the article is to analyze an interview accomplished by students of university degree with phase of curricular trainee to a school director from a public school in a city in the countryside of the State of Rio Grande Do Sul, aiming at a comprehension of the directive management related to the pedagogic work of teachers, as well as the documents that orientate and are part of the school. To that, the data of investigation, that was recorded and transcript, were interpreted according to the Discursive Textual Analysis, in which some categories were highlighted as: Teachers Demotivation, Curricular Reorganization and Teachers Autonomy Conception, that helped to understand the reasons of school reality presenting the view of one manager of a school of Basic Education.

Keywords: School Management. Teacher's Work. Public School.

[1]Licencianda do Curso de Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, RS. E-mail: andreiakornowski@yahoo.com.br
[2] Licencianda do Curso de Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, RS. E-mail: daianekist@yahoo.com.br
[3]Professora do Curso de Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Cerro Largo, RS. E-mail: rosangela.uhmann@uffs.edu.br

Introdução

A presente pesquisa configurou-se a partir de uma entrevista feita a um diretor de escola pública, do interior do estado do Rio Grande do Sul por um grupo de estagiários do Curso de Ciências: Biologia, Física e Química - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), no intuito de construir um entendimento sobre gestão democrática, pedagógica e administrativa. A discussão acerca da gestão democrática nas escolas públicas tem sido pauta de muitas palestras nos últimos anos. E quando se aproxima o processo de escolha dos dirigentes das escolas, ressurge na comunidade escolar um estudo e/ou interesse sobre a concepção da prática da gestão democrática na escola.

A gestão democrática é um movimento de democratização da administração escolar, pois: "pressupõe movimentos de participação na escola e na comunidade, acompanhados de debate em assembleias e a organização de práticas compartilhadas nas decisões das esferas administrativa e pedagógica". (BASTOS, 2005. p.10).

A partir desta perspectiva, o presente texto tem o intuito de promover uma discussão reflexiva sobre a atuação dos dirigentes escolares emergida de uma pesquisa qualitativa (LUDKE; ANDRE, 2011) que buscou analisar a atuação prática de um diretor, sujeito desta pesquisa, através de entrevista gravada em áudio[4] e transcrita de forma que fossem apresentadas algumas categorias. Dentre elas, destacam-se três categorias: Desmotivação Docente, Reorganização Curricular e Concepção de Autonomia Docente, no sentido de dar visibilidade ao processo de gestão escolar que se pretende entender a partir das razões e dos motivos apresentados pelo diretor da escola acompanhada nesta pesquisa. Para tal, os dados produzidos foram organizados e analisados por meio da metodologia da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) para melhor analisar a entrevista feita ao diretor da escola pública acompanhada. Sendo assim, apresentam-se quatro questionamentos ou proposições, dentre os 20 que foram feitos, recorrentes para análise nesta pesquisa, conforme tais categorias.

Quadro nº1

CATEGORIA	QUESTIONAMENTO
Desmotivação Docente	7- Quais são as dificuldades encontradas durante sua gestão, diretor?
Reorganização Curricular	11- Quais os documentos que regem a escola?

[4]A autorização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido consentido pelo diretor da escola pública está com a professora/pesquisadora e coautora deste artigo, referente ao conteúdo da entrevista gravada em áudio para produção dos dados empíricos.

	17- Em que documentos o professor se baseia para produzir seu plano de aula?
Concepção de Autonomia Docente	15- Qual sua posição perante a formação continuada?

Desse modo, o artigo está dividido em quatro itens, além da introdução e considerações finais. Cabe destacar que antes da problematização das categorias supracitadas, o item a seguir traz um pouco do contexto de uma gestão escolar, gestão democrática, bem como o processo de eleição de diretores, com base na Lei Nº 10.576 de 14 de novembro de 1995.

O Processo de Eleição dos Diretores de Escola Pública

Sabe-se que no estado do Rio Grande do Sul o direito de escolher democraticamente os diretores das escolas estaduais foi um direito adquirido desde o ano de 1985, resultado de um longo período de debates por melhores condições de trabalho e remuneração. Neste sentido, pretende-se discutir o modo de escolha dos dirigentes escolares e sua importância no processo de democratização da gestão escolar. O tempo de mandato corresponde a três anos, permitido a recondução (Art.9º, Lei Nº 10.576), no qual poderão participar da votação, alunos a partir da 4ª série ou maiores de 12 anos, pais ou responsáveis pelos alunos menores de 18 anos, membros do magistério e os servidores públicos em exercício (Art.21, Lei Nº 10.576).

A eleição só terá validade se houver a participação de no mínimo 30% dos pais e alunos e 50% dos professores e funcionários, pois se não houver este percentual haverá nova votação dentro de oito dias (Art.22 §2º, Lei Nº 10.576). Será eleito o candidato que obtiver 50% mais um dos votos válidos, não sendo computados os votos brancos e nulos. A vacância da função de diretor ocorrerá por conclusão da gestão, renúncia destituição, aposentadoria ou morte (Art.10, Lei Nº 10.576).

O voto é um ato democrático, "é uma fonte de participação da sociedade ou da comunidade na democratização do poder" (BASTOS, 2005. p. 26). Com a participação da comunidade a "gestão democrática poderá constituir um caminho real de melhoria da qualidade de ensino se ela for concebida, em profundidade como mecanismo capaz de alterar práticas pedagógicas" (SPÓSITO, 2005.p. 54). Para assumir a direção de uma escola, o profissional deverá ter a seguinte formação segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

> A formação de profissionais de educação para administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de

> graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional. (BRASIL, Art. 64).

Uma direção de escola democrática precisa trabalhar em equipe, com a descentralização do poder e decisões tomadas no gabinete do diretor, a qual precisa ter uma gestão democrática e integrada à comunidade escolar, pois segundo Paro, "uma sociedade democrática só se desenvolve e se fortalece politicamente de modo a solucionar seus problemas se pode contar com a ação consciente e conjunta de seus cidadãos" (PARO, 2001, p.35).

Desta forma, o trabalho de uma equipe escolar precisa ser feita em conjunto. Para entender como o processo vem sendo construído, opta-se pelo seguinte: quando questionado sobre as dificuldades encontradas durante a gestão, o diretor entrevistado faz o seguinte manifesto ao responder a questão 7, conforme quadro 1 deste artigo, categorizada como Desmotivação Docente:

Categoria: Desmotivação Docente

> Se você for pesquisar na região ira constatar que a maior dificuldade é infraestrutura, falta de dinheiro, mas eu vejo que a maior dificuldade não é essa, pois os repasses para esta escola não ultrapassam 3.000,00 reais mensais, mas em nenhum momento pedimos dinheiro para pais ou alunos, nós conseguimos enfrentar dessa forma. A maior dificuldade que existe é fazer com que professores e funcionários estejam motivados, o professor precisa ter gosto em estar na escola. O professor é um "vocacionado", se não tiver essa questão de vocação não vai conseguir progredir. Outro fator importante é a parte dos salários, pois é difícil haver motivação sem o devido reconhecimento. A falta de motivação e perspectiva trás prejuízos incalculáveis para a educação. Áreas como química e física tem muita falta de professores pois são áreas muito difíceis, e são poucos os que vão se sacrificar tanto para ganhar um salário mínimo, mas existe a possibilidade de melhora através de reivindicações, de bater na mesma tecla. Enfim, a base de tudo é a motivação, pois é preciso que o aluno perceba que o professor realmente quer estar ali. (Diretor).

Sabe-se que os professores, sempre foram incumbidos de aplicar políticas curriculares uniformes e padronizados, ou seja, treinados a copiar suas aulas e repassá-las aos alunos, porém o cenário atualmente é outro, no qual os estudantes sentem-se pouco motivados, ocasionando também a desmotivação no professor. Relação percebida pelo diretor estabelecida entre professor e aluno. Este fato, em parte, reflete da falta de políticas públicas, levantada pelo diretor no que tange a valorização profissional e salarial dos professores. Levantar um questionamento sobre dificuldade encontrada na gestão do diretor se esperava que a falta de trabalho coletivo integrado com os sujeitos escolares fosse lembrada, porém as ideias percorreram outros caminhos.

De outra parte, conforme fala do diretor, existe a possibilidade de reivindicações coletivas. Nisso, se pergunta: como fazer isso se os professores sequer avaliam a situação em que estão imbricados? Quais ações favorecem o diálogo em espaços coletivos de reflexão? É essa a questão rotineira que os professores sentem referente a "vocacionado", salientado pelo diretor? Essas questões poderiam ser levantadas, discutidas e problematizadas no cotidiano das escolas, a partir de uma epistemologia da ação docente.

A compreensão do diretor por uma gestão democrática passa também pela autoavaliação docente ao referir "que o aluno perceba que o professor realmente quer estar ali". A base da gestão democrática e pedagógica requer uma escola reflexiva, no qual todos os instituíntes se sentem sujeitos integrantes da instituição escolar. Para Alarcão, uma escola reflexiva precisa "prestar contas da sua atuação, justificar os seus resultados e se autoavaliar para definir o seu desenvolvimento. Em vez de uma escola que apenas cumpre regras emanadas de outrem sem que ninguém avalie nada sem ninguém" (2007, p.82).

Conforme colocações feitas nos demais questionamentos, a equipe diretiva tenta incentivar a participação dos docentes, funcionários, alunos e pais em cursos, seminários e encontros que favoreçam a concretização quanto a valores como: democracia, respeito, cidadania, liderança direitos, deveres e autoestima, pois são "necessários para a realização dos objetivos de promover nas instituições educacionais experiências positivas e promissoras de formação de seus alunos, demanda a realização de trabalho conjunto e integrado" (LÜCK, 2001, p.96-97). Para tanto:

> O desempenho de uma equipe depende da capacidade de seus membros de trabalharem em conjunto e solidariamente, mobilizando reciprocamente a intercomplementaridade de seus conhecimentos, habilidades e atitudes, com vistas à realização de responsabilidades comuns. (LUCK, 2001, p. 97).

A organização do trabalho escolar, bem como a reorganização curricular tem se aprimorado desde o início da adaptação da gestão democrática, processo este que tem grande significado tanto para os professores quanto para os alunos, pois beneficia ambos tanto na parte do aprendizado quanto na da participação da tomada de decisões. De acordo com Santos:

> A gestão democrática é uma forma de gerir uma instituição de maneira que possibilite a participação, transparência e democracia. Na gestão democrática, a participação de cada sujeito é fundamental e o reconhecimento de suas ideias e sua contribuição deve ser independente do nível hierárquico. (2011, p.22).

Há outras nuances, além do trabalho em equipe que podem ser levantadas no enfrentamento da reorganização escolar no que diz respeito aos documentos que regem a

escola. É o que se pretende quando se questiona o diretor sobre os documentos e se os professores se baseiam nestes para produzir seu plano de aula, respondendo assim as questões 11 e 17 mencionadas no quadro 1, categorizada como Reorganização Curricular:

Categoria: Reorganização Curricular

> O Projeto Político Pedagógico que foi e deve ser construído junto com a comunidade escolar e o Regimento Escolar que é o balizador da caminhada na escola. Os professores não costumam acessá-los, pois não há motivação. Os professores costumam se basear na Lei maior a LDB e a legislação vigente que norteia a educação para produzirem seu plano de aula. (Diretor).

Sabe-se que uma escola tem a frente o Regimento Escolar (RE), o qual é anteriormente citado pelo diretor como sendo o balizador do trabalho escolar, este que foi elaborado pela equipe diretiva da escola junto com a comunidade escolar, possíveis de mudanças se não estiver de acordo com as exigências dos mesmos, que depois de aprovado constitui-se num documento "vivo" de respaldo legal ao funcionamento da escola. No RE devem conter as regras gerais que regularão as práticas disciplinares e pedagógicas.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) por sua vez é o documento que operacionaliza a escola, e como afirma Veiga "não é algo que é construído e em seguida arquivado e sim vivenciado no processo educativo da escola" (2002, p.01), porém, na maioria das vezes este é construído apenas para cumprir regras que em seguida fica arquivado e esquecido, como citado na fala do diretor, no qual os professores não costumam consulta-lo por falta de motivação, ao invés de ser "um objeto de estudo para professores, pesquisadores e instituições educacionais, em função da busca das melhorias do ensino" (VEIGA, 2002, p.01).

Segundo o diretor, sujeito desta pesquisa, os professores buscam as informações necessárias para a adequação de seus planos de aula na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a qual traz realmente fundamentações importantes para entender que:

> Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996 Art. 26).

A partir disso, percebe-se que tal importância deve ser levada em consideração na hora de fazer o planejamento do plano de ensino, porém o PPP é um documento personalizado de cada escola, no qual se torna um documento valioso e significativo para o contexto da escola, devido ao fato do mesmo ser criado neste meio para fins de atender todos os anseios de determinada instituição de ensino, de forma original.

O problema dos professores não consultarem tais documentos é preocupante, pois a questão de não saber e não se interessar pelos documentos ocasiona a desmotivação, que por

si só passa a abafar até mesmo as dúvidas dos mesmos. Fatos como este passam a fazer do processo de ensino-aprendizagem algo insatisfatório, porque como citado anteriormente na entrevista com o diretor, o aluno passa a perceber que o próprio professor está desmotivado, passando assim a não se interessar pelo conteúdo apresentado, assim como pelo interesse aos documentos que dão respaldo ao trabalho escolar e giram em torno da ação docente.

A questão seria: como reorganizar o currículo educacional para motivar os professores e fazer com que as regras de gestão e escola democrática passam a valer e a modificar este cenário? A resposta para tal questão poderia ser ancorada na ideia de Santos, no sentido de que:

> Essa consciência da gestão participativa não ocorre de forma natural entre todos os grupos da comunidade escolar; ao contrário, é necessário que seja instigada, estimulada, vivenciada e apreendida por todos. Dessa forma cada um poderá colaborar com o desenvolvimento da escola como um todo (SANTOS, 2011, p. 22).

Na concepção da citação anterior é preciso que haja a descentralização do poder, não somente na escola, mas em qualquer instituição ou empresa, na qual as coisas passam a fluir melhor porque cada um será responsável por seu setor, podendo assim instaurar-se regras, no qual a participação comunitária reforça os interesses coletivos promovendo facilmente uma autogestão a partir da motivação de uns sobre os outros.

De acordo com os dizeres de Santos "A gestão escolar democrática torna-se cada vez mais responsável pela imagem da educação pública, à medida que supera a fama de ineficiente e vai perdendo seu caráter protecionista e assistencialista", e desse modo a motivação dos professores passaria a aumentar, aumentando assim sua eficiência, fazendo com que haja uma reorganização do currículo no ensino, fazendo com que a democratização comece a aparecer. Visto que a situação de desmotivação apontada pelo diretor não recai apenas do trabalho docente, mas que gira em torno de outros problemas, o que requer um trabalho de apoio e formação continuada e muito bem assistida aos professores que assim a desejarem. Para entender a situação, busca-se a próxima categoria:

Categoria: Concepção de Autonomia Docente

O diretor ao ser questionado sobre a formação continuada dos professores disse o seguinte para a questão 15: "Precisa ter uma formação, mas a mesma deve surgir de um anseio da comunidade e do próprio professor" (Diretor). Nessa percepção, entende-se que a formação continuada seja um direito de todos os profissionais que trabalham na escola, porém precisa da vontade própria e incentivo público, "uma vez que não só ela possibilita a

progressão funcional baseada na titulação, na qualificação e na competência dos profissionais, mas também propicia fundamentalmente o desenvolvimento profissional dos professores" (VEIGA, 2002, p.04).

Segundo Nóvoa (1995), a formação continuada baseia-se no aprender contínuo que é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente. Para esse autor português, a formação continuada se dá de maneira coletiva e depende da experiência e da reflexão como instrumentos contínuos de análise.

A formação continuada do professor é vista como um meio que tem por objetivo melhorar a qualidade da educação e construção de escolas que visam à formação de alunos que atuam na sociedade com segurança e independência, com vistas, conforme exposto pelo diretor, no sentido de ajudar o professor que deseja uma especialização para melhorar seu trabalho didático, sendo que: "A escola constitui um espaço do mundo da vida onde o entendimento, através da ação comunicativa é a base da ação pedagógica" (MALDANER, 2000, p.35).

O gestor escolar precisa estar em constante sintonia com a equipe docente para que a mesma busque sempre estar em constantes atualizações, e busque condições para que essa formação seja efetiva. Segundo Santos, essa preocupação do gestor escolar com o desenvolvimento de sua equipe acarretará "em uma maior motivação dos mesmos, o que levará à melhora do clima organizacional e maior desejo de participar das ações da escola, em um círculo positivo" (2011, p. 42 - 43).

A formação continuada não precisa necessariamente ser realizada fora da escola, ela pode ser discutida dentro da escola, porque segundo Nóvoa (1991) a escola é vista como *lócus* de formação continuada do educador. É o lugar onde se evidenciam os saberes e a experiência dos professores. É nesse cotidiano que o profissional da educação aprende, desaprende, estrutura novos aprendizados, realizam descobertas e sistematiza novas posturas na sua "práxis". Eis uma relação dialética entre desempenho profissional e aprimoramento da sua formação. Neste sentido:

> Ao se propor fazer uma gestão democrática e participativa, o gestor precisa estar consciente que ele sozinho não irá conseguir alcançar o que se propõe; ao contrário, precisa valorizar a sua equipe escolar para ter o seu apoio nas ações educativas da escola. Criar um clima de trabalho favorável às mudanças provocadas pelo desenvolvimento das pessoas, e ir além: transformar os momentos de aprendizagens coletivas em ponto de partida para o processo de interação e reflexão, marcado por relações interpessoais harmoniosas, comunicação eficiente, confiança e engajamento em diretrizes, objetivos e metas comuns (SANTOS, 2011, p.46- 47).

Sabe-se que um planejamento reflexivo na direção de uma formação integral com base na transformação de uma sociedade igualitária, exige uma escola que reflita em conjunto para a busca de objetivos comuns. Segundo Isabel Alarcão "uma escola reflexiva é uma comunidade de aprendizagem e um local onde se produz conhecimento sobre a educação" (2003, p.03). Para Lück: "Isso requer um debate permanente entre os indivíduos e os grupos que demonstram interesse em relação ao sistema educativo, que têm responsabilidades para com ele e são capazes de definir, de modo consensual os objetivos e prioridades" (apud CASTRO; NETO, 2011, p.754). Ao administrar uma escola reflexiva os professores e direção deverão ser igualmente reflexivos conforme destacam Pereira e Ely:

> Gerir esta escola requer a existência de professores igualmente reflexivos, que pensem e programem ações visando uma qualidade de ensino e aprendizagem. Deseja-se assim, um professor autor de idéias e pensamentos, que busque respostas para as suas indagações e não seja um mero reprodutor de práticas não refletidas (2005, p.63).

Pode-se entender que uma gestão autônoma e uma autonomia docente, por vez democrática, precisa refletir sobre as ações, perante comunidade escolar, que compartilha responsabilidades assegurando um trabalho coletivo de transparências na tomada de decisões.

Considerações Finais

Uma equipe diretiva ao atuar de forma democrática contribui para a concretização de um trabalho docente integrado no contexto escolar, pois acompanha e ajuda resolver os problemas que são encontrados no dia-a-dia da escola, através da reflexão ao buscar um caminho para a solução dos mesmos.

Considerando a relevância social do professor sobre sua autonomia, motivação docente e formação continuada na educação básica, urge que se tenha visibilidade do percurso da formação de cada sujeito na escola, conforme sua prática, na dinâmica das interações em que dimensões do subjetivo se entrecruzam com dimensões intersubjetivas, nas tramas sistematicamente tecidas, que dão vida e mobilizam o espaço escolar.

Sabe-se que a discussão acerca da gestão democrática traz a tona novos olhares e outras possibilidades de pesquisa, tanto por questões que permeiam a escolha dos dirigentes, quanto sobre as ações que vão sendo descortinadas através dos discursos dos gestores escolares, em especial sobre esta pesquisa, no que diz respeito aos questionamentos levantados, no qual foi possível entender um pouco dos limites e possibilidades enfrentados numa gestão escolar, no qual sobressai a importância de se trabalhar em equipe para haver

momentos de formação, com vistas a desenvolver ações que podem ser adquiridas para a melhoria da qualidade do ensino.

Portanto, uma discussão compartilhada e reflexiva no coletivo escolar sobre gestão democrática, conhecimento da legislação, documentação escolar, planejamento escolar e compreensão do trabalho docente levará o gestor (diretor) a ser um líder com autonomia, promovendo assim a construção de uma escola, que acolha os alunos de maneira que o instigue a buscar constantemente o conhecimento de forma dinâmica e integradora da ação-reflexão-ação sobre as atividades escolares, para assim intervir na realidade social em que se encontra.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.

BASTOS, João Baptista (Org.). **Gestão Democrática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: DP&A: SEPE, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional,** Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (Disponível em: http:// WWW.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L9394.htm) Acesso: 24/06/2012.

BRASIL, **Lei Estadual**. Nº 10.576 de 14 de novembro de 1995. Dispõe sobre Gestão Democrática do Ensino Público. (Disponível em: http://www.mp.rs.gov.br/infancia/legislacao/id345.htm). Acesso em 03/07/2012.

LÜDKE, M.; André, M. D. A. **Pesquisa em educação:** Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LÜCK, Heloísa. **Gestão democrática:** uma questão paradigmática. Vol. 1. Petrópolis: Vozes, 2006.

MALDANER, O. A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química:** Professores/Pesquisadores. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

NETO, Antônio Cabral, CASTRO, Alda Maria Duarte Araújo. **Gestão Escolar em Instituições de Ensino Médio:** Entre a Gestão Democrática e a Gerencial. Educ. Soc., Campinas, v.32, n. 116, p. 745-770, jul.-set. 2011. (Disponível em: http:// WWW.cedes.unicamp.br) Acesso: 24/06/2012

NÓVOA, Antônio. **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Instituto inovação Educacional, 1995.

NÓVOA, Antônio. **Concepções e práticas da formação contínua de professores**: In: Nóvoa A. (org.). **Formação contínua de professores:** realidade e perspectivas. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

PARO, Vítor. **Escritos sobre a educação**. São Paulo. Xamã, 2001.

PEREIRA, Edlúcia Passos Carvalho; ELY, Vanessa Delving. **O supervisor na escola reflexiva:** gestão-formação-ação. Linguagens, Educação e Sociedade - Teresina, n.13, jul/dez. 2005.

SANTOS, Iris Pereira de Lima dos. **A gestão democrática da escola**: as relações político-pedagógica do coletivo docente e seu gestor. Salvador, 2011. Disponível em: (http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-Isis-Pereira-de-Lima.pdf) Acesso: 24/06/2012.

SPÓSITO, Marília Pontes. **Educação, gestão democrática e participação popular**. In: BASTOS, João Baptista (Org.). **Gestão Democrática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: DP&A:SEPE, 2005.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Projeto Político Pedagógico da Escola: uma construção coletiva. In VEIGA, Ilma Alencastro (Org.). **Projeto Político- Pedagógico da Escola: uma construção possível**. 11 ed. Campinas: Papirus, 2000. (Disponível em: http: // pedagogia.dmd2.webfactonal.com/media/gt/VEIGA-ILMA-PASSOS-PPP-UMA-CONSTRUÇÃO-COLETIVA.pdf). Acesso: 24/06/2012.

O PROCESSO DE INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM NUMA INSTITUIÇÃO ESPECIALIZADA

Silvana Matos Uhmann[1]
Fabieli Hertz Rhoden[2]
Janice Silvana Novakowski Kierepka[3]
Débora Ortiz de Leão[4]

Resumo

A presente pesquisa enfoca o contexto de uma instituição particular de classe especial, interior do estado do Rio Grande do Sul, através de entrevista concedida pela Coordenadora Pedagógica da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), sobre os processos adotados para o desenvolvimento intelectual e a socialização dos alunos com necessidades educacionais especiais (deficientes). Para os dados, utilizou-se um questionário para a entrevista, a qual foi transcrita, analisada e refletida, bem como alguns documentos pedagógicos da instituição, com base na análise do conteúdo (BARDIN, 1997). Destacam-se três categorias: práticas de ensino na classe especial; relevância da participação familiar e avaliação da aprendizagem após o Ensino Fundamental. Os resultados revelam aspectos de dificuldades complexas, tendo em vista que a família precisa acompanhar o processo de desenvolvimento cognitivo de forma autônoma e interativa com a escola regular, em particular, as de classe especial.

Palavras-chave: Classe Especial. Deficiência. Educação Inclusiva. Aprendizagem.

Abstract

The present research focus on the context of a private institution of special class, in the countryside of Rio Grande do Sul, through the interview accomplished with the Pedagogic Coordinator of the Association of Parents and Friends of Exceptional Children (APAE) about the process adopted to the intellectual development and the socialization of students with Special Needs. To the data, a questionnaire to the interview was used, it was transcript, analyzed and reflected, as well as, some pedagogic documents of the institution, based on the content analysis were also used. (BARDIN, 1997). Three categories are highlighted: teaching practice in the special class, family participation relevance and, learning assessment after the Elementary school. The results show aspects of complex difficulty, with a view that the family needs accompanying the process of cognitive development in an interactive and autonomy way with the regular school, in particular with the special class.

Keywords: Special Class. Students with Special Needs. Inclusive Education. Learning.

[1]Estudante do Curso de Educação Especial pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria, RS. E-mail: siilvaana@hotmail.com
[2]Estudante do Curso de Licenciatura: Biologia, Física e Química da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Cerro Largo, RS. E-mail: fabieli_r@hotmail.com
[3] Estudante do Curso de Licenciatura: Biologia, Física e Química da UFFS, Cerro Largo, RS. E-mail: janisilvana18@hotmail.com
[4] Professora do Curso de Educação Especial e Pedagogia da UFSM, RS. E-mail:dbleao@gmail.com.br

Introdução

Todas as crianças possuem o direito de frequentar uma sala de aula e desta forma receber uma educação qualificada. Podemos dizer que isso é fato e não pode ser mudado, visto que existem leis[5] que amparam o acesso e permanência na escola. Porém, no processo de aprendizagem devemos levar em consideração o desenvolvimento de uma criança dita "normal" para uma criança com deficiência intelectual, múltipla[6] portadora de necessidades especiais, ou como determinado pela professora entrevistada crianças com "Deficiência Intelectual Múltipla", cujo desenvolvimento necessita de recursos especializados, para minimizar ou até mesmo superar suas dificuldades no intuito de inseri-las na escola regular e especializada, como é o caso nesta pesquisa.

Um indivíduo com deficiência múltipla apresenta duas ou mais deficiências dentre: mental/visual/auditiva/física, tanto em caráter permanente como provisório, dificuldades relacionadas de ordem motora, sensorial e cognitiva, ou seja, apresentam maiores dificuldades que as demais pessoas correspondentes a sua idade, necessitando de um maior apoio e incentivo, na realização de suas ações.

Além dos pais, que precisam estar envolvidos nesse processo, entra as escolas regulares e as instituições públicas e particulares especializadas, cujos currículos e os procedimentos didáticos precisam estar adaptados conforme as necessidades do aluno. A função do educador se torna cada vez mais indispensável uma vez que, fornecem apoio e interação para organizar as atividades compatíveis com cada nível ou etapa evolutiva, demonstrando a capacidade e o desenvolvimento que uma criança com necessidade educacional especial,[7] conforme deficiência[8] apresentada pode desenvolver ao longo da vida.

A partir de 2003, "o Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Especial, assume o compromisso de apoiar os estados e municípios na sua tarefa de fazer com que as escolas brasileiras se tornem inclusivas, democráticas e de qualidade." (BRASIL, 2004, p. 3). Em relação a isso, Thoma e Sebastiany (1998, p.64) afirmam que: "melhorando a

[5]Leis Municipais, Estaduais e Federais, bem como documentos Internacionais, em especial a Declaração de Salamanca (1994) e a Convenção de Guatemala (1999) balizadores para os estudantes com deficiência de aprendizagem, dentre outros.

[6]De acordo com o Decreto nº 3.298/99, conceitua-se como deficiência múltipla a associação de duas ou mais deficiências. E no Decreto 5.296/04.

[7]São muitos os termos usados no que se refere às expressões: pessoas portadoras (termo desatualizado) de necessidades especiais; pessoas com necessidades especiais; pessoas portadoras de deficiências; pessoas com deficiência; portadoras de deficiências, entre outros. Sendo assim, neste artigo será usada a expressão "necessidades educacionais especiais" para alunos com dificuldades múltiplas de aprendizagem. Sendo que o estudo sobre a terminologia usada não faz parte desta pesquisa.

[8]Deficiência, neste caso, apresenta-se como uma circunstância e não como elemento limitador de sua ação social, pois a pessoa com necessidades especiais está limitada na esfera de sua deficiência, não na totalidade, pois o ser humano é por si só inesgotável em suas potencialidades.

qualidade do ensino e atendendo à diversidade em nossas escolas, estaremos contribuindo para a progressiva inclusão de alunos".

Portanto, as instituições de classe especial devem trabalhar na perspectiva de inclusão dos indivíduos com necessidades educacionais especiais também na escola regular. Por uma educação inclusiva se entende o processo de inclusão escolar e de distúrbios de aprendizagem tanto na rede regular de ensino e de classe especial em todos os níveis e modalidades.

Nesse aspecto, o presente trabalho tem o objetivo de investigar como é realizada a prática de ensino em uma escola especializada em atender crianças com necessidades educacionais especiais deficiências múltiplas, ou seja, de crianças e adultos que apresentam deficiência intelectual associada ou não a outras deficiências de ordem motora, sensorial ou linguística.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado dentro da abordagem qualitativa de pesquisa em educação, conforme prescrevem Lüdke e André (1986) com o objetivo de analisar a organização e os trabalhos desenvolvidos numa instituição de classe especial[9], no interior do estado do RS, sobre as estratégias desenvolvidas pelos professores, bem como o contexto escolar através de entrevista concedida pela Coordenadora Pedagógica da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) com base nas experiências cotidianas dos alunos portadores de necessidades educativas especiais.

A investigação iniciou-se a partir do planejamento desta pesquisa, em que a coleta de dados ocorreu nas seguintes etapas: definição do tema e leituras do referencial teórico e elaboração de um questionário com várias questões sobre o tema a ser abordado na entrevista. A qual foi gravada em áudio e posteriormente transcrita, no qual a coordenadora pedagógica da APAE pode expressar livremente seus pareceres em relação à temática da pesquisa, no que refere os questionamentos da pesquisa. Dentre os quais, destacam-se alguns: como são conduzidos os processos de ensino-aprendizagem na APAE? Quais as teorias que orientam e fundamentam essas práticas de ensino? Qual o papel que o educador exerce no processo de desenvolvimento além da família? Posteriormente, a entrevista[10] foi analisada e categorizada

[9]Cujo nome é APAE, a qual possui registro no MEC (Ministério da Educação e Cultura).

[10]A autorização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido consentido pela Coordenadora da escola está com as autoras deste artigo referente ao conteúdo da entrevista para produção dos dados. Na transcrição dos excertos foi resguardado o sigilo da identidade da pessoa envolvida sobre usos dos dados para divulgação das informações pela pesquisa.

a partir da análise de conteúdos, conforme Bardin (1997), que também foi complementada com materiais pedagógicos fornecidos pela instituição.

Desta forma, a partir da análise emergiram algumas categorias, sejam elas: Prática de Ensino na Classe Especial; Relevância da Participação Familiar e Avaliação da Aprendizagem após Ensino Fundamental. Antes cabe destacar a organização do contexto relatado pela coordenadora pedagógica da instituição acompanhada:

> De 0-3 anos temos a Educação Precoce. De 4 a 5 anos temos a Educação infantil à Pré-escola. No ano passado tínhamos uma turma de jardim, mas era de 3 anos agora completaram 4 anos e foram para a pré-escola. Completos 6 anos vai para o Ensino Fundamental, dos 6 aos 14 anos. Só que não temos por séries e sim por períodos divididos por idade cronológica: período 1 (6,7 e 8 anos); período 2 (9 e 10 anos); período 3 (11e 12 anos) e período 4 (13 e 14 anos). Por termos pouca clientela, a gente não tem tantos alunos para formar uma turma no período 1, então juntamos o período 1 e 2; e os períodos 3 e 4, pra poder formar uma turma, pois fica só um ou dois alunos numa turma e a gente não tem professor suficiente pra trabalhar, ficando então com dois períodos. Quando completam 15 anos vão para a Educação de Jovens e Adultos. Quando completam 30 anos, a gente tem o grupo "Conviver", acima de 30 anos sem limite de idade, tem alunos com mais de 50 anos. Enquanto eles tiverem condições e quiserem vim, a nossa escola aceita (2011).

Desenvolvimento

Prática de Ensino na Classe Especial

Por muito tempo as pessoas com necessidades especiais eram vistas como pessoas sem capacidade e analfabetas, como consequência o acesso à educação era negado. Porém, com o passar do tempo às escolas foram tornando-se de extrema importância para romper com esse *status* de incapacidade e de analfabetos, contribuindo para desenvolvimento potencial do indivíduo com deficiência.

Segundo Amaral, D'Antino e Silva (1998), no contexto da educação especial, o termo educacional volta-se para toda instituição que busca a aprendizagem e o desenvolvimento do indivíduo, em que essa instituição precisa estar comprometida com os aspectos cognitivos, afetivos e sócio-emocional do desenvolvimento.

Dessa forma a educação deve ter um espaço próprio para a formação e o desenvolvimento dos seus alunos, comprometendo-se com o desenvolvimento para que ocorra em todos os aspectos sociais, afetivos e motores. Pois o trabalho das escolas especializadas não podem se restringir em atender "os alunos nas suas necessidades físicas. As escolas especiais precisam estar ocupadas com o desenvolvimento intelectual de seus alunos, pois se assim não fosse, não poderiam ser consideradas escola". (HENTZ, 1996, p. 3).

Nessa perspectiva, a coordenadora pedagógica entrevistada salienta: “Os conteúdos são readaptados, a gente adapta conforme a realidade do aluno, conforme a realidade da turma, a gente sabe que alguns vão conseguir se alfabetizar, outros vão ter mais dificuldade, ou talvez nem vão conseguir” (2011). Com essa concepção, sabe-se que as interações fazem a diferença no processo de aprendizagem, sendo através do professor e colegas, que a criança é auxiliada no processo de comunicação, cuidados pessoais, habilidade social, independência, desempenho escolar, dentre outras funções específicas.

Desta forma, ressaltamos a importância de trabalhar no sentido da cooperação para inclusão dessas crianças também na escola regular. Pois, “a educação especial, ao se especializar no atendimento a deficiência, tem levado, inúmeras vezes, a segregação do deficiente [...] Sem o convívio com os chamados normais, dificilmente as dificuldades de adaptação serão ultrapassadas”. (THOMA; SEBASTIANY, 1998, p.64). Nessa direção, ressalta-se: “a nossa maior preocupação, é conseguir que eles voltem para a escola regular. A gente sabe que isso não acontece com todos, que tem alguns, os mais comprometidos que dificilmente vão conseguir retornar” (coordenadora, 2011). Ainda:

> A partir desse momento temos que trabalhar muito com os materiais pedagógicos práticos, não só com atividades no quadro, que é mais difícil e muitas vezes no outro dia não lembram mais. É um trabalho bastante repetitivo. Eu sempre digo aos professores, tem que ter paciência e a sensibilidade de perceber quando o aluno aprendeu e quando precisa retomar os conteúdos. Tem trabalhos que são voltados para cada um. (coordenadora, 2011).

A preocupação da coordenadora, dentre outras, constitui uma barreira limitante para um ensino de qualidade com atendimento especializado, devido complexidade do conhecimento que o educador precisa ter como um todo, constituindo-se como um desafio a mercê de inúmeras dificuldades. Mesmo assim, alunos com necessidades educacionais especiais estão fazendo parte do ensino regular. De fato, as práticas escolares atuais não dão conta de atender as individualidades encontradas no espaço escolar. Mas, cabe à escola e instituições especializadas em conjunto encontrar formas de valorizar o jeito de ser e de aprender de cada aluno com dificuldade de aprendizagem.

Relevância da participação Familiar

A participação da família é essencial na educação e socialização das crianças e adultos. Desta forma, “faz-se necessário que a família construa conhecimentos sobre as

necessidades especiais de seus filhos, bem como desenvolva competências de gerenciamento do conjunto dessas necessidades e potencialidades". (BRASIL, 2004, p. 7). Com essa visão que a instituição acompanhada trabalha com os pais, pois existe uma grande dificuldade em aceitar a deficiência devido à falta de informação. Sendo assim:

> Realizamos um trabalho com a família, principalmente com a mãe, que possui uma grande influência na vida da criança nessa idade. A gente envolve a mãe em atividades para que depois ela mesma possa continuar essas atividades em casa, pois a criança precisa ser estimulada para que ela se desenvolva melhor (coordenadora, 2011).

Analisando o papel da família na constituição do indivíduo devemos considerar que esta, "como grupo social primário, desempenha uma função formativa e determinativa no desenvolvimento cognitivo-afetivo do indivíduo e no modo como este se situa e interage na sociedade, mesmo em idade adulta". (GLAT, 2004, p.1).

Embora sabendo que uma criança com necessidades educacionais especiais traz uma série de sentimentos devido o preconceito da sociedade e dificuldade de aceitação da família, é importante que esta seja acolhida sem superproteção, pois: "é importante que a atenção que lhe é dada seja no sentido de estimular e incentivar ao máximo sua autonomia e crescimento, para que ele possa aprender a melhor lidar com suas dificuldades" (GLAT, 2004, p.3).

Desta forma, é valorizado o desenvolvimento da autonomia do indivíduo para que possa desenvolver suas capacidades. Por isso é necessário que o professor ensine não o que a criança é incapaz de aprender, ou que o que já faz sozinha, mas lhe ensinar o que ela pode aprender em colaboração via interação no coletivo entre os demais sujeitos (VIGOTSKI, 2008).

Nisso o trabalho tem objetivo promover ações que auxiliam no desenvolvimento da criança em seu aspecto físico, psicológico, intelectual e sócio afetivo complementando as ações da família e da comunidade. Nesse processo deve-se levar em consideração a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) com base em Vigotski, sendo à distância (desenvolvimento real ao potencial) entre o que o aluno já sabe e o que é capaz de fazer com a ajuda de um colega ou professor.

Nisso, o trabalho escolar deve voltar-se especialmente para a zona de desenvolvimento proximal em que se encontram as capacidades e habilidades potenciais, em amadurecimento. Essas capacidades tornam-se parte das conquistas das crianças. (VIGOSTKI, *apud* CAVALCANTI, 2005).

Segundo o Plano Curricular da instituição de classe especial observada, um dos principais objetivos é "ampliar suas relações sociais, fortalecendo sua autoestima; articular seus interesses e pontos de vista com os demais, respeitando a diversidade e desenvolvendo atitudes de ajuda, visando a formação de um cidadão crítico" (Plano Curricular da Instituição, 2010), ajustada as diferentes situações de comunicação, de forma a compreender e ser compreendido. Sendo que: "cada um tem a sua necessidade, um é diferente do outro. Não damos ênfase à dificuldade deles, damos ênfase a habilidade que eles tem". (coordenadora, 2011).

Frente a isto, respeitam-se as possibilidades e limitações dos alunos, no qual a avaliação ocorre de forma sistemática e contínua, através de observações diárias, sempre destacando seus avanços, conquistas e parecer descritivo. Esta "constitui-se em processo contínuo e permanente de análise das variáveis que interferem no processo de ensino e de aprendizagem, objetivando identificar potencialidades e necessidades educacionais dos alunos e das condições da escola e da família". (BRASIL, 2006, p. 9).

Assim como destacado alguns objetivos para a educação Infantil à Pré-Escolar, o Ensino Fundamental dá ênfase para: "ampliar a capacidade dos alunos de observar, conhecer, explicar e comparar as características do lugar em que vivem, a importância do diálogo na vida pessoal e da família, colocando-se a serviço da comunidade social". (CERRO LARGO, 2010, p.15).

Para Martins (1997), o professor em sala de aula, instrui, explica, informa, questiona, fazendo com que os alunos demonstrem seus conceitos espontâneos. Através do posicionamento anterior e a ajuda do outro se consegue resolver mais cedo problemas complexos, criando espaços diferenciados de interlocução. Essa intervenção é de fundamental importância para o desenvolvimento físico e social do indivíduo.

> O profissional de Educação Especial precisaria, ainda, utilizar-se da pesquisa como possibilidade de produção de novos conhecimentos e de repensar as vivências cotidianas. Além disso, torna-se fundamental uma postura ética, que acredita no potencial de desenvolvimento de todos os alunos. (THOMA, SEBASTIANY, 1998, p. 62).

Além da pesquisa, o profissional da educação precisa do processo de avaliação para verificar se os alunos adquiriram os conhecimentos básicos de cada período (e não por séries, conforme APAE) e, se eles se tornaram capazes de utilizar estes conhecimentos em situações do cotidiano. Os erros cometidos pelos alunos devem ser analisados para descobrir sua natureza e reencaminhar o desenvolvimento dos conteúdos. Portanto, a avaliação servirá de

um guia para a tomada de decisões, bem como proceder para atender o que foi identificado em termos de necessidades para o desenvolvimento da aprendizagem. Pois, "para planejar o seu fazer pedagógico e estabelecer objetivos, o professor precisa conhecer as necessidades de seus alunos". (BRASIL, 2006, p.20).

Avaliação da Aprendizagem após o Ensino Fundamental

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem por finalidade continuar com o processo de ensino depois do Ensino Fundamental, ou seja, depois de completarem 15 anos, os alunos com necessidades educacionais especiais são encaminhados para a EJA. "Seu objetivo é proporcionar situações de aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento das potencialidades de cada aluno, visando sua integração no meio social". (CERRO LARGO, 2010, p.16).

Assim como o Ensino Fundamental, também engloba as disciplinas de Português, Matemática, Ciências, Estudos Sociais, Habilidades Manuais, Artes, Educação Física e Ensino Religioso. As habilidades de cada disciplina correspondem respectivamente a: "linguagem oral e escrita; conhecimento dos números, horas, unidades de medida; meio ambiente, ser humano; eu, família, a escola, exercitar a imaginação; gerenciar as atividades do corpo com autonomia, compreender as regras de convívio dentre outros" (CERRO LARGO, 2010, p.17, 2010).

Sendo que: "Trabalham também com projetos de horta, culinárias, que envolvem toda a turma, fazem passeio, na sexta feira pintam as unhas das meninas. Tudo para aumentar a autoestima, para se tornarem mais independente". (coordenadora, 2011). Desta forma, a escola investigada trabalha com os alunos no sentido de sua inserção na sociedade. Assim, trabalham para que estas se conscientizem como cidadãos desta, através de práticas que desenvolvam as suas habilidades.

Apesar dos esforços, dependendo do grau de deficiência mental (intelectual), muitos indivíduos chegam a certa idade e seu desenvolvimento estagna, chegando à fase adulta com a mesma capacidade intelectual do período onde ocorreu essa estagnação. Porém, para haver um acompanhamento foi criado o grupo "Conviver", formado por indivíduos acima de 30 anos, que vão até a instituição por livre e espontânea vontade. Segundo a coordenadora pedagógica:

> Acima de 30 anos é um trabalho diferente, eles não têm a obrigação de trabalhar em caderno, se até nessa idade não conseguiu se alfabetizar, dificilmente irá conseguir. O grupo conviver é uma convivência, fazem passeio, fazem roda de chimarrão, assistem

> filmes, fazem trabalhos manuais, sem compromisso é mais atividades de lazer, esportes, recreação e as oficinas que trabalham com as habilidades dele. (coordenadora, 2011).

O grupo "Conviver" está voltado para manter a autoestima e trabalhar com estímulos para que esses indivíduos se tornem cada vez mais independentes. Envolver família e comunidade no atendimento à pessoa com necessidade educacional especial, criando um mecanismo que possibilite uma melhor execução das ações, possibilitando ao aluno, participação efetiva no processo avaliativo para que possam adquirir responsabilidade e criatividade.

Infelizmente muitas desses indivíduos não sabem ler nem escrever, apesar de terem passado por todo o processo de alfabetização e letramento. Mas, felizmente, existe o grupo "Conviver" de importância para que haja uma socialização dos indivíduos entre si e com a comunidade/sociedade onde está inserido. "Abrigar jamais deveria ser o papel da APAE. A sua missão deveria ser de mobilizar a sociedade para exigir do governo a atenção necessária ou ajudar os pais a se organizarem para autogerir o processo de absorção do deficiente idoso" (CERRO LARGO, 2010, p.27).

Considerações Finais

A Educação Inclusiva faz parte da educação, não devendo ser considerado algo isolado, pois todos têm direito à educação. As crianças com necessidades educacionais especiais precisam de uma escola que as acolha, pois assim o seu desenvolvimento intelectual ocorrerá, embora mais lentamente que em crianças consideradas "normais", sendo que a escola é um espaço onde elas terão momentos de convívio, desenvolvendo assim a sua vida social.

A escola regular e de classe especial é uma instituição onde os professores devem motivar os alunos através de brincadeiras, jogos, resolução de problemas, dramatizações, uso das tecnologias, dentre outros. Portanto, deve-se lembrar da importância da mediação no trabalho docente, bem como das metodologias e estratégias de ensino empregadas.

Uma criança com necessidades educacionais especiais deve ter um acompanhamento que vai desde o âmbito familiar ao educacional, sendo diariamente estimulada e incentivada para que haja um desenvolvimento cognitivo, sendo esse um processo lento e gradativo e, que muitas vezes se torna repetitivo. Nesse processo de desenvolvimento a educação inclusiva possui um papel fundamental, cuja grade curricular deve ser adaptada conforme a necessidade

do grupo. Porém, muitas vezes o aluno sai do ensino fundamental sem saber escrever o próprio nome. Essas dificuldades dependem do grau de deficiência que cada indivíduo possui.

Enfim, o principal papel da educação inclusiva é procurar reintroduzir o aluno com necessidade educacional especial na escola regular, porém se esse objetivo não for alcançado a escola deve procurar proporcionar os meios necessários para que esse indivíduo se sinta incluído na sociedade em que vive. A escola precisa trabalhar para que este tenha uma vida digna e principalmente buscar a independência desses indivíduos. É um trabalho muitas vezes difícil, pois o preconceito em relação às pessoas com necessidade educacional especial ainda está muito presente, e isso acaba, automaticamente excluindo-o. Dessa forma precisamos cada vez mais procurar conscientizar aqueles que ainda pensam dessa maneira, para que esses indivíduos sejam incluídos, e é nesse ponto que a Instituição de classe especial atua como intermediadora no processo de inclusão.

Referências

AMARAL, Ligia Assumpção; D'ANTINO, Maria Eloisa Famá; SILVA, Ani Martins. **Deficiência mental**. Deficiência física. Brasília: Ministério da Educação e do CDU 376 Desporto, Secretaria de Educação a Distância, 1998. (Cadernos da TV Escola. Educação Especial. ISSN 1516-1706; n. 1): Disponível em http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/especial.pdf. (Acessado em 09 de julho de 2012).

BRASIL. **Educação inclusiva**: a família. SEESP/MEC. Organização Maria Salete Fábio Aranha. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, v.04, 2004.

BRASIL. **Saberes e práticas da inclusão:** avaliação para identificação das necessidades educacionais especiais. SEESP/MEC. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1997.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Cotidiano, Mediação Pedagógica e Formação de Conceitos**: Uma Contribuição de Vigotski ao Ensino de Geografia. Cad. CEDES. Campinas, vol.25, n. 66, p. 185-207. Disponível em http://www.cedes.unicamp.br. (Acessado em 03 de junho de 2012).

CERRO LARGO, RS. **Plano Curricular Novo Amanhã**, 2010.

GLAT, Rosana. **Uma família presente e participativa**: o papel da família no desenvolvimento e inclusão social da pessoa com necessidades especiais. Anais do 9º Congresso Estadual das APAEs de Minas Gerais, disponível em CDRom, Belo Horizonte, MG, 2004.

HENTZ, Paulo. **O espaço da Educação Especial na proposta curricular**. Florianópolis, 1996.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, João Carlos: **Vigotski e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula**: Reconhecer e Desvendar o Mundo. Série Ideias, n.28. São Paulo: FDE, 1997.

Disponível em www.ctmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=002. (Acessado em 02 de junho de 2012).

THOMA, Adriana da Silva; SEBASTIANY, Giana Diesel. **Educação Especial**. 61-66 p. In: Anais do II Seminário Estadual de Educação Básica. Organização Ieda de Camargo. Santa Cruz do Sul: UNISC, 1998.

VIGOTSKI, Lev. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

POLÍTICAS EDUCACIONAIS: A PRODUÇÃO DA ÁREA CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

Cristiane Galeazzi[1]
Nádia Geisa Silveira de Souza[2]

Resumo

Este trabalho integra a pesquisa de mestrado na qual analisamos as possíveis implicações da organização formulada pelo ENEM referente a criação da área de conhecimento Ciências e suas Tecnologias no currículo do Ensino Médio na área de Biologia. O ENEM, enquanto um mecanismo avaliador dos estudantes egressos do Ensino Médio, atua no controle e na regulação das propostas curriculares desse nível de ensino. Apresentamos um panorama histórico dos elementos políticos, econômicos, científico-tecnológicos, sociais implicados na criação de discursos sobre competências, habilidades, tecnologia e conhecimentos, vistos como necessários na formação de um sujeito aluno/profissional adequado a crescente globalização e tecnologização mundial. Analisamos as proposições de documentos internacionais e nacionais, desde os anos 90, tais como o *Relatório Delors* (1993-1996), o *Plano Decenal da Educação para Todos* (1993-2003), a LDB/96, as DCNEM/98 e os PCNEM/98, procurando ver as possíveis relações de continuidade ou descontinuidade com a criação da área Ciências e suas Tecnologias no ENEM. A tecnologia emerge como condição necessária para a contextualização do conhecimento das diferentes áreas e para a integração no mundo do trabalho, a fim de que o Ensino Médio atenda às exigências econômicas e às demandas do mercado de trabalho. O estudo vincula-se ao campo dos Estudos Culturais nas suas vertentes pós-estruturalistas.

Palavras-chave: Políticas Educacionais. Ciências e suas Tecnologias. Ensino Médio.

EDUCATIONAL POLICIES: THE PRODUCTION IN THE AREA OF NATURE AND SCIENCE TECHNOLOGY FOR HIGH SCHOOL

Abstract

The present work integrates the Master degree research in which we analyze the possible implications of the organization formulated by ENEM referring to the creation of the area of knowledge Science and its Technologies into the curriculum of secondary education in Biology. ENEM, as a mechanism of evaluation for students in graduating high school, serves on the control and regulation of the proposed curriculum on this level. We present a historical overview of political, economic, scientific-technological, and social elements involved in the creation of discourses on skills, abilities, knowledge and technology, seen as necessary in the formation of a student/professional appropriate to the increasing technologization and worldwide globalization. We analyze the proposals of national and international documents, since the 90s, such as the *Relatório Delors* (1993-1996), the *Plano Decenal da Educação para Todos* (1993-2003), the LDB/96, the DCNEM/98 and the PCNEM/98, trying to see the possible relationship of continuity or discontinuity with the creation of the Science and its Technology area in ENEM. Technology emerges as a necessary condition for the contextualization of different areas of knowledge and for integration into the world of work in order that the High School attends to the economic requirements and to demands of the labor market. The study is linked to the field of Cultural Studies in its post-structuralist components.

Keywords: Educational Policy. Science and its Technologies. High School.

[1] Mestranda vinculada ao PPG em Educação em Ciências:Química da Vida e Saúde/ICBS/UFRGS.
[2] Professora orientadora vinculada ao PPG em Educação em Ciências:Química da Vida e Saúde/ICBS/UFRGS.

Introdução

O Exame Nacional enquanto um mecanismo avaliador dos estudantes egressos do Ensino Médio e das escolas atua no controle e na regulação das propostas curriculares para o Ensino Médio. Tal entendimento gerou uma pesquisa em nível de mestrado visando analisar as possíveis implicações da organização formulada pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) referente a criação da área de conhecimento Ciências e suas Tecnologias no currículo do Ensino Médio na área de Biologia. O ENEM, entre outras práticas avaliativas, constituídas no governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), vem atuando como um fator de organização do currículo do Ensino Médio através de um processo avaliativo dos egressos dessa etapa do ensino e das escolas (CERRI, 2004).

Na escrita deste texto será apresentado um recorte do estudo no qual apresentamos um panorama histórico das possíveis implicações de elementos políticos, econômicos, científico-tecnológicos, sociais e culturais implicados na inserção de competências, habilidades e conhecimentos, vistos como necessários na formação de um sujeito aluno/profissional adequado ao processo crescente de globalização e tecnologização mundial. Tais demandas mundiais geraram (e geram) transformações na educação brasileira, especialmente no Ensino Médio, tendo o ENEM como um mecanismo de avaliação e de direcionamento de tais mudanças no currículo das escolas.

Ferramentas analíticas e materiais examinados

Neste estudo, as Legislações, as Resoluções e os Documentos criados no Brasil ou na articulação com políticas internacionais e transnacionais, ao gerarem dentre outras mudanças na Educação brasileira, como a criação do ENEM, estão sendo vistos como um conjunto de mecanismos que integram uma Política de Governo direcionada ao governo da população educacional. Assim, as proposições enunciativas constantes nestes materiais são vistas como estratégias de poder/saber que, ao criarem os objetos dos quais falam e colocam em circulação, induzem uma série de efeitos no real, separam o verdadeiro do falso atuando como grade de percepção e apreciação das coisas, informando e conduzindo os comportamentos dos indivíduos (FOUCAULT, 2003). A análise dos documentos pode criar condições para entendermos as relações que foram sendo constituídas historicamente dando veracidade a determinados práticas discursivas constitutivas de proposições, intervenções e mudanças na educação brasileira. FISCHER (2001) vai chamar a atenção para a importância da analise documental, visto que os documentos são produções históricas e políticas, assim como as

palavras, destacando a dimensão constitutiva da linguagem relativamente às práticas e àquilo que dizemos existir e ser necessário no mundo. Assim, para entendermos alguns dos elementos sócio-históricos – econômicos, políticos, científicos-tecnológicos, etc. – implicados na criação e na inserção do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM/98) no contexto das políticas públicas Educacionais, voltamos nosso olhar para as proposições e as tendências presentes em documentos internacionais e nacionais, desde a década de 90, tais como o *Relatório Delors* (1993-1996), o *Plano Decenal da Educação para Todos* (1993-2003), a Lei de Diretrizes e Bases (LDB/96), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM/98) e os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM/98), procurando ver, neste recorte da pesquisa, as possíveis relações de continuidade ou descontinuidade com a criação da área de conhecimento Ciências e suas Tecnologias no ENEM. Discutir as proposições e princípios presentes nesses documentos torna-se relevante visto que os mesmos apresentam-se como condutores e avaliadores do currículo escolar (SOUSA, 2003), ao mesmo tempo em que direcionam a constituição de um determinado tipo de sujeito através de conhecimentos, competências e habilidades para atender as exigências da sociedade tecnológica em crescimento desde aquela época. Para tanto, estabelecemos conexões com o campo dos Estudos Culturais em suas vertentes pos-estruturalistas.

Panorama histórico – emergência das mudanças educacionais brasileiras e das tecnologias como demanda para o Ensino Médio

Um dos marcos da reforma educacional brasileira foi a *Conferência Mundial de Educação para Todos*, ocorrida em março de 1990 realizada em Jomtien, na Tailândia, convocada pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciências e Cultura (UNESCO), pelo fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e pelo Banco Mundial, tendo como prioridades a diminuição das taxas de analfabetismo e a universalização do ensino básico, sobretudo naqueles países que apresentavam os piores indicadores educacionais do mundo, dentre eles o Brasil (SILVA, 2008). Após a *Conferência Mundial de Educação para Todos* e em meio às discussões sobre a nova LDB, o governo brasileiro, através do Ministério da Educação (MEC) elaborou o *Plano Decenal da Educação para Todos*, durante a presidência de Itamar Franco, com o objetivo de responder às demandas sociais, às discussões educacionais e acordos firmados em âmbito nacional e internacional (Silva, 2008). Este documento foi apresentado pelo governo brasileiro em Nova Delhi, num encontro promovido pela UNICEF e pelo Banco Mundial, o qual reuniu os países mais populosos do Terceiro

Mundo, representando mais da metade da população mundial. O documento foi aprovado pelas duas organizações internacionais, que também participaram da elaboração da *Declaração de Nova Delhi*, que estabelecia posições consensuais na luta pela satisfação das necessidades básicas de aprendizagem para os países participantes - Tailândia, Brasil, México, Índia, Paquistão, Bangladesh, Egito, Nigéria e Indonésia. (http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario, visitado em 14/6/2012)

O *Plano Decenal da Educação para Todos*, segundo Silva (2008, p.110), trouxe "discussões e proposições sobre acesso à escola, sucesso escolar, aprendizagem, professores e profissionais do ensino, gestão, relacionamento com a comunidade, cidadania na escola e financiamento e gastos com a educação". Entre os objetivos deste documento, encontrava-se a satisfação das necessidades básicas da aprendizagem infantil, de jovens e adultos para enfrentar a modernidade a partir do desenvolvimento de competências básicas ou relativas

> ao pleno exercício da cidadania e da inserção produtiva: auto-aprendizagem; percepção da dinâmica social e capacidade para nela intervir; compreensão dos processos produtivos; capacidade de observar, interpretar e tomar decisões; (...). (http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf, Sessão Ensino Médio – Diretrizes, visitado em 03/07/2012)

Segundo Silva (2008), essas competências básicas foram consideradas necessidades fundamentais para possibilitar ao aluno participação na vida social, econômica, política e cultural do país e inserção no trabalho.

Entre os anos de 1993 a 1996, a UNESCO produziu o *Relatório Delors* cuja preocupação central era a situação da educação mundial diante das transformações ocorridas no cenário econômico num processo crescente de globalização que favorecia os países ricos, podendo excluir os países mais pobres, também em outras áreas a ciência, a tecnologia e a educação. Para o enfrentamento das tensões geradas num mundo capitalista o *Relatório Delors* sugere a ampliação da educação básica (SILVA, 2008). Ao falar sobre a questão que orientava a Comissão organizadora do *Relatório Delors*, Jacques Delors (2005, Prefácio) refere que a pergunta era "Que educação será necessária amanhã e para que sociedade?", mostrando o caráter do relatório como um projeto para educação a ser desenvolvida para o futuro. Além disso, o autor refere que o tema principal do documento era a "busca contínua de uma concepção e uma prática educacionais que revelem a todos o valor do aprendizado ao longo da vida e possibilitem a emergência de todos os nossos talentos, individuais e coletivos". Com a finalidade de ter bons resultados, o autor vai dizer que "a educação deve evidentemente responder a necessidades específicas, ensinar habilidades e prepara os indivíduos para desempenharem um papel na economia". Contudo, destaca que uma educação voltada

unicamente para fins utilitários será incompleta e não atenderá seus objetivos calcados nos quatro pilares. Segundo as proposições Relatório, para atender as exigências daquela época, a Educação Básica deve fundamentar-se e organizar-se em torno de *quatro pilares de conhecimento*:

> *aprender a conhecer*, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; *aprender a fazer*, para poder agir sobre o meio envolvente; *aprender a viver juntos*, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente *aprender a ser*, via essencial que integra as três precedentes.
> (http://www.microeducacao.com.br/Concurso/ConcursoPEBII2009/B-Delors-Educacao-Um%20Tesouro%20a%20Descobrir.pdf, 2000, p. 89-90, visitado em 10/07/2012)

Desde aquela época, as organizações internacionais que compunham a Comissão que formulou o Relatório já demonstravam preocupações com o processo econômico mundial vinculado à globalização e aos avanços tecnológicos, nas áreas científicas e da comunicação, chamando a atenção para a necessidade de uma educação que atendesse a tais mudanças e ao mercado de trabalho. Interessa-nos trazer as proposições presentes no Relatório direcionadas ao Ensino Secundário, visto que estas trarão implicações para as mudanças que ocorrerão no Ensino Médio brasileiro posteriormente. Ao dar um caráter de urgência para a atenção ao secundário a Comissão justificava afirmando:

> é entre a saída do primeiro grau e a entrada na vida ativa ou, então, o acesso a ensinos superiores, que se joga o destino de milhões de jovens (...), é este o ponto fraco dos nossos sistemas educativos, devido ao elitismo excessivo, à falta de domínio sobre os fenômenos da massificação, à inércia e ausência de capacidade de adaptação.(...) é importante proporcionar-lhes locais propícios à aprendizagem e à descoberta, fornecer-lhes meios para refletirem e prepararem o futuro, diversificar os percursos em função das suas capacidades, (...).
> (http://www.microeducacao.com.br/Concurso/ConcursoPEBII2009/B-Delors-Educacao-Um%20Tesouro%20a%20Descobrir.pdf, 2000, p. 29, visitado em 10/07/2012).

Ao relacionar a ocorrência de desenvolvimento com a educação básica, o documento mencionado acima recomendava ser preciso que uma população considerável tenha concluído o ensino secundário[3], que "deveria ser o período em que os talentos mais variados se revelam e desenvolvem" (p. 135), o que, para Silva (2008) demonstra uma compreensão seletiva dessa etapa do ensino. No que se refere às finalidades a serem atingidas e atendidas o documento propõe que através do ensino secundário sejam abordados:

> Os elementos do tronco comum (línguas, ciências, cultura geral) deveriam ser enriquecidos e atualizados de modo a refletir a mundialização crescente

[3] O Ensino Secundário mencionado no *Relatório Delors*, será considerado Ensino Médio na LDB/1996.

> dos fenômenos, a necessidade de uma compreensão intercultural e a utilização da ciência a serviço de um desenvolvimento humano sustentável. (...) é preciso preocupar-se mais com a qualidade e preparação para a vida, num mundo em rápida transformação, freqüentemente submetido ao império da tecnologia.
> (http://www.microeducacao.com.br/Concurso/ConcursoPEBII2009/B-Delors-Educacao-Um%20Tesouro%20a%20Descobrir.pdf, 2000, p.135, visitado em 10/07/2012).

Em relação ao tipo de aluno com nível secundário que se esperava para o futuro, o Relatório destaca que este aluno necessita de instrumentos que lhe permitam exercer o domínio das novas tecnologias e enfrentar os conflitos e a violência. Sugere, também, que a formação direcione-se para a criatividade e a empatia, com a finalidade de que sejam cidadãos ao mesmo tempo atores e criadores, numa sociedade voltada para o indivíduo e o coletivo. Critica o ensino secundário, pois entende que os ensinamentos desta etapa do Ensino Básico voltam-se em grande parte para os estudos superiores, deixando muito mal equipados a preparação para o trabalho e para a vida aqueles que não têm sucesso no ensino superior. Desse modo o relatório menciona a necessidade de uma reforma: "Qualquer reforma devia ter por objetivo diversificar a estrutura do ensino e preocupar-se mais, não só com os conteúdos, mas também com a preparação para a vida ativa" (p.135).

No contexto das mudanças mundiais, nos anos 90, pautadas por um novo ciclo de expansão do capitalismo enquanto sistema de produção, pela mundialização do processo civilizatório e pela transformação de uma sociedade nacional para uma sociedade global, abrangente, complexa e contraditória, reconfigura-se o panorama das políticas públicas em educação e especialmente no currículo (Moreira, 1999). Nessa direção, foi discutida e aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9394/96 – LDB), a qual veio ao encontro das exigências dos acordos com o Banco Mundial e a UNESCO. Segundo Silva (2008, p. 115), "As bases para esta reforma foram sendo traçadas a partir de uma intensa interlocução entre os atores locais e as agencias internacionais". As propostas desses acordos enfatizavam a ampliação da oferta da educação, no Brasil, as reformas curriculares, que tiveram como forte motivação inicial as mudanças econômicas e tecnológicas daquela época e a construção de sistemas de avaliações para conhecer e discutir os caminhos dessa ampliação e reformulação (Silva, 2008). Em relação à avaliação, a LDB, no Artigo 9º, determina que a União tem como atribuição não só estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (inciso IV), mas também conforme o inciso VI, "assegurar processo

nacional de avaliação do rendimento escolar no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino". (http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/lei9394.pdf, visitado em 20/06/2012). No que se refere às finalidades propostas pela LDB para a Educação Básica, no Artigo 22º, fica estabelecido que esta "tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores". Quanto ao modelo de organização do ensino na Educação Básica, o documento apresenta certa flexibilidade, visto que, no Art. 23º, afirma que "poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar." Quanto aos conteúdos escolares a serem desenvolvidos nos currículos do ensino fundamental e médio, a LDB, no Artigo 26º, vai determinar que "devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela", mostrando um movimento de procurar, ao mesmo tempo, que os estudantes adquiram conhecimentos "universais", comuns no território brasileiro, e contextualizados ao local e à região onde serão trabalhados, configurando conhecimentos específicos e diversificados.

A LDB aponta para a necessidade de uma reforma em todos os níveis educacionais e passa a situar o Ensino Médio como etapa final da educação básica, possuindo uma nova identidade, devido as visíveis transformações pelas quais passa a sociedade contemporânea a partir da importância e da influencia das tecnologias. Segundo o documento, o artigo 35º define objetivos abrangentes, que englobam o desenvolvimento no educando de uma formação ética, com autonomia intelectual e pensamento crítico, que terá como finalidades a aquisição de um conhecimento que o capacite para o prosseguimento e aprofundamento dos estudos, como também, para o trabalho "(...) de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação.", tendo como objetivos "a compreensão dos fundamentos científicos-tecnologicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina." (http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/lei9394.pdf,visitado em 20/06/2012).

É possível ver que as proposições da LDB visavam uma formação no Ensino Médio que abrangesse conhecimentos voltados para os estudos posteriores e para a preparação para o trabalho. A LDB não separa a preparação para o trabalho da formação geral do educando,

dando ênfase aos currículos escolares no contexto do trabalho (SILVA, 2008). Ao discutir as finalidades propostas na LDB para o Ensino Médio, naquele momento, Moehlecke (2012) vai dizer que "a intenção era de imprimir ao ensino médio uma identidade associada a formação básica que deve ser garantida a toda população, no sentido de romper a dicotomia entre ensino profissionalizante ou preparatório para o ensino superior"(p.41). Além disso, ao ter os *princípios científicos e tecnológicos* como elementos fundamentais da formação no Ensino Médio, a LDB visa atender e encontra-se em consonância com as preocupações, internacionais e nacionais, vigentes na época, com uma educação, para o século XXI, que atentasse para as demandas geradas pelas mudanças científicas e tecnológicas que ocorriam e prosseguiriam num ritmo acelerado, repercutindo em todos os aspectos da vida e constituindo-se num fator de unificação e flexibilização do mundo (PAPADOPOULOS, 2005).

Algumas questões relacionadas ao Ensino Médio geradoras de mudanças

Embora questões e mudanças relacionadas ao Ensino Médio tenham ocorrido em épocas anteriores (MOEHLECKE, 2012), interessa-nos abordar alguns elementos históricos implicados nas reformas ocorridas a partir do final do século XX. A partir da década de 80, nos países desenvolvidos, o acelerado processo de intercomunicação e interdependência das economias, produziu mudanças nas regras de competitividade e nos modelos de produção e comercialização. No Japão, emergiu o modelo denominado "toyotismo", que propôs o aumento da produtividade, a redução dos custos e a diversidade de produção para atender as demandas sociais. Esse modelo exigia a existência de um trabalhador qualificado, com visão dinâmica e criativa e autonomia nas decisões. Tal exigência originou o trabalho em equipes e a qualificação continuada dos profissionais - nos círculos de qualidade - e a estabilidade de empregos com aumento dos salários; houve, também, a descentralização e ocultação das hierarquias, o poder tornou-se difuso. Buscou-se, desde então, um sistema flexível e intercomunicado para atender à complexidade e às mudanças da sociedade. Para tanto, esse modelo propôs a necessidade de serem formadas pessoas com determinadas capacidades, conhecimentos, habilidades e valores, no que os sistemas educativos foram, novamente, considerados importantes para atender a essas demandas de mercado. Assim, os modelos educacionais vão incorporar conceitos e propostas como: descentralização, autonomia dos sistemas, flexibilidade nos programas escolares, trabalho em equipes, avaliação nacional da qualidade das instituições escolares, liberdade de eleição, buscando uma educação que garanta

a qualidade e a flexibilidade para atender as diversas demandas sociais (SANTOMÉ, 1994). É nesse panorama mundial, de mudanças e questões sociais, políticas e econômicas relacionadas aos processos de produção e mercado e de transformações aceleradas no Ensino Médio, que ele será debatido. Nesse sentido, as proposições para o currículo do Ensino Médio vão enfatizar discursos centrados na flexibilidade visando adequação a um sistema mundial de produção em e crescente transformação e instável, o que gera uma formação voltada para o mercado de trabalho com tais características do mundo contemporâneo (MOEHLECKE, 2012). Tais propósitos introduziram transformações na clientela, que passou a abranger adolescentes e adultos trabalhadores, e nas propostas curriculares. Destacamos novamente que, segundo a LDBEN, o Ensino Médio, passou a ser a *etapa final da Educação Básica*, aquela educação que, no futuro, todo o brasileiro deverá ter como condição para sua inserção autônoma na vida adulta. É sua função ser a *base para o exercício da cidadania*, para *o acesso às atividades produtivas, a integração ao mundo do trabalho*, inclusive para o *prosseguimento nos níveis mais elevados e complexos de educação*, e para o *desenvolvimento pessoal*, essa ampliação implica em políticas que possibilitem a *expansão e a igualdade de acesso, de oferta e de saída do ensino*, uma *outra concepção de Ensino Médio* que atenda às demandas *através de ações diversificadas*, e que possibilitem a *qualificação e a avaliação* desse nível do ensino. Nesse sentido, a proposta de mudança do Ensino Médio era superar as rupturas, pois ele seria a continuação natural do Ensino Básico, consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos e preparação para o futuro. As medidas para romper com os dualismos no Ensino Médio geraram mudanças visando excluir uma tradição na educação nacional brasileira classificatória, excludente, autoritária e elitista, que ainda se mantêm presente (Silva, 2008). Nessa direção, "Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização". (http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/lei9394.pdf, visitado em 12/07/2012). Além disso, tem-se a finalidade de formar um cidadão com conhecimentos, competências e habilidades que lhe permitam relacioná-los ao uso das tecnologias específicas de cada campo e atuar num mundo cada vez mais tecnológico. Nesse sentido a LDBEN, vai propor no Artigo 35º, item IV – "a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina".

E no Artigo 36º, item I – "destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania; (...)". No que se refere ao processo avaliativo do Ensino Médio, quanto a dimensão de aquisição conhecimentos através de competências e habilidades específicas e relacionadas às tecnologias, a LDBEN, no Artigo 36º, vai dizer no item III, inciso 1º, que: "Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre: I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;(...)". Para tanto, o Ensino Médio deve preparar para "exercício de profissões técnicas" e o "prosseguimento de estudos". Tais mudanças, devido a globalização e a crescente inserção das tecnologias no mundo contemporâneo, geraram proposições de mudanças no Ensino Médio voltadas ao atendimento das exigências econômicas e às demandas do mercado de trabalho. A vinculação da Educação às exigências e pressões econômicas, políticas e sociais, produziram (e vem produzindo) críticas de estudiosos do campo da educação que entendiam estar ocorrendo uma subordinação da Educação às políticas de mercado neoliberais em franco desenvolvimento (MOEHLECKE, 2012). As finalidades do Ensino Médio vão sendo transformadas e "aparecem vinculadas a adequação da escola as mudanças nas formas de organizar o trabalho devido a globalização econômica e a revolução tecnológica" (Silva, 2008, p.118). Para alcançar tais finalidades, os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio, em 1999, vão propor que as tecnologias integrem os campos ou atividades de aplicação,

> os processos tecnológicos próprios de cada área de conhecimento resulta, da importância que ela adquire na educação geral - e não mais apenas na profissional -, em especial no nível do Ensino Médio. Neste, a tecnologia é o tema por excelência que permite contextualizar os conhecimentos de todas as áreas e disciplinas no mundo do trabalho. (http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf, p.93)

A esse respeito as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM – enquanto um conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem levados em consideração nas propostas pedagógicas e curriculares das escolas, a fim de atender a legislação, vai propor no Artigo 4º, item IV,

> Domínio dos princípios e fundamentos cientifico-tecnológicos que presidem a produção moderna de bens e serviços e conhecimentos, tanto em seus produtos como em seus processos, de modo a ser capaz de relacionar a teoria com a pratica e o desenvolvimento da

> flexibilidade para novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; (http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf)

Posteriormente, serão criadas, as quatro áreas de conhecimento com suas tecnologias específicas que atuarão como os eixos orientadores para a organização das provas do ENEM e a base nacional comum dos currículos do Ensino Médio. Estes Eixos, *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias*, *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, *Matemática e suas Tecnologias*, *Ciências Humanas e suas Tecnologias*, terão como finalidade a constituição de competências e habilidades específicas de cada área, que permitam aos alunos lidarem com as informações, compreende-las, elaborá-las ou refutá-las, enfim, compreenderem o mundo e nele agirem com autonomia conforme já era proposto na LDBEN. Nessa direção, o volume de informações produzido pelas novas tecnologias deverá gerar constante superação e flexibilização do currículo escolar, exigindo modificações e a inclusão de novos conhecimentos e técnicas para a formação dos alunos, a fim de serem cidadãos habilitados para a sociedade que se apresenta; "Não se trata de acumular conhecimentos. A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação" (Silva, 2008, p.118).

Considerações

Finalizando, é possível dizer que, desde a década de 90, as políticas educacionais brasileiras, especialmente para o Ensino Medio, vêm sendo gestadas na interlocução com corporações internacionais para responder as demandas do mercado e do desenvolvimento tecnológico. Embora a pretensão de mudanças da totalidade das práticas educativas seja uma quimera, mudanças efetivas exigem investimentos e questões de diversas ordens dos diferentes segmentos que integram o campo educacional. Considerando o processo de escolarização e as práticas educativas como estratégias implicadas na constituição de determinados sujeitos para atender a um projeto de sociedade, torna-se relevante interrogar a qual modelo de sociedade direciona-se o discurso tecnológico presente nos documentos que regulamentam a educação no Brasil. Como agir no Ensino Médio sem desconsiderar, ao mesmo tempo, as mudanças contemporâneas e as necessidades de inserção no mundo do trabalho e as demandas particulares advindas das experiências humanas na interlocução do local com o global.

Referências

Brasil, Legislação. Educação Superior. Legislação. Educação Básica , Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB. Disponível em: http://bd. camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf ... (capturado 10 de março de 2012).

Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Medio. Legislação. Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf (capturado 10 de junho de 2012).

CERRI, L. F. Saberes históricos diante da avaliação do ensino: notas sobre os conteúdos de história nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. *Revista Brasileira de História*. São Paulo, v. 24, nº 48, 2004, p.213-231.

DELORS, J. Educação Um tesouro a Descobrir. UNESCO, 1996. Disponível em: http://www.microeducacao.com.br/Concurso/ConcursoPEBII2009/B-Delors-Educacao-Um%20Tesouro%20a%20Descobrir.pdf

DELORS, Jacques. Prefácio. In: DELORS, Jacques. (Org.) *A Educação para o Século XXI questões e perspectivas*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Foucault e a análise do discurso em educação. *Cadernos de Pesquisa*. Nov. de 2001, p. 197-223.

FOUCAULT, M. Mesa-redonda em 20 de maio de 1978. In: FOUCAULT, M. Ditos e Escritos IV. *Estratégia, Poder-Saber*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003, p. 335-351.

MOREIRA, A.F.B e MACEDO, E.F. Faz sentido o conceito de transferência educacional. In: MOREIRA, A.F.B. (Org.) *Currículo: Políticas e Praticas*. Campinas: Papirus, 1999, p. 11-28.

MOEHLECKE, S. O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. *Revista Brasileira de Educação*, ANPED,v.17, nº.49, jan-abr de 2012, p.39 – 58.

PAPADOPOULOS, George S. Aprender para o Século XXI. (Org.) DELORS, Jacques. *A Educação para o Século XXI questões e perspectivas*. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 19-34.

SANTOMÉ, J.T. *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Madrid: Ed. Morata, S.L., 1994.

SANTOS, R.; ANDRIOLLI, A.I. *Revista Iberoamericana de Educacion* Principal OIE, nº 35, 25 de janeiro de 2005. Disponivel em: http://www.rieoei.org/deloslectores/9055santos.pdf.

SILVA, M.R. *Currículo e competências: a formação administrada*. São Paulo: Cortez, 2008.

SOUSA, S. M. Z. L. Possíveis impactos das políticas de avaliação no currículo escolar. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: *Cadernos de Pesquisa*, n. 119, julho de 2003, p. 175-190.

REPRESENTAÇÕES DAS DIRETORAS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE RIO GRANDE-RS ACERCA DA UNIVERSIDADE: IMPLICAÇÕES NA INTERLOCUÇÃO UNIVERSIDADE E ESCOLA

Max Daniel Silveira da Silveira[1]
Gionara Tauchen[2]

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo investigar as representações construídas pelas diretoras das escolas da rede municipal de ensino de Rio Grande-RS, acerca da universidade e analisar suas implicações na interlocução universidade-escola. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, a abordagem adotada ancora-se na teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 2010). Os instrumentos utilizados foram por meio de entrevista reflexiva (SZYMANSKI, 2010), junto a dez diretoras que atuam nas escolas municipais de Rio Grande. As entrevistas com questões semi-estruturadas foram gravadas, transcritas e analisadas por meio da análise de conteúdo (BARDIN 1977). Primeiramente, foi realizada uma codificação, identificando-as por letras, e leitura flutuante das entrevistas, esta olhando o todo das concepções decorrentes das concepções acerca da universidade. Em um segundo momento, buscamos identificar pontos convergentes na fala e nos comportamentos das diretoras. Decorrente da análise das entrevistas, construímos as categorias gerais do estudo: saberes, distanciamentos e compreensões. Os resultados mostram que a compreensão distinta das diretoras acerca de ensino, pesquisa e extensão (unificando-as como ensino), torna-se o ponto inicial das representações sociais, visto que entendem que a tríade somente dá-se por meio de atividades contínuas atendendo as demandas da escola. Que os saberes acadêmicos diferenciam-se dos escolares, pois o que legitima é a prática na escola, pois esta é o lócus do saber, e, decorrentes destas duas categorias, a compreensão do distanciamento da universidade. Não obstante, acreditamos que entender as representações construídas em torno da universidade e a interlocução estabelecida entre universidade-escola contribua na formação docente, pois possibilitam pontos norteadores, como também atenuando antagonismos já desgastados na universidade como a separação teoria e prática.

Palavras-chave: Representações. Interlocução. Universidade

Abstract

The present paper has as objective to investigate the representations built by school principals in the public network in Rio Grande – RS, concerning the university and analyzing its implications in the interlocution university-school. The research is characterized as qualitative, the approach is based in the theory of Social Representations (MOSCOVICI, 2010). The instruments used were through reflexive interview (SZYMANSKI, 2010), along ten school principals who acted in the public schools from Rio Grande. The interviews with questions semi-structured were recorded, transcribed analyzed through content analysis (BARDIN, 1977). First of all, it has been analyzed a codification, identified by handwriting, and fluent reading of the interviews, this aiming at the whole of the conceptions coming from the conceptions about the university. In a following moment, we tried to identify convergent points in the speech and behavior of the school principals. From the analysis of the interviews we have made the general categories of the study: knowledge, detachment and understanding. The results have showed that the distinct understanding of the principals about the teaching, research and extension (unifying them as teaching) becomes the initial point of the social representations, since

[1] Graduando em Pedagogia Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande- FURG, integrante do Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências (NUEPEC/FURG). Bolsista CAPES/Inep.maxdanielss@yahoo.com.br
[2] Professora Adjunta do Instituto de Educação da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Coordenadora do Mestrado em Educação (FURG), Docente do Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências (NUEPEC/FURG), Professora do curso de Pedagogia da UAB.giotauchen@gmail.com

they understand that the triad just happens through continuous activities serving the demands of the school. That the academic knowledge differs from scholar ones, on this account what legitimates is the practice at school, because this is the locus of the knowledge, and, due to these two categories, the comprehension of the university detachment. Nevertheless, we believe that the understanding of the representations around the university and the interlocution between university-school can contribute to the teacher training, due they allow guiding points and also reducing antagonisms already worn by the university such as the separation of the theory and practice.

Keywords: Representations. Interlocution. University.

Introdução

A interlocução entre universidade e escola é um tema emergente e nos instiga a investigar como esta vem ocorrendo, questionando: quais as implicações das representações sociais nessa interlocução? Como a universidade é representada pelas diretoras das escolas? Partimos do pressuposto de que a diversidade cultural, social, econômica e educacional desencadeiam diferentes percepções, sentidos e significados sobre as atividades e finalidades da universidade e da escola, bem como as expectativas sociais construídas sobre cada uma das instituições. É neste ponto que a Teoria das Representações Sociais permite adentrar as subjetividades, sentidos produzidos pelos sujeitos que por sua vez, fazem parte de como as comunidades percebem a realidade.

Neste sentido, pela perspectiva das representações sociais é possível ouvir a voz da subjetividade, do simbólico, a voz dos sujeitos que sentem, consomem, em suma, constroem conhecimentos através de formas específicas de existência, e, segundo Certeau (2007), na clandestinidade.

Desde já deixamos claro que este trabalho não termina, mas sim, inicia-se explicando a relevância de estudarmos a interlocução entre universidade e escola e a contribuição das representações sociais como possibilidade de compreendermos esta articulação que, por vezes, apresenta-se de forma dialética, ou seja, com contradições e antagonismos em suas relações.

Descortinando, gradativamente, o cenário da interlocução entre as instituições, entendemos as representações sociais como um conceito que integra o universo do conhecimento corroborando na compreensão da linguagem e fazeres dentro da instituição escolar. O motivo principal em torno desta pesquisa iniciou-se em vivências participando de um projeto de extensão em uma escola pública cujo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) era baixo.

Diante das várias fragilidades na escola, tais como a violência, drogas, dificuldades de aprendizagem, entre outros, apenas observávamos o aparente, o visível, presunçosamente, já diagnosticávamos os porquês da situação escolar. Logo então, vinculamos os problemas existentes à acomodação dos professores, que se mantém estagnados ao ciclo vicioso de procedimentos burocráticos. Contudo, nos "bastidores", ou seja, convidados por professoras, a participarmos das refeições na sala da direção, participando de tempos e espaços, como o intervalo, junto aos estudantes, fomos percebendo que nossos olhares de pesquisadores estavam incompletos. Desta constatação, como entender os artifícios que são produzidos dentro da escola? Que caminho, a linguagem conduz ao fluxo interativo da universidade e escola?

Cientes da participação da universidade junto a escola, gradativamente fomos descortinando o cotidiano e percebendo que esta interlocução tem sentidos distintos para ambas instituições, e ainda, acentua-se na escola. A partir desta, entendemos que há variantes que não são vistas em pesquisas tais como: o simbólico, a linguagem, a cultura, o modo de como lidam com o que está instituído, elementos estes que constituem as representações sociais.

Abordagem Epistemológica e Metodológica

Os problemas encontrados na interlocução universidade e escola não se dão somente de forma material, ou seja, relacionados à estrutura da escola, à falta de formação continuada, aos projetos e programas existentes nesta instituição, mas de forma subjetiva por meio das representações construídas pela comunidade escolar.

Neste sentido, a subjetividade, a forma pela qual os sujeitos integram e interpretam a realidade, integra suas representações sobre a realidade. Assim, a Teoria das Representações Sociais, abordadas por Moscovivi (2010), nos auxilia a compreender como se origina e se desenvolve este processo, cujas implicações incidem diretamente na interlocução universidade e escola. Nesta perspectiva, a produção dos dados da pesquisa foi realizada por meio de entrevista reflexiva (SZYMANSKI, 2010) com 10 diretoras de escolas municipais da cidade de Rio grande-RS- Brasil. A entrevista reflexiva contribui para sensibilizar nossos sentidos, compreendendo ações e eventos que podem, ou não, esconder idéias, sentimentos que surgem de forma sutil na pesquisa. Não obstante, como análise dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo (BARDIN 1977) para orientar o processo de interpretação e produção de categorias.

Primeiramente, as entrevistas foram codificadas e transcritas. Após, realizamos uma leitura flutuante, buscando pontos convergentes dentre cada resposta obtida pelas diretoras, desde palavras que se repetissem ou familiarizavam, como também sentimentos evidenciados pelo comportamento, tom de voz, etc.

Após este primeiro procedimento, partimos para a redução temática, mapeando as categorias primárias, na tentativa de expressar elementos em comum nas falas. Posteriormente, mapeamos as categorias gerais, buscando estabelecer a coesão de cada categoria e sua implicação com as demais.

A partir desta organização, por meio de perguntas semi-estruturada, proporcionaram elementos que contribuíram para investigar as representações construídas pelas gestoras acerca da universidade, possibilitando a construção de categorias acerca da interlocução entre universidade e escola.

Salientamos que não nos limitamos a análise das falas das gestoras –por meio de recortes pontuais em suas falas- mas buscamos interpretar seu comportamento, reações do corpo, seu tom de voz, ou seja, sua fisionomia ao responder as questões. Segundo Szymanski (2010, p. 12-13):

> (...) as condições psicossociais presentes numa situação de interação face a face, a relação de poder e desigualdade entre entrevistador e entrevistado, a construção do significado na narrativa e a presença de uma intencionalidade por parte tanto de quem é entrevistado como de quem entrevista, no jogo de emoções e sentimentos que permanecem como pano de fundo durante todo o processo.
> (...) Trata-se também da consideração de estratégias de ocultamento que entram em ação quando o entrevistado esconde informações que supostamente acha que podem ser ameaçadoras ou desqualificadoras para si ou para seu grupo, ou ao contrário, inclui informações que, do seu ponto de vista, podem trazer uma visão mais favorável dos mesmo.

Portanto, concordamos com a autora e justificamos a análise corporal dos sujeitos envolvidos na entrevista, para descortinarmos as representações construídas acerca da universidade.

Acreditamos que para cada fenômeno, este exerce um grande impacto na vida dos sujeitos. Portanto se um projeto da universidade tenha tido um efeito positivo, é possível que a representação acerca desta experiência seja positiva e, em ambos os casos, incidirão diretamente na interlocução entre universidade e escola.

Não obstante, buscamos categorias que representem elementos fundantes destas representações, que possam aparecer de forma explícita no discurso como intrínseca, isto é, na

maneira de falar, de olhar, em suma, no modo como os sujeitos reagem a cada questionamento.

As representações acerca da Universidade

A partir das falas das diretoras, buscamos elementos que se repetissem, assim como expressões corporais que conotassem o que sentiam a cada pergunta. Desta abordagem emergiram três categorias: saberes, distanciamento e compreensões.

Na categoria saberes encontramos os saberes acadêmicos que nos instiga a pensarmos se é uma marca da universidade. Para o distanciamento usamos a metáfora do Castelo para designar um lugar intransponível.

Já em compreensões, discorremos sobre como as diretoras compreendem sobre ensino, pesquisa e extensão que, ao nosso entendimento, sirva como um argumento para a gênese das representações sociais e suas implicações diretas na interlocução universidade e escola. Finalizamos o trabalho justificando as contribuições e implicações desta pesquisa na formação docente.

Saberes acadêmicos: uma marca da universidade?

Salientamos que para ser considerada universidade é *sine qua non* que a mesma trabalhe com ensino pesquisa e extensão assim como define o artigo 207. Por outro lado uma marca encontrada nas representações das diretoras segundo entrevistas são os saberes acadêmicos, ou, teóricos.

No que tange às representações sociais a respeito do saber profissional, isto é, desenvolvido na escola, seria diferente aos saberes acadêmicos, desenvolvidos na universidade. Vejamos a fala da diretora A:

> (...) o que agente sente muito em relação a universidade, **é muita teoria e pouca prática** eu tenho um professor hoje, que não vem ao caso, por que ele tá indo embora já daqui da escola, que ele não precisa de livro para dar aula, mas ele não tem domínio de classe, ele não tem postura de professor, a universidade não ensina a postura de professor, os professores chegam concursados ontem já querem impor regras, não querem estabelecer, não querem seguir as regras que a escola se pré-predispõe, claro que eu não tô generalizando que sejam todos assim, mas a dificuldade e não é porque eles sejam ruins é que não foi cobrado isso dele, e isso eu sinto falta dentro da universidade a **teoria ela é bem boa, mas a prática é zero** (grifo nosso).

Na fala da diretora (A) emerge a relação antagônica: teoria e prática, característica esta que acreditamos compor as representações da universidade como uma instituição cujos saberes são teóricos. Segundo esta ótica, a formação do professor daria-se de fato, somente pela experiência atuando na escola, por sua vez criando a representação que na universidade os saberes acadêmicos seriam teóricos, portanto validando-se somente na prática escolar.

Concordamos com Fonseca (2010, p. 402) que

> precisamos questionar os riscos que podem representar o privilégio, as ênfases ou, em alguns casos, a mitificação da prática escolar como o lócus ou a dimensão preferencial da formação do professor, da construção de sua identidade profissional. É necessário compreendermos o caráter singular, complementar/ dialógico e dialético dessas relações em cada momento/etapa do processo de formação, de modo que o campo da prática e da crítica não esvazie o científico, o político, o ético e o estético. São dimensões do fazer-se, do processo de construção da identidade profissional. Em outras palavras, não é possível simplesmente substituirmos uma forma de racionalidade por outra.

Portanto, há momentos distintos na formação docente a qual constitui de variáveis, circunstâncias que desenvolvem, mas não formam como definitivos os saberes. Assim como na universidade e na escola, ambos precisam ser experienciados, vividos, tateando, errando e aprendendo, mas que de forma alguma significa antagonismos.

Ainda segundo Fonseca (2010, p. 402) são apontados estas variáveis que condicionam/instigam atitudes que são discursivas, isto é mantém um fluxo de interesses internos e externos que desenvolvem o processo da formação docente:

> Portanto, a formação e a atuação do professor em sala de aula são resultantes de múltiplas determinações e relações, de vontades/responsabilidades individuais e coletivas, da obrigação institucional do Estado e da sociedade; logo, devem integrar, de forma ativa e dinâmica, os conhecimentos/as dimensões da experiência, das situações práticas, do mundo acadêmico e da realidade sóciohistórico e cultural que estamos vivendo. Essas relações são complexas e abertas a uma variedade de interpretações.

Contudo, acreditamos que as realidades vividas e suas dificuldades são distintas em cada instituição (universidade e escola), portanto o que funciona em um local não necessariamente funcionará em outro. Destas tentativas frustradas podem ter construído representações colocando saberes diferentes, por sua vez antagonismos como teoria e prática.

O Castelo

A metáfora do castelo pode ser bem empregada quanto à universidade, por representar seu afastamento. Neste sentido a possibilidade de aproximação da escola e universidade não

se daria somente pela disponibilidade de estagiários trabalhando e projetos, mas na utilização de espaços na universidade, portanto abrindo-se para a comunidade.

Contudo segundo a diretora (A) não acontece, conotando apenas o sentido de pesquisa, ou seja, coletando dados, saciando seus interesses, do contrário, a relação é inversa. Vejamos o relato da diretora quando precisou desempenhar uma atividade da escola e buscou um espaço dentro da universidade:

> (...) "eu acho que a **universidade podia abrir esse espaço**, pode por que... eu querendo usar o coisa..R$5.000,00! Eu digo o que?! (...)R$5.000,00 eu digo assim quando precisam de mim né? Quando têm estagiário, por que agora não me procuraram mais aí a gente serve, quando a gente precisa não tem. Fiquei muito triste por que eu **queria fazer lá**, a idéia era levar a banda da escola, levar a banda dos fuzileiros navais, ela levar tudo numa peça, fazer a apresentação no palco era como foi" (grifo nosso).

Salientamos que o relato da entrevistada pode ter sido resultado de uma falha de comunicação ou equívoco do funcionário o qual informou o valor do espaço da universidade. Por outro lado, é necessário frisar que não podemos desconsiderar esse incidente como indicador resultando em uma imagem distorcida da universidade, por sua vez construindo uma representação da universidade como um castelo, isto é, fechado para a comunidade.

Esse distanciamento da universidade também é visto em outra escola. Ao perguntar a gestora da instituição escolar o que ela gostaria de mencionar a respeito da articulação entre universidade e escola, a diretora (B) menciona...

> -Não, a gente só gostaria que a universidade **ficasse mais próxima né**..nossa que a universidade viesse a nós, porque tá tão difícil a gente chegar até lá, então que eles fizessem com os professores, antes de montarem os projetos verificassem quais escolas que estariam dispostas a ter esse projeto, ajudar, colaborar, seria, eu acho assim ó.. eles ganhariam bem mais do que fazerem os alunos saírem a procurar as escolas e usar a própria comunidade porque nós fazemos parte ali da Furg, **a gente está muito próximo da universidade e no entanto a gente nunca foi agraciado com nenhum desses projetos, só iss**o (grifo nosso).

É pertinente salientar que estas duas diretoras, por sua vez duas escolas, encontra-se muito próximas à universidade, contudo, mesmo sabendo do desejo da diretora em que estudantes façam estágios e desenvolvam projetos, a turma de Pedagogia não recebeu o nome destas escolas como possíveis locais de estágio. Seria então um indício de falta de comunicação, interlocução entre universidade escola?

Outra diretora (C) ao tratas acerca de projetos da universidade menciona que a mesma ainda não conhece a escola e comunidade:

> (...)nós enquanto escola estamos sempre com as portas abertas, se vir ao encontro da comunidade, se vir ao encontro aos nossos alunos, a nossa proposta entendeu, é que realmente qual é o vínculo maior que se tem com a Universidade, eu to falando em âmbito de escola, **aqui, pouco...é pouco**...na verdade o que tem trabalhado mais é esse projeto da XXXXX ,antes, nós não tínhamos nada aqui, a Universidade ainda não descobriu a Escola XXXXXX... **a comunidade, porque nunca me veio,** (...) então qual é a maior dificuldade, **é não ter**...porque teve uma época que perguntamos, porque a universidade não usa a questão dos estudantes no caso... os cursos(...) (grifo nosso).

Em outro caso, a gestora (D) comenta que mesmo tendo estudantes dentro da escola, ainda precisa de mais engajamento:

> (...)porque nós gostaríamos de ter a universidade **mais dentro da escola**, porque existe uma valorização dentro dos níveis de ensino, que isso eu acho que é notório: a Educação Infantil tem uma valorização, o Ensino Fundamental tem outro, e o Ensino Médio tem outro e lá em cima tem a universidade. E aí o que eu percebo**, se nós pudéssemos ter dentro do espaço da escola mais pessoas da universidade participando conosco**(...)porque nós gostaríamos **de ter a universidade mais presente,** mas não depende de nós, eu acho que isso é a universidade que tem que ter esse desejo de saber que ela é importante pra nós (grifo nosso).

Compreendemos nas falas das diretoras que independente da universidade estar dentro da escola desenvolvendo atividades, seja por programas como o Pibid (Programa de incentivo a Docência) ou estágios, a interlocução denota-se frágil. Portanto, a interlocução a partir da análise das visões das diretoras daria-se por meio de um trabalho contínuo junto à escola.

Ensino, pesquisa e extensão: compreensões ou entendimentos restritos?

A partir das análises das entrevistas entendemos que as diretoras compreendem as atividades de ensino, pesquisa e extensão como sinônimos, o que nos leva a pensar que, talvez, não tiveram a possibilidade de integrar tais atividades em sua formação inicial.

Contudo, caso tenham vivenciado estas atividades, podem ter adotado conceitos unívocos acerca da tríade universitária, ou seja, segundo a interpretação das maioria das diretoras, todas as atividades universitárias desenvolvidas na escola são consideradas ensino. Portanto, a falta de compreensão das gestoras acerca da pesquisa e extensão implica desconsiderar a especificidade e complexidade trabalho desenvolvido pela universidade.

Na maioria das entrevistas, as gestoras explicitavam a necessidade de ajuda/auxílio na escola, seja na coordenação pedagógica, para fazer substituição de professores, ajudando no reforço escolar, entre outras atividades. Em suma, essa ajuda representaria a entrada "real" da universidade na escola.

Todavia, não podemos nos equivocar em caracterizar a ajuda direta do estudante universitário, ou seja, resolvendo demandas da escola como condição *sine qua non* para existir esta interlocução. Talvez, por isso, esperam que a cada pesquisa efetuada na instituição, os pesquisadores precisam desenvolver alguma atividade e, quando esta não ocorre, há uma rejeição ou crítica pela falta de ação da universidade.

Outro ponto é a expectativa de continuidade das ações na escola. Por isso, projetos mais pontuais também geram representações negativas da universidade. Quanto a este período de tempo fazemos o uso da fala de uma diretora (E):

> O que a gente sente sempre, não só em relação a universidade, mas qualquer outra informação a respeito de estágio do aluno vem e utiliza a escola é muito assim ó, eu **venho, eu preciso fazer o meus estágio, eu preciso daquele espaço,** é uma relação amistosa, são alunos né, tivemos sorte sempre aqui na escola de receber alunos interessados, que se entrosaram bem com escola, **mas terminou o último dia de estágio, terminou o vínculo** (grifo nosso).

Cientes que os estágios são etapas que cumprem os requisitos para conclusão do curso e com tempo determinado, este fato ainda segundo as representações das gestoras como um elemento estranho, ou seja, não cumprem as demandas internas, portanto tornando-se algo diferente a escola. No que tange a extensão, a continuidade dos projetos também cristalizam expectativas, portanto imbuindo a universidade de continuar seus projetos.

Considerações Finais

Ao final desta pesquisa compreendemos que estudar como dá-se a interlocução universidade – escola por meio da representações sociais, instiga-nos a pensar em estratégias, possibilidades de "transformarmos" nossas representações.

Uma pergunta desencadeia esta contribuição: o que modifica, em nossas compreensões, quando estamos na posição de estudantes universitários e quando nos tornamos professores na escola?

Nossa hipótese, a partir deste trabalho, é que a transição de estudante de uma escola para uma universidade, de estudante universitário para professor, e o possível trabalho retornando a escola geram representações que se transformam de acordo a conjuntura, motivos pessoais do indivíduo, de como ele quer ver o mundo e seu espaço juntamente ao coletivo a qual ele pertence.

Em cada ambiente- escola ou universidade- nos apossamos da cultura existente, criamos laços, assim tudo que foge de seu processo nos parece estranho, não familiar. Naturalmente, o que é diferente nos assusta, não é concebível de acordo nosso meio, portanto negamos.

Este ímpeto de negarmos o que nos parece estranho vai ao encontro Moscovici (2010, 2010, p.54-55) ao mencionar os universos consensuais:

> Os universos consensuais são locais onde todos querem sentir-se em casa, a salvo de qualquer risco, atrito ou conflito. Tudo o que é dito ou feio ali, apenas confirma as crenças e as interpretações adquiridas, corrobora, mais do que contradiz, a tradição. Espera-se que sempre aconteçam, sempre de novo, as mesmas situações, gestos, ideias. A mudança como tal somente é percebida e aceita desde que ela apresente um tipo de vivência e evite o murchar do diálogo, sob o peso da repetição. Em seu todo, a dinâmica das reações é uma dinâmica de familiarização, onde os objetos, pessoas e acontecimentos são percebidos e compreendidos em relação a prévios encontros e paradigmas. Como resultado disso, a memória prevalece sobre a dedução, o passado sobre o presente, a resposta sobre o estímulo e as imagens sobre a "realidade". Aceitar e compreender o que é familiar, crescer acostumado a isso e construir um hábito a partir disso, é uma coisa; mas é outra completamente diferente preferir isso como um padrão de referência e medir tudo o que acontece e tudo o que é percebido, em relação a isso.

Segundo o autor os universos consensuais são ambientes construídos pela comunidade que são legitimados pela cultura e tradição. A partir de um elemento novo, ou fenômenos novos ele é considerado não-familiar, e para tal precisa ser aprovado pela comunidade.

Quando falamos da universidade entrar na escola, falamos de dois universos consensuais, cada um com seus processos distintos, portanto é natural a escola "negar" a mudança, ou seja, o novo (não-familiar).

Moscovici (2010, p. 56) também justifica esse medo :

> O medo do que é estranho (ou dos estranhos) é profundamente arraigado.(...) Isso se deve ao fato de que a ameaça de perder os marcos referenciais, de perder contato com o que propicia um sentido de continuidade de compreensão mútua, é uma ameaça insuportável. E quando a alteridade é jogada sobre nós na forma de algo que "não é exatamente" como deveria ser, nós instintivamente a rejeitamos, porque ela ameaça a ordem estabelecida.

Neste sentido, o presente trabalho propicia de antevermos o processo, isto é, por meio das representações das diretoras, do que é familiar para o universo (escola) e como elas lidam com o que não é familiar (universidade) nos permitem avançarmos no que tange aos significados produzidos, e, diminuindo as distorções produzidas acerca da universidade.

Enquanto professor em formação, acredito que entender as representações construídas em torno da universidade e a interlocução estabelecida entre as duas instituições me indique

pontos norteadores, possibilitando, ou não, em atenuar antagonismos e mitos já desgastados na academia como teoria e prática, realidades, vocação.

Contudo, a complexidade e dinâmica das representações -pois são singulares de cada espaço e seus movimentos ressignificando continuamente de acordo as necessidades da comunidade- não delimitam que este trabalho se mantenha atual, mas permite que vejamos com outros olhos a formação.

Entendendo que pensar em formação é pensar que o sujeito não se desenvolve sozinho, mas coletivamente, é imprescindível pensar nos espaços que o professor irá trabalhar. Desse modo, estes ambientes são constituídos de representações, e essa interlocução entre sujeitos e instituições dar-se-ão de diversas formas de acordo ao nível de compreensão, amadurecimento, ou parafraseando Freire (2005) pela sua concepção de mundo.

Portanto, este trabalho aponta alguns pontos diante múltiplos que permeiam a interlocução universidade e escola. As representações construídas pelas diretoras implicam em um modo singular de interlocução entre as instituições de saber, por sua vez instigam a pensar como está acontecendo a formação, e por que não repensá-la a luz da representações sociais em busca de sujeitos dialógicos, que consigam lidar com a complexidade de obstáculos inevitáveis a sua carreira.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições, 1977.

DURAN, Maria Claret Geraes. **Maneiras de pensar o cotidiano com Michel de Certeau**. Diálogo Edc. Curitiba, v.7. n.22. p.115-128, set/dez, 2007.

FONSECA, Selva G. **O trabalho do professor na sala de aula:** relações entre sujeitos, saberes e práticas. R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 91, n. 228, p. 390-407, maio/ago. 2010. Disponível em: http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/1619/1344. Acessado dia 28 de março de 2012 às 02:26.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MOSCOVICI. Serge. **Representações sociais:** investigações em psicologia social. Editado em inglês por Gerard Duven; traduzido do inglês por Pedrinho A. Guatareschi. 7. Ed.- Petrópolis, RJ : Vozes.2010.

SZYMANSKI, Heloisa. **A entrevista na educação:** a prática reflexiva. 3 Ed-Brasília: Liber Livro Editora, 2010.

9. TIC no Ensino-Aprendizagem de Ciência e Tecnologia

APRENDER CONCEITOS MATEMÁTICOS AO EXPLORAR O TANGRAM EM DIVERSAS TECNOLOGIAS

Adriana Guimarães Antunes[1]
Vanda Leci Bueno Gautério[2]
Sheyla Costa Rodrigues[3]

Resumo

O presente trabalho busca compartilhar e problematizar uma ação desenvolvida no âmbito do Projeto "Saberes docentes em diálogo: contribuições para o processo de formação em rede", da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, vinculado ao Observatório da Educação/CAPES. As atividades foram desenvolvidas com estudantes de uma turma de 7º ano de uma escola da rede pública de ensino e buscou em suas ações proporcionar situações que potencializassem a aprendizagem de conceitos matemáticos pelo uso de diversas tecnologias como: papel milimetrado, madeira, Objeto Virtual de Aprendizagem (Tangram Digital) e apresentações multimídias (slides). Neste trabalho foi possível observar que as aprendizagens conceituais dos alunos foram potencializadas pelo uso das diferentes tecnologias reforçando nossa tese de que essas tem um grande valor pedagógico quando o professor consegue imbricá-las em suas metodologias de ensino. Cabem a nós, professores, ousar e modificar nossa própria prática se quisermos que nossos estudantes tenham aprendizagens significativas.

Palavras-chave: Conceitos Matemáticos. Tangram. Tecnologias Digitais.

Abstract

This paper seeks to share and discuss a program developed under the project "Teacher knowledge in conversation: contributions to the network formation process", Federal University of Rio Grande - FURG, linked to the Centre of Education / CAPES. The activities were conducted with students in a class of 7th grade in a public school education and sought in their actions to provide situations was accented learning mathematical concepts, using various technologies such as graph paper, wood, Object Virtual Learning (Digital Tangram) and multimedia presentations (slides). In this study we observed that the students' conceptual learning was enhanced by use of different technologies reinforces our thesis that this has great pedagogical value when the teacher gets enmeshed them in their teaching methodologies. Fit for us, teachers, and dare to change our own practice if we want our students have significant learning.

Keywords: Mathematical Concepts. Tangram. Digital Technologies.

[1] Professora da rede pública de ensino. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Bolsista do Projeto Observatório da Educação/CAPES. dridrikz@gmail.com
[2] Professora da rede pública de ensino. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Bolsista do Projeto Observatório da Educação/CAPES. vandaead@gmail.com
[3] Professora do Instituto de Educação (IE), Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Coordenadora do Projeto Observatório da Educação/CAPES. sheylarodrigues@furg.br

Introdução

Vivemos constantemente permeados por diversas tecnologias que estão em um processo constante de atualização, o que já não nos permite falar em "novas" tecnologias, pois na atual sociedade da informação o que é novo hoje, poderá ou será ultrapassado amanhã. As tecnologias surgem e se atualizam constantemente para dar conta das necessidades impostas para a vida em sociedade. No entanto, estudos indicam que apesar de estarmos inseridos em uma sociedade permeada por inúmeras e diversas tecnologias, o fazer docente tem se mostrado alheio às modificações e aos avanços tecnológicos (RODRIGUES, 2007).

Este trabalho busca compartilhar e problematizar uma ação desenvolvida no âmbito do Projeto Saberes docentes em diálogo: contribuições para o processo de formação em rede, vinculado ao Observatório da Educação/CAPES, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. As atividades foram desenvolvidas em uma escola da rede pública de ensino do município do Rio Grande/RS, que teve suas salas de aula transformadas em Ambientes de Aprendizagem. Os Ambientes de Aprendizagem foram adequados às disciplinas (Matemática, Português, Historia e Geografia, Educação Artística, Educação Física, Línguas Estrangeiras) ou etapa de escolarização (Ambiente de Alfabetização) e equipados de acordo com suas necessidades de cada área do conhecimento. Com as mudanças são os estudantes que se movimentam pela escola e trocam de ambiente a cada duas horas. Os professores permanecem em cada ambiente à espera da próxima turma.

As atividades que problematizamos, neste trabalho, foram desenvolvidas com os estudantes de uma turma de 7° ano, visando desencadear situações que potencializassem a aprendizagem de conceitos matemáticos pelo uso do jogo Tangram, apresentado através de diferentes tecnologias (papel milimetrado, madeira e no software educacional Gcompris).

A tecnologia como potencializadora de aprendizagens

A tecnologia, recurso presente no cotidiano dos estudantes, está cada vez mais sendo inserida no ambiente escolar. Hoje encontramos diversas escolas equipadas com laboratórios de informática com acesso à internet, lousas digitais e até mesmo computadores portáteis adquiridos pelo Programa um Computador por Aluno – PROUCA[4].

Em uma pesquisa realizada, em 2009, pela Fundação Victor Civita (FVC), em parceria

[4] Disponível em <http://www.uca.gov.br/institucional/projeto.jsp>. Acesso em 15 de jul. 2012.

com o Ibope Inteligência e o Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico[5], mostra que, mesmo nas grandes capitais, o mundo digital ainda está distante dos professores: só 26% dizem ter recebido alguma formação para utilizar a tecnologia na sala de aula e 74% não se consideram preparados para usar o computador com suas turmas.

Percebemos que a educação atravessa momentos de reflexões expressivas acerca de suas metodologias de ensino e aprendizagem, visto que o uso de diferentes tecnologias na escola pode ser um caminho para promover mudanças de atitudes e de metodologias de trabalho.

Segundo Marques (2002), estamos vivenciando um novo paradigma, intitulado "paradigma de interlocução dos saberes", que concebe as ciências como conhecimentos sempre em trânsito, mutáveis e em fluxo incessante de transformações. Por esse viés, a aprendizagem é concebida como uma construção coletiva e não mais uma transmissão de conceitos como verdades absolutas, no qual cabe apenas aos educandos reproduzi-los. Para Lévy (2010) estamos diante do surgimento de uma nova relação com o saber, no qual devemos construir novos espaços de conhecimentos: emergentes, abertos, contínuos, em fluxo e não lineares.

Entretanto, um novo suporte tecnológico não resolve os problemas atuais da educação, precisamos é de uma outra postura dos educadores. Tal atitude exige uma mudança no papel assumido pelo professor, no qual ele necessita ser co-criador de saberes com seus educandos e não mais o detentor do conhecimento, centrando a aprendizagem nos alunos, possibilitando a construção singular e coletiva de novos saberes que os torne sujeitos ativos no processo educativo. O ensinar e o aprender precisam ser revistos e modificados para dar conta das novas necessidades da sociedade da informação.

> Ensinar e aprender exige, hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e comunicação. Uma das dificuldade atuais é conciliar a extensão da informação, a variedade das fontes de acesso, com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados. Temos informações demais e dificuldade em escolher quais são significativas para nós e em conseguir integrá-las dentro da nossa mente e da nossa vida. (MORAN, 2001, p. 29)

Precisamos, como professores, repensar nosso fazer docente buscando ações que mobilizem os educandos a constituírem-se construtores de seu próprio saber. Em sua maioria, o ensinar é autômato, restringindo-se a explanação do conteúdo, a apresentação de exemplos e a realização de exercícios. Percebemos que em grande parte das escolas não há desejo e

[5] Pesquisa publicada em 2010 e disponível no site: <http://www.fvc.org.br/pdf/artigo-computadores-internet.pdf>. Acesso em 30 mai 2012.

interesse por parte dos educandos, visto que geralmente se apresenta as áreas do saber de forma mecanizada e descontextualizada do cotidiano dos alunos. Almeida (2008) ressalta que não é com a realização de exercícios mecânicos que os alunos se tornarão cidadãos reflexivos, mas sim com atividades relacionadas ao seu cotidiano, construindo um novo olhar sobre a sociedade e o mundo que o cerca.

Por essas razões acreditamos que o termo educar é mais apropriado para contemplar a complexidade do processo educacional. Concebemos que o educar "é configurar um espaço de convivência desejável para o outro, de forma que eu e o outro possamos fluir no conviver de uma certa maneira particular." (MATURANA, 1993, p. 33).

Repensar o educar implica repensar o aprender. Segundo Lévy (2010) o que é preciso aprender não pode ser mais planejado nem precisamente definido com antecedência. Isto implica em uma concepção de planejamento flexível, no qual o professor passa por uma constante reflexão de sua ação docente, o que o levará a uma nova ação. O planejamento é realizado a partir do grupo, com o grupo, através de suas falas, legitimando seus conhecimentos.

As tecnologias na ação da escola

Para realizar uma ação significativa compreendemos ser necessário a aceitação de todos os envolvidos. Assim, buscamos em um diálogo com a professora da turma e os estudantes definir um programa de ações que envolvessem os conteúdos de Matemática previstos para serem desenvolvidos com o grupo. Em um planejamento prévio, foram revistos os recursos disponíveis na escola, o tempo de execução das atividades, o material pedagógico necessário e a disponibilidade para o uso do laboratório de informática. Como a escola desenvolve um trabalho pedagógico diferenciado de outras escolas foi possível utilizar várias aulas de Matemática e diversos recursos para o desenvolvimento do projeto. A professora da turma ao permitir a integração de outras professoras configurou um espaço de convivência em que todos tiveram a possibilidade de aprender e ensinar de forma congruente, desencadeando uma proposta de ação colaborativa.

Tardif (2010) destaca a importância de a prática profissional ser constituída na interação entre professores iniciantes e professores experientes, tornando-se um espaço original e relativamente autônomo de aprendizagem e de formação para os futuros práticos, bem como um espaço de produção de saberes e de práticas inovadoras pelos professores

experientes. Dessa forma, a ação na escola se constituiu em um espaço de construção de saberes para as professoras em um processo de formação continuada.

Desencadeando as atividades

Em nosso primeiro dia, solicitamos que a turma se dividisse em pequenos grupos de três ou quatro integrantes e distribuímos o Tangram (jogo matemático formado por sete peças geométricas) confeccionado em madeira, para sua exploração. Ao apresentarmos o jogo contamos a seguinte lenda[6] (Quadro 1).

> Diz à lenda que um jovem chinês, ao despedir-se do seu mestre para uma grande viagem pelo mundo, recebeu um espelho em forma de quadrado e ouviu:
> - Com este espelho, poderás registrar tudo que vires durante a viagem, para me mostrar na volta.
> O discípulo surpreso indagou:
> - Mas mestre, como, com um simples espelho poderei eu mostrar-lhe tudo que encontrar durante a viagem?
> No momento em que fazia esta pergunta, o espelho caiu-lhe das mãos, quebrando-se em sete peças. Então o mestre disse: Agora, com estas sete peças, já podes construir figuras para ilustrar o que vires durante a viagem. E, assim, o jovem foi ilustrando as figuras que foi vendo e formou o Tangram.

Quadro 1 – Lenda do Tangram

Ressaltarmos aos estudantes que esta era apenas uma das versões do surgimento do Tangram e partimos para a exploração e manipulação de cada peça. Solicitamos aos grupos que identificassem cada figura geométrica que compõem o jogo matemático, suas semelhanças e diferenças. O grupo identificou as peças triangulares e quadradas, no entanto, a peça no formato de paralelogramo pareceu ser totalmente desconhecida pelo grupo.

Após a primeira manipulação exploramos os formatos das peças buscando semelhanças e diferenças através da sobreposição e união, estimulando a curiosidade e a imaginação para o jogo. Os grupos foram questionados a respeito dos ângulos, das medidas

[6] Fonte: http://blogareestudar.blogspot.com.br/2011/09/fazendo-arte-com-as-formas-geometricas.html

dos lados, da soma dos ângulos de novas figuras compostas de mais de uma peça e de outros conceitos matemáticos. Percebemos que a atividade estava sendo desafiante quando um grupo formou novas figuras geométricas a partir das peças disponibilizadas. Neste momento, surgiram duas figuras geométricas que não fazem parte do Tangram (trapézio e hexágono) que também não estavam previstas em nosso planejamento inicial. Em função dos interesses e da curiosidade de um dos grupos as novas figuras foram apresentadas e exploradas por todos.

Souza (1997, p. 03) mostra a diversidade de possibilidades de exploração do jogo.

> (...) o Tangram está cada vez mais presente nas aulas de Matemática. Sem dúvida as formas geométricas que o compõe permitem que os professores vejam neste material a possibilidade de inúmeras explorações, quer seja como apoio ao trabalho de alguns conteúdos específicos do currículo de Matemática, ou como forma de propiciar o desenvolvimento de habilidades de pensamento.

Após a sobreposição de peças de tamanhos diferentes buscando a relação entre as áreas das figuras, solicitamos aos grupos que registrassem em uma folha a sistematização das ideias exploradas ao longo da atividade, a partir de algumas questões (Quadro 2).

- O que acontece quando você sobrepõe as figuras menores nas maiores pertencentes ao mesmo Tangram? Explique através do desenho ou de um texto. - O que o grupo observou quando sobrepôs as peças triangulares pequenas na peça quadrado? (medidas dos ângulos e lados) - O que o grupo observou em relação a medida dos lados e da diagonal dos quadrados quando comparou o quadrado formado pelas peças triangulares grandes e o quadrado formado pelas peças triangulares pequenas? - O que o grupo observou quando comparou o triângulo grande e o triângulo pequeno em relação as medidas dos lados e dos ângulos? O que podemos dizer em relação a estas medidas?

Quadro 2 – Questões norteadoras

Embora os grupos tenham conseguido expressar oralmente suas ideias, a partir das questões norteadoras, quando foram solicitados a sistematizar suas compreensões na forma escrita, a maioria dos estudantes apresentou dificuldade para descrever o que compreendiam da atividade. Percebemos que a escrita estava aquém do necessário. Marques (2008) problematiza a necessidade de escrevermos para pensar, constituindo-se em outra forma de conversar e que, geralmente, não há seu devido espaço no cotidiano escolar.

O período de duas horas, proposto pela escola para o trabalho, especialmente no Ambiente de Aprendizagem de Matemática, nos pareceu passar em questão de minutos. O trabalho realizado com o grupo mostrou-se gratificante tanto para as professoras como para os estudantes e, desta forma, conseguimos atingir nosso papel principal como educadoras.

> (...) a tarefa do educador é criar um espaço de convivência ao qual se convida o outro, de modo que o outro esteja disposto a conviver conosco, por certo tempo, espontaneamente. E nesta convivência ambos, educador e aprendiz, irão se transformar de maneira congruente (MATURANA, 1993, p. 32).

A aula deixou de ser compreendida como um espaço unidirecional, transformando-se em um ambiente interativo, manipulativo e cooperativo, pois os grupos questionavam, auxiliavam uns aos outros, formavam novas figuras, brincavam e, consequentemente, nos mostravam que aprendiam matemática de uma maneira mais lúdica e desafiadora através do jogo.

Buscamos dar continuidade ao trabalho desenvolvido propondo a formação de novas figuras em que cada estudante teve a oportunidade de montar a figura escolhida individualmente. Percebemos que muitas vezes a escolha ocorreu pela facilidade para montar a figura.

Após várias tentativas com erros e acertos, solicitamos aos estudantes que escolhessem um dos jogos recebidos em papel milimetrado com proporções diferentes e cujas peças de um tinham o dobro ou um terço da medida das peças do outro. Receberam também um quadro com as figuras sombreadas para a escolha e montagem de uma das figuras (Quadro 3).

Quadro 3 - Figuras formadas pelo Tangram

Auxiliamos os grupos na composição da figura escolhida, discutindo a respeito das criações e das dificuldades encontradas. A maioria relatou que teve facilidade na criação de novas figuras e dificuldade na composição das figuras sugeridas (Imagem 1).

Imagem 1 - Estudantes e atividade de composição de novas figuras

Em outro encontro relembramos como foi à composição das figuras sombreadas. Os estudantes relataram novamente as dificuldades enfrentadas e que precisavam do nosso auxílio para dar seguimento a ação.

No seguimento do trabalho fomos para o Ambiente Tecnológico – LIED (Laboratório de Informática para a Educação). O grupo ficou animado e alvoroçado. No LIED foi mais difícil retomar a atenção dos estudantes, pois todos queriam manipular os computadores. Solicitamos que todos fechassem os aplicativos que haviam aberto e que acessassem a barra do Linux Educacional, para a utilização do Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) Tangram Digital, disponível no software educacional GCompris.

Propusemos o uso do OVA por compreendemos que a ferramenta favoreceria a aprendizagem dos estudantes pelo seu formato de animação e simulação. O OVA apresentava as diversas possibilidades de trabalho apontadas por Gallo e Pinto (2010).

> (..) o OVA como um recurso dinâmico, em que o professor possa determinar, dentro de uma mesma estrutura, novos conteúdos e contextos de aprendizagem. Esse tipo de Objeto pode possibilitar ao aluno testar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal das relações, verificar causa e efeito, criar e comprovar hipóteses, relacionar conceitos, despertar a curiosidade e resolver problemas, de forma atrativa e divertida, como uma brincadeira ou jogo. O OVA oferece oportunidades de exploração, navegação, descobertas estimulando a autonomia nas ações e nas escolhas do aluno.

A autonomia no manuseio do computador, diferentemente do papel milimetrado, permitiu a exploração sem receio e sem a necessidade de auxilio das professoras, resultado do acoplamento com as tecnologias. De acordo com Veen e Vrakking (2009) as gerações a partir de 1980, desde cedo tiveram contato com os meios tecnológicos. São apelidadas de “gerações digitais”, de “geração instantânea” e de outras denominações, designadas de *Homo zappiens*.

Estas gerações são influenciadas pelo contexto social onde crescem, em permanente contato com a televisão, telefone e internet, processando enormes quantidades de informações e de uma maneira mais intensa que as gerações anteriores, porque nasceram na era digital.

Como apresentavam domínio tecnológico só precisamos sanar algumas dúvidas referentes à funcionalidade do software e não mais em relação à composição das figuras. A interatividade do software proporcionou aos alunos a composição de diversas figuras, porque podiam contar com a ajuda do OVA através de janelas que se abriam com dicas.

A disponibilidade para interagir com os computadores e a facilidade no manuseio do software foi um fator marcante na atividade com o Tangram. Para Maturana (2001, p. 188), "Se vivida como um instrumento para a ação efetiva, a tecnologia leva à expansão progressiva de nossas habilidades operacionais em todos os domínios nos quais há conhecimento e compreensão de suas coerências estruturais.".

Após todos terem formado as figuras no computador solicitamos aos grupos que escolhessem uma figura para formar com o Tangram confeccionado em papel milimetrado colando-a em um cartaz. Retornamos para a sala com as figuras montadas e com um desafio: como ampliar ou reduzir as novas figuras formadas?

Os grupos perceberam que se ampliassem ou reduzissem cada peça das figuras, consequentemente, reduziriam ou ampliariam a figura formada pela composição dessas peças. Dessa forma, conseguimos abordar o conceito matemático Razão e Proporção a partir da Geometria.

O trabalho procedimental, usando régua e tesoura para medição e recorte das peças foi um pouco mais complicado. Alguns alunos tiveram dificuldade na construção das novas figuras, inclusive em como utilizar adequadamente a régua. Aos poucos, os grupos foram confeccionando as peças, montando as figuras e colando-as nos cartazes (Imagens 2 e 3).

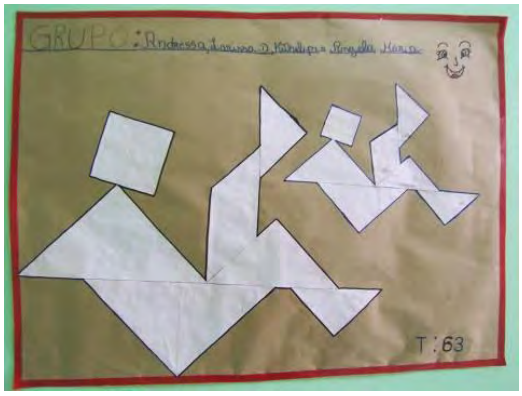


Imagem 2 - Cartaz resultante da redução da figura

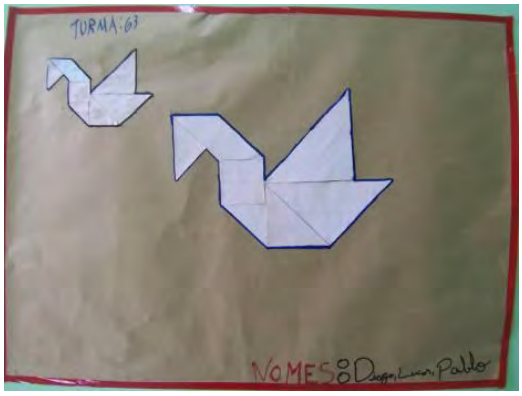


Imagem 3 – Cartaz resultante da ampliação da figura

Finalizando a atividade

No último encontro com o grupo, recordamos a atividade relembrando os conceitos trabalhados. Construímos uma apresentação de slides, visando sistematizar o trabalho desenvolvido, que serviria de suporte para que os estudantes registrassem as suas compreensões e entendimentos. Conforme os slides eram apresentados retomávamos as explicações. Percebemos que a apresentação de slides provocou uma mobilização no grupo por apresentar a experiência vivida e construída pelo grupo. A cada slide o grupo deveria registrar por escrito as suas aprendizagens.

Ao término das atividades percebemos que o uso do Tangram como ferramenta didática só foi possível porque colaborou para uma aprendizagem ativa, ou seja, mais do que o jogo em si, o que promoveu a aprendizagem dos conceitos foi o clima de discussão e troca, no qual foram permitidas respostas divergentes ou alternativas, tolerando os erros e promovendo novas considerações.

Algumas Considerações

Ao analisarmos a atividade realizada na escola percebemos que nosso objetivo foi atingido. Trabalhar os conceitos matemáticos atrelados à tecnologia digital foi uma forma de aproveitarmos o potencial criativo dos estudantes e não um limitador. Ao propor atividades com jogos utilizando diversas tecnologias e possibilitando a interação entre estudantes e professoras, a aprendizagem foi concebida como uma construção coletiva.

Buscamos em nosso trabalho desenvolver ações que mobilizassem os educandos a definir conceitos matemáticos, tendo o jogo Tangram e a Geometria, como desafios para a construção dos saberes do grupo. Acreditamos que esta proposta se diferencia de outras por trabalharmos à Geometria atrelada aos conceitos matemáticos dos demais conteúdos do programa escolar e não como um conteúdo a parte.

Para propiciar a ação na escola a partir de uma proposta pedagógica, se fez necessário um planejamento coletivo entre professoras e aberto a interação dos estudantes, constituindo-se em um planejamento flexível, pois a partir das inquietações e necessidades do grupo, as atividades eram revistas e reorganizadas. Ao darmos espaço para os estudantes interagir entre eles, manipular o material e se posicionarem durante a realização das atividades, os mesmos se sentiram autorizados a questionar e a criar outras situações desafiadoras.

Nesta perspectiva, os estudantes passaram a ser ativos e responsáveis do seu processo de aprendizagem, pois aprenderam através da manipulação e experimentação do jogo. Ao mesmo tempo em que aprendiam, contribuíam com a aprendizagem dos colegas. A exploração do jogo através das diversas tecnologias, as discussões nos grupos e as problematizações propostas pelas educadoras, possibilitaram aos estudantes expressar oralmente suas ideias e construir os conceitos matemáticos, sistematizando-os na forma escrita.

A atividade realizada teve seu êxito por sua proposta principal ser a interatividade entre os sujeitos, considerando e legitimando seus múltiplos saberes. Entre as tecnologias utilizadas, destacamos o OVA Tangram Digital por ter potencializado a aprendizagem dos estudantes pelo seu formato de animação, simulação e a disponibilização de informações que auxiliavam o estudante na composição da figura desejada.

Por certo, não conseguiremos nos libertar *a priori* daquilo que nos constituiu como professoras, que abrange desde as vivências durante a educação básica até mesmo a nossa formação profissional, que foram fortemente constituídas pela negação da interação entre estudantes e um fazer docente limitado ao uso das tecnologias quadro e giz. No entanto, cabe a nós permitirmos ousar e modificar nossa ação docente, pois ao propormos que a aula se constituí-se em um ambiente interativo, manipulativo e cooperativo, os estudantes nos mostraram que é possível aprender Matemática de forma lúdica e desafiadora através do jogo.

Referências

ALMEIDA, Mariana Aparecida Paes. **Métodos Alfabetizadores:** reflexões da prática pedagógica de uma professora de 1ª série do ensino fundamental. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/3444_98.pdf>. Acesso em: 17 out. 2008.

GALLO, Patrícia; PINTO, Maria das Graças. Professor**, esse é o Objeto Virtual de Aprendizagem.** Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/wp-content/uploads/2010/08/Professor-esse-%C3%A9-o-objeto-virtual-de-aprendizagem1.pdf>. Acesso em: 05 mai 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3ª ed. São Paulo: Ed. 34, 2010.

MARQUES, Mario Osorio. **Educação nas Ciências**: interlocução e complementaridade. Unijuí: Ed. Unijuí, 2002.

_____. **Escrever é preciso**: o princípio da pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MATURANA, Humberto. **As bases biológicas do aprendizado**. Dois Pontos, Belo Horizonte, v. 2, n. 16, 1993.

_____. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16ª ed. Campinas, SP: Papirus 2001.

RODRIGUES, S. C. **Rede de conversação virtual**: engendramento coletivo-singular na formação de professores. Porto Alegre, 2007. 150p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOUZA, E. R. S. (org.) **A matemática das sete peças do Tangram**. IME- USP , 2ª ed. 1997 São Paulo. SP.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 11ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. **Homo zappiens:** educando na era digital. Porto Alegre: Artemed, 2009.

APRENDIZAGEM MÓVEL: O PAPEL DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI

Silvana Letícia Pires Iahnke[1]
Claúdia Rosana da Costa Caldeira[2]
Silvia Silva da Costa Botelho[3]
André Luis Andrejew Ferreira[4]

Resumo

Atualmente vivemos num meio em que as pessoas encontram-se cada vez mais conectadas e dependentes dos recursos telemáticos, em um mundo onde o acesso e o compartilhamento do conhecimento são facilitados pelas mídias digitais. As tecnologias da informação e comunicação vêm transformando nossas relações e nossos comportamentos ao ingressarmos num paradigma computacional denominado ubíquo. Por isso, o presente artigo procura fazer uma breve revisão sobre as principais mudanças que vêm ocorrendo na educação, investigando como a mobilidade pode transformar a aprendizagem, identificando o papel do professor, do aluno e das tecnologias nesse novo contexto, bem como apresentando um levantamento inicial do perfil tecnológico dos estudantes que ingressaram em 2011 num Instituto Federal de Educação.

Palavras-chave: Tecnologias da informação e comunicação. Aprendizagem móvel. Computação ubíqua.

Abstract

We currently live in an environment where people are increasingly connected and dependent on telematic resources, in a world where access and knowledge sharing are facilitated by digital media. The information and communication technologies are transforming our relationships and our behavior as we enter into a computational paradigm called ubiquitous. Therefore, this article attempts to briefly review the major changes taking place in education, investigating how mobility can turn him to learning, identifying the role of teacher, student and technology in this new context, as well as presenting a survey initial technological profile of the students entering in 2011 a Federal Institute of Education.

Keywords: Information and communication technologies. Mobile learning. Ubiquitous computing.

[1] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Doutoranda do Curso de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (prof.sille@gmail.com)
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Mestranda do Curso de Pós Graduação em Ensino de Matemática (cccaldeira@terra.com.br)
[3] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (silviacb@furg.br)
[4] Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Departamento de Matemática e Estatística (andre.ferreira@ufpel.edu.br)

Introdução

Inicia-se um novo século e muitas serão as mudanças que surgirão nos diversos contextos, inclusive no campo educacional. O mundo encontra-se globalizado e cada vez mais competitivo. As mídias digitais tornam-se onipresentes nas sociedades modernas e as informações encontram-se em toda a parte. Na atualidade, vive-se em uma sociedade denominada como a Sociedade da Informação (SI), do conhecimento, e consequentemente a escola desse novo milênio deixa de ser a principal fonte do saber e o ensino passa a ter

> um papel de destaque: assegura e atualiza as competências e as qualificações dos trabalhadores, o que é essencial quando se deseja dispor de uma mão-de-obra capaz de adaptar-se às mudanças contínuas que resultam dos progressos da tecnologia. (PAPADOPOULOS, 2005, p. 22)

Além disso, são as instituições de ensino que desempenharão o papel de preservar e transmitir os valores fundamentais, dos quais dependerá a coesão das sociedades futuras. Será a aprendizagem a chave do progresso, tornando-se fundamental durante toda a vida do sujeito (PAPADOPOULOS, 2005; ORDOÑEZ, 2005).

A educação para atender as necessidades desse novo cenário será cada vez mais um processo permanente de preparação dos indivíduos para as transformações de estilo, de vida e de carreira, mudanças que tornar-se-ão inevitáveis em um mundo que encontra-se em rápida mutação. A pedagogia deverá recorrer "mais à descoberta e à participação, ao invés de se apresentar como um modo de transmissão autoritária e em sentido único do „saber" pelo professor ou pelo especialista" (ORDOÑEZ, 2005, p. 159).

Na SI verifica-se a emergência de uma nova ordem global moldada pelas telecomunicações, pelas tecnologias da informação e comunicação (TICs), que vem alterando fundamentalmente o modo como as pessoas se relacionam. Nesse sentido, evidencia-se que mesmo sem sentir já estamos adaptando

> a nossa maneira de agir, de pensar, de nos comunicarmos, pela interação desses novos meios aos nossos comportamentos. As alterações produzidas pelas intermediações tecnológicas são muitas: do telefone ao fax; do celular ao e-mail; da televisão a cabo à *Internet*, vivemos um outro estilo de vida – e nem sempre nos damos conta disso. (KENSKI, 2010, p. 69)

Compreender e utilizar as TICs será logo uma condição prévia da integração do mundo contemporâneo, industrializado ou em desenvolvimento, tornando-se necessário por parte dos educadores o reconhecimento de que as mídias foras da escola podem fornecer uma matriz para a aprendizagem e a interpretação dos acontecimentos, pois as mesmas constituem cada vez mais uma parte muito significativa do universo de seus alunos (HANCOCK, 2005).

Salienta-se ainda que juntamente com o desenvolvimento tecnológico, a mobilidade e o número de sistemas computacionais embarcados (embutidos, de forma invisível para o usuário) no ambiente estão aumentando consideravelmente em nosso meio. A computação passa a ser encontrada praticamente em todos os lugares, identificando-se, em concordância com as previsões feitas por Mark Weiser[5] (1996), considerado o pai da computação ubíqua (Ubiquitous Computing – UC) que esta já é uma realidade que vêm transformando as relações e a forma como vivemos.

Diversas são as tecnologias adequadas a esse novo modelo computacional que se encontram disponíveis ao consumidor, entre as quais destacam-se: os celulares com acesso à *Internet*, *laptops*, *netbooks*, PDAs (Assistentes Digitais Pessoais), Redes *Wi-Fi*, lousas digitais, *I-Pods*, *smartphones*, *tablets*, entre outros. Percebe-se no momento atual que "a computação baseada em *Desktop*, tradicionalmente estática, está emergindo para um paradigma altamente dinâmico" (BARBOSA, 2008, p.1).

A UC provê em nossa sociedade um modelo computacional que disponibilizará o acesso à computação de forma natural, em todo momento, por qualquer pessoa e em diferentes lugares, desempenhando um papel fundamental na educação quando for combinada com a aprendizagem eletrônica (*e-learning*), conduzindo a uma aprendizagem com mobilidade.

A aprendizagem móvel ou *mobile-learning* (*m-learning*), que também pode ser conceituada como o futuro do *e-learning*, trata-se de um conceito recente na área acadêmica que procura identificar a utilização de dispositivos móveis na educação. Esta consiste num recurso didático, baseada numa educação integrada, que é caracterizada pelo uso de dispositivos de comunicação sem fio, de forma transparente e com alto grau de mobilidade.

Para o sucesso da educação desse novo século torna-se essencial identificarmos que a aprendizagem móvel será parte integrante do processo educativo do futuro, podendo ser a própria considerada como o futuro da aprendizagem (TRINFONOVA, 2003). Presencia-se, assim, o início de uma nova realidade educacional que possibilita a inserção do aprendizado formal no dia a dia dos sujeitos, intercalando-o com a sua vivência e com a sua cultura.

Questões relativas ao papel da sala de aula, das delimitações entre o formal e o informal, das noções restritas de presencial e a distância devem ser analisadas e revistas. Emergem novas propostas educacionais, identificam-se novos desafios, tanto tecnológicos como sociais. Através de um processo similar ao que ocorreu com a *Internet* no passado,

[5] Fonte: Disponível em: http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/NomadicInteractive/sld003.htm. Acesso em 25/03/2010.

agora é o momento de serem investigados os impactos da mobilidade no processo de ensino e de aprendizagem, de serem buscadas as respostas para esse novo paradigma. Por isso, o presente artigo procura apresentar uma breve revisão sobre a computação ubíqua, o papel do professor e do aluno na atualidade, bem como o papel dos recursos tecnológicos na ascensão da aprendizagem móvel e na educação do século XXI.

O Paradigma Computacional Ubíquo

No passado, nos primórdios do desenvolvimento da computação, os computadores foram desenvolvidos como grandes e complexas máquinas de calcular, sendo em 1946, o ENIAC[6], uma das primeiras máquinas eletrônicas a ser desenvolvida (ECKERT, 1945). Com o avanço tecnológico, em 1981, a IBM[7] lançou no mercado os computadores pessoais (PC), sendo essas máquinas muito menores e com funções mais avançadas que os primeiros computadores.

Dessa forma, a computação caracteriza-se por duas grandes tendências: a "era *Mainframe*" e a "era PC". Porém, com o desenvolvimento da *Internet* e com as mudanças que ela vem desencadeando em nosso meio, é possível identificar-se a ascensão de um novo paradigma computacional: a "era da Computação Ubíqua (UC)".

Na época *Mainframe* o relacionamento entre as pessoas e os computadores era realizado por técnicos especializados, sendo esse recurso escasso, negociado e compartilhado por vários indivíduos. O processamento era feito em salas fechadas e de forma individual.

Já na era PC, o processamento dos dados passou para as mesas dos usuários, permitindo que os computadores pessoais se popularizassem, sendo através da evolução das tecnologias de rede, com o suporte às trocas de informações, que ocorreu a sua consolidação. Nessa fase cada pessoa passa a possuir o seu próprio computador, contendo os seus aplicativos e registros, permitindo que também a educação na modalidade não presencial (educação a distância – EAD) se consolidasse.

Em conformidade com as previsões[8] feitas por Weiser (1996), as quais indicavam que o cruzamento entre a era PC e a UC deveria ocorrer entre 2005 e 2020, percebe-se, conforme mencionado anteriormente, que a UC já é uma realidade que ainda encontra-se incipiente.

---

[6] *Electronic Numeral Integrator and Computer*
[7] *International Business Machines*
[8] Fonte: Disponível em: http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/NomadicInteractive/sld003.htm. Acesso em 25/03/2010.

Na “era UC” várias pessoas compartilharão vários computadores. Este é um paradigma computacional em que os sistemas computacionais estarão presentes a qualquer hora e em qualquer lugar. Nesse contexto, a informática atuará de forma invisível ao integrar-se ao meio, atuando apenas como uma ferramenta na vida das pessoas. Os computadores poderão agir de forma inteligente no ambiente, que será composto por diversos sensores e serviços computacionais.

Constata-se também que vários autores consideram que o futuro da educação estará no elo entre o paradigma computacional ubíquo e os modelos educacionais modernos e pós-modernos. Diante disso, enfatiza-se que há uma necessidade crescente de serem investigados os impactos das TICs na educação, pois na era do conhecimento, na era digital,

> o saber viaja veloz nas estradas virtuais da informação. Não importa o lugar em que o aluno estiver: em casa, em um barco, no hospital, no trabalho. **Ele tem acesso ao conhecimento disponível nas redes, e pode continuar a aprender**. (KENSKI, 2010, p.32, grifo nosso)

O Papel do Professor e do Aluno na Educação do Século XXI

Educar em uma sociedade em rede, na era do conhecimento, da UC, é muito mais do que treinar indivíduos para o uso de tecnologias. Trata-se, conforme aponta Miskulin (2004, p. 167), de “formá-los para ‚aprender a aprender‘ de forma a prepará-los para a contínua e acelerada transformação do conhecimento tecnológico”.

A construção do conhecimento na SI deixa de ser exclusivamente entre quatro paredes, ultrapassando dessa maneira os muros das instituições de ensino. Para buscar-se o saber não é mais necessário fazê-lo apenas abrindo um livro ou procurando um professor. Podemos encontrá-lo em nossos lares, em nosso trabalho, em nosso computador, em nosso celular, na *Internet* ou mesmo em alguns canais de televisão. O processo de ensino e de aprendizagem mediado pelas TICs pode estabelecer-se em qualquer instante, através de qualquer dispositivo e em qualquer local.

Nesse novo contexto, onde os alunos têm acesso há uma quantidade enorme de informações, o desafio da educação encontra-se em como conseguir transformar estas em conhecimento. Além disso, estamos desafiados a construir momentos de ensino e de aprendizagem em um mundo em que “a velocidade é contrária a reflexão, impede a dúvida e dificulta o aprendizado. Hoje estamos obrigados a pensar mais rápido, mais do que pensar melhor” (COLL e MONEREO, 2010, p. 23).

O papel do professor como transmissor de informações, como protagonista central das trocas entre seus alunos e o conhecimento, como o guardião do currículo, não atende mais as necessidades desse novo milênio. Para desenvolver as competências e habilidades que as pessoas necessitam na SI, o educador deverá pôr a tecnologia a serviço do discente, criando momentos de aprendizagens que tenham como resultado a reorganização de suas funções cognitivas, tendo em mente que

> aprendemos ao máximo, quando nos são dadas tarefas cognitivas que sejam **otimamente desafiadoras** – não tão difíceis que nos assoberbem, mas não tão fáceis que não precisemos estender nossas habilidades ou expandir nosso conhecimento, a fim de completar as tarefas. (TABACOW, 2007, p.149, grifo nosso)

Na era do conhecimento, "a cada instante, o cérebro humano é exposto a uma carga excessiva de informações e necessita processar, selecionar, descartar e reter as que são relevantes" (SELBACH, 2010, p.15). Por isso, nesse novo século, o professor será aquele que é o mediador, o orientador entre o conhecimento e seus alunos, procurando elaborar atividades que além de motivar o discente, também ativem seus conhecimentos prévios.

Contudo, não será apenas o papel do docente que mudará na SI. O aluno precisará assumir a sua função no processo de ensino e de aprendizagem. Para atender as necessidades dessa nova sociedade, a aprendizagem passará a ser um processo que ocorrerá ao longo de toda a vida, e, consequentemente, o discente precisará tornar-se agente de sua aprendizagem.

"Aprender [...] é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito" (FREIRE, 1998, p.77). Logo, para que o sucesso esperado no processo de ensino e de aprendizagem na SI seja alcançado, o estudante deverá torna-se ativo e curioso, estar realmente pré-disposto a construção e reconstrução do saber.

As TICs e a Aprendizagem Móvel na Educação do Século XXI

As Tecnologias da informação e comunicação transformam o meio em que vivemos e, em especial, a educação, pois elas vêm alterando tanto o papel do professor como o do aluno nesse novo século. Nesse cenário a *Internet* deixa de ser

> apenas uma ferramenta de comunicação e de busca, processamento e transmissão de informações que oferece alguns serviços extraordinários; **ela constitui**, além disso, **um novo e complexo espaço global** para a ação social e, por extensão, **para o aprendizado e para a ação educacional**. (COLL e MONEREO, 2010, p. 16, grifo nosso)

Os recursos tecnológicos ampliam as nossas habilidades cognitivas, pois além de receber e transmitir conhecimentos, eles nos permitem criar e construir novos saberes. Dessa forma, o processo de ensino e de aprendizagem passa a ocorrer em um contexto que permite atividades: exploratórias; experimentais; interativas; bem como, atividades de: trocas;

comunicação; colaboração e cooperação entre aprendizes e as pessoas (colegas e professores), entre os aprendizes e as fontes de informações (FAGUNDES, 2008).

A educação caminha para uma modalidade que intercalará momentos presenciais e não presenciais. Nessa realidade, o suporte educacional será obtido por *softwares* de apoio à aprendizagem, tais como: o *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle); ou através de sua versão para dispositivos móveis: o *Mobile Learning Engine* (MLE-Moodle). Estes são *softwares* livres nos quais os alunos têm acesso a um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que possui uma série de ferramentas de apoio à educação, tais como: glossário, *chats*, diários, fóruns, questionários, tarefas, *wikis*, entre outros.

Segundo Cobcroft et al. (2006) os alunos desse novo milênio pertencem a uma geração multitarefa, sendo caracterizados como nativos digitais, já que desenvolvem suas vidas em um ambiente no qual o ciberespaço é parte constituinte de seu cotidiano, e por isso são pessoas focadas em conexão e interação social. Esses autores em seu trabalho realizaram uma revisão bibliográfica com base em mais de 400 publicações recentes procurando responder o que é possível em *m-learning* e o que é necessário para buscar essas possibilidades.

Em sua pesquisa, foi constatado que as tecnologias móveis são capazes de apoiar os estudantes em atividades de aprendizagem criativas, críticas, colaborativas e comunicativas, sendo encontrado uma diversidade considerável de maneiras de como essas tecnologias podem ser empregadas no contexto educacional mundial, sendo salientado que é ainda necessário o desenvolvimento de uma pedagogia para a aprendizagem móvel.

Já o trabalho de Schlemmer et al. (2007) identificou 25 casos que envolveram em suas práticas conceitos de *m-learning* no Brasil, verificando que a maioria dos estudos estavam ligados ao meio acadêmico e possuíam um enfoque tecnológico, sem preocupações com questões didático-pedagógicas, de gestão, ou com os aspectos sociais relacionados à adoção das tecnologias e práticas de aprendizagem móvel. Os autores apontaram que os desafios relacionados a sua difusão estariam relacionados a questões de ordem tecnológica e econômica; da atualização dos sistemas e da rápida obsolescência dos dispositivos móveis; da resistência à adoção de novas tecnologias e novas práticas de aprendizagem; de ordem pedagógica; e de ordem contextual e social. Esse estudo evidencia também a necessidade do desenvolvimento de metodologias educacionais específicas para *m-learning* de acordo com as especificidades das TICs e de cada contexto, assim como, a necessidade de processos de mediação pedagógica para essa modalidade.

Saccol et al. (2010) levantam em seu livro questões relacionadas ao que seria a informação, de como ocorre à aprendizagem, o que é o conhecimento e como conhecemos.

Definem *m-learning* e *u-learning* (aprendizagem ubíqua), apontando que o mais importante não seria a tecnologia em si, mas o conceito de mobilidade acrescido à aprendizagem. Informam como as redes sem fio evoluíram até chegar à geração 4G e que as novas possibilidades tecnológicas alinham-se ao perfil dos novos aprendizes (geração digital ou geração Y, nascida após 1982). Indicam benefícios e limitações das aprendizagens móvel e ubíqua, fazendo um levantamento das principais tecnologias e ferramentas vinculadas a esses conceitos, frisando que ainda deve-se buscar o desenvolvimento de metodologias e recursos específicos que considerem as reais possibilidades de sua aplicação.

Batista et al. (2009, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2011c) em seus diversos trabalhos têm pesquisado sobre a aprendizagem móvel no contexto da matemática. Primeiramente, foi realizado um mapeamento de recursos e modalidades educacionais para *m-learning*. Em seu segundo trabalho, focaram-se para as contribuições da teoria de atividade (TA) para a aprendizagem com mobilidade, fazendo reflexões a respeito de seu conceito. Já em sua terceira publicação, procuraram identificar categorias das formas de uso da aprendizagem móvel, descrevendo três taxonomias encontradas na literatura para essa área.

Em 2011, publicaram outros trabalhos sobre o uso do celular em aulas de matemática, visando inicialmente buscar soluções práticas para o seu emprego. Na continuidade, abordando o celular como uma ferramenta de apoio para o cálculo e utilizando recursos do MLE-Moodle e do MyMLE (um *software* para computador que possibilita criar material para celulares), com a TA como aporte teórico, os autores descreveram alguns aplicativos que foram utilizados e a proposta metodológica empregada. O principal recurso envolvido nesse caso foi os *quizzes*. Na experiência relatada o uso dos celulares teve papel estratégico para ampliar as possibilidades de acesso aos materiais do curso e também para obter-se um apoio tecnológico mais prático que colaborava para as análises e reflexões.

Por fim, foi apresentado em seu trabalho o modelo M-learnMat com o objetivo de orientar atividades que envolvam o uso (não exclusivo) de dispositivos móveis na matemática do Ensino Superior. Essa proposta educacional é composta por uma arquitetura pedagógica (AP) e pela aplicação da mesma. Os resultados da aplicação do M-learnMat foram positivos, sendo indicado que a TA mostrou-se uma teoria apropriada para orientar e analisar as atividades propostas.

Portanto, é possível constatar através dessa breve revisão que a pesquisa e aplicação do *m-learning* no Brasil já apresenta alguns resultados importantes para essa área, demonstrando a necessidade crescente de ser elaborado um conjunto amplo de práticas pedagógicas para o seu melhor uso. Batista et al. (2011c) já deram um ponto de partida em relação à matemática

através de seu modelo pedagógico, mas ainda há muitas contribuições que podem ser realizadas a este campo de pesquisa, tais como o emprego de outras ferramentas e recursos, como os casos de serem associados às atividades de aprendizagem móvel o uso do SMS e das Redes Sociais.

O Perfil Tecnológico de um Grupo de Alunos

No contexto atual verifica-se, de acordo com o art. 2º da Lei[9] n° 11.892 (2008), que os Institutos Federais

> são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas.

Foi a partir dessa Lei que o Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas foi transformado no Instituto Federal Sul-rio-grandense, composto por oito campi, dos quais destaca-se o Campus de Camaquã, que iniciou suas atividades escolares em setembro de 2010. De acordo com seu site[10], este Campus tem como princípio básico suscitar o desejo permanente pelo conhecimento, o que vai ao encontro com o papel do discente desse novo milênio.

Observa-se ainda que o ensino médio, última etapa da educação básica, "tem por finalidade, entre outras, a preparação básica para o trabalho, de modo que, atendida à formação geral do educando, o direcione para o exercício de profissões técnicas" (LODI, 2006).

Por conseguinte, para que o profissional dessa nova realidade seja formado adequadamente, faz-se necessário que os professores do século XXI empreguem estratégias de ensino que possibilitem ao estudante o desenvolvimento de habilidades e competências que o preparem não apenas para um cargo ou emprego numa empresa, mas também para a vida num meio ubíquo.

Adotando o Campus de Camaquã como fonte de pesquisa, foi realizado no primeiro semestre de 2011 um questionário com todos os estudantes que ingressaram no primeiro ano dos cursos de nível técnico integrado dessa Instituição, tendo sido entrevistados um total de 130 discentes, visando demonstrar também a viabilidade do uso dos dispositivos móveis na

[9] Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm, acesso em 18/05/2011.
[10] Disponível em: http://www.ifsul.edu.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=214, acesso em 20/05/2011.

educação. Através de um questionário aplicado nas aulas de matemática, os alunos responderam perguntas relacionadas à sua faixa etária, aos recursos tecnológicos que possuem, bem como ao seu acesso a informação.

Através dessa pesquisa, constatamos que 87% dos estudantes encontravam-se com idades entre 13 e 18 anos, sendo que 85% tinham computador (83% destes com acesso a *Internet* em sua casa) e 95% possuíam celulares (36% destes com acesso a *Internet* através de seu dispositivo móvel). As Figuras 2 e 3 apresentam, respectivamente, os dados coletados em relação ao modelo do computador e do celular desses discentes.

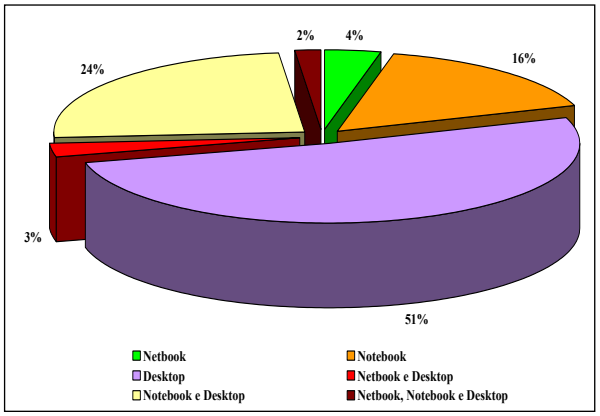


Figura 2 – Modelo do computador

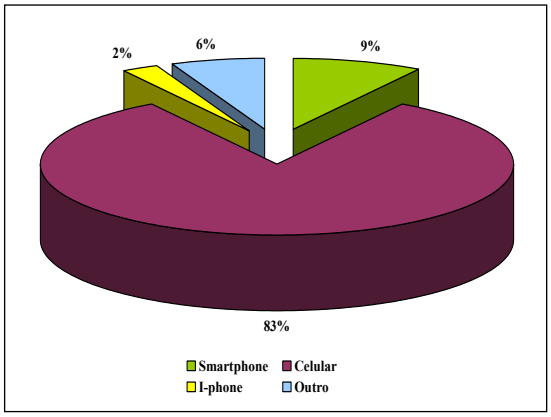


Figura 3 – Modelo do celular

Já em relação à frequência do uso do computador, identificamos que 72% dos alunos utilizavam essa máquina diariamente, 14% em torno de três vezes por semana, 7% duas vezes por semana, enquanto os demais empregavam esporadicamente.

Considerações Finais

Foi possível reconhecer a partir desse estudo que, com a popularização da *Internet*, nosso meio, nossas relações estão num processo crescente e contínuo de mudança. Vivemos num período de transição entre a era PC e UC, numa sociedade em rede, na Sociedade da Informação. Assim como nosso contexto, a educação também vem sofrendo transformações. Essa direciona-se para um processo que intercalará momentos presenciais e não presenciais numa realidade ubíqua.

Nesse novo cenário é importante estarmos atualizados, sabermos lidar com as informações, pesquisarmos, pois o poder da interação não estará fundamentalmente nas tecnologias, mas nas nossas mentes. Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais de ensino, que vêm mantendo distantes professores e alunos.

Percebemos também que as mudanças necessárias afetarão tanto o papel do professor quanto o do aluno. Para alcançarmos o sucesso esperado no processo de ensino e de aprendizagem no século XXI, não será suficiente que apenas um deles se modifique. É necessário que ambos atendam as necessidades da SI, o docente assumindo seu papel de orientador, de mediador entre o conhecimento e seus discentes, e o estudante tornando-se ativo no seu processo de aprendizagem, questionando, pesquisando.

As pesquisas demonstraram ainda que nesse novo milênio existe a necessidade de ser elaborada uma pedagogia que empregue a aprendizagem móvel. Batista et al. (2011) contribuíram para essa área, mas há muito a ser construído e implementado, sendo necessário mais trabalhos nesse campo com o foco na matemática.

Em relação ao perfil tecnológico dos alunos, através desse estudo foi possível constatar que a maior parte dos discentes que ingressaram em 2011 no ensino médio do Instituto Federal em que foi realizada a pesquisa, é constituída por adolescentes, praticamente todos com algum modelo de celular. A maioria destes possui computador com acesso a *Internet*, alguns possuindo até mais de uma máquina. Entre aqueles que possuíam computador, verificamos que 49% tinham computadores móveis (*netbook* e/ou *notebook*), demonstrando a viabilidade de um processo de ensino e de aprendizagem com suporte a mobilidade nessa escola.

Por fim, recomenda-se que questionamentos sobre a mobilidade na educação sejam feitos à comunidade acadêmica, provocando o seu uso e, consequentemente, podendo gerar uma qualidade maior ao processo de ensino e de aprendizagem ao serem provocadas mudanças na forma de se pensar e de se fazer à educação.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, D. N. F.; SARMENTO, D. F.; BARBOSA, J. L. V.; GEYER, C. F. R. Em Direção a Educação Ubíqua: aprender sempre, em qualquer lugar, com qualquer dispositivo. **Revista Novas Tecnologias na Educação** (RENOTE), v. 6, n. 1, 2008.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A. M-learning e matemática: mapeando recursos e modalidades educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação** (RENOTE), v. 7, n. 3, 2009.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M. Contribuições da teoria da atividade para m-learning. **Revista Novas Tecnologias na Educação** (RENOTE), v. 8, n. 2, 2010a.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M. Recursos pedagógicos para dispositivos móveis: uma análise com foco na matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação** (RENOTE), v. 8, n. 3, 2010b.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M.; BARBOSA, J. M-learning e celulares: em busca de soluções práticas. In: **Anais do VI Congresso Ibero-americano de Telemática** (CITA), 2011a, Gramado.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M.; MAMARI, A. B. Celular como ferramenta de apoio pedagógico ao cálculo. **Revista Novas Tecnologias na Educação** (RENOTE), v. 9, n. 1, 2011b.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M. M-learnMat: aplicação de um modelo pedagógico para atividades de m-learning em matemática. In: **Anais do XXII SBIE – XVII WIE**, 2011c, Aracaju.

COBCROFT, R.; TOWERS, S.; SMITH, J.; BRUNS, A. Mobile learning in review: opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. In: **Proceedings Online Learning and Teaching Conference** (OLT), 2006, Brisbane: Queensland University of Technology, p. 21-30.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI. In: COLL C.; MONEREO C. **Piscologia da educação virtual**. São Paulo: Artmed, 2010.

ECKERT, Jr., J. P.; MAUCHLY J. W. **Automatic high-speed computing: a progress report on the EDVAC**. Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, Setembro 1945. Relatório técnico.

FAGUNDES, L. C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. **Revista Fonte**, p. 6-14, dezembro de 2008. [Diálogo]

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

HANCOCK, A. A Educação e as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação. In: DELORS, Jaques (org.). **A educação para o Século XXI: questões e perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 222-235.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2010.

LODI, L. H. **Apresentação: Ensino Médio e Educação Profissional.** In: Salto para o futuro, 2006. Boletim 07 Maio/Junho.

MISKULIN, R. G. S. O ensino de matemática a distância: usando tecnologia para motivar os alunos. In: **IX Taller Internacional de Software Educativo** (TISE), 2004, p.167 - 175.

ORDOÑEZ, V. M. A Educação Fundamental no Século XXI. In: DELORS, Jaques (org.). **A educação para o Século XXI: questões e perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 155-159.

PAPADOPOULOS, G. S. Aprender para o Século XXI. In: DELORS, Jaques (org.). **A educação para o Século XXI: questões e perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 19-34.

SACCOL, A. Z.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Education, 2010.

SELBACH, S. (org.). **Matemática e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.

SCHLEMMER, E.; SACCOL, A. Z.; BARBOSA, J.; REINHARD, N. M-lerarning ou aprendizagem com mobilidade: asos no contexto brasileiro. In: **13 Congresso Internacional de Educação a Distância**, 2007, São Paulo: Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED, v. 1.

TABACOW, L. S. **Por dentro do cérebro do aprendiz: uma nova abordagem no processo educacional com neurociência cognitiva**. São Paulo: O Clássico, 2007.

TRIFONOVA, A. Mobile Learning – Review of the Literature. **Technical Report DIT-03-009**, University of Trento, March 2003.

GAMES ELETRÔNICOS: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Claúdia Rosana da Costa Caldeira[1]
Silvana Letícia Pires Iahnke[2]
Lisete Funari Dias[3]
Carmen Carvalho[4]

Resumo
Este trabalho apresenta a proposta do uso de *games* eletrônicos, disponíveis gratuitamente na *web*, no ensino das operações matemáticas. Através de uma pesquisa bibliográfica, obtivemos uma visão geral sobre o uso dos *games* eletrônicos associados à educação. Além disso, procuramos estabelecer uma relação dos *games* eletrônicos para o ensino da Matemática, com uma base teórica de ensino aprendizagem, utilizando para isso, as concepções de Piaget, Vygotsky, Guy Brousseau, John Huizinga e Seymour Paper. A partir daí, apresentamos a proposta de aplicação a professores das séries iniciais e resultados obtidos da aplicação da metodologia com alguns *games*.

Palavras-chave: *Games* Eletrônicos. Ensino. Matemática.

Abstract
This work proposes the use of electronic games, freely available on the web, in the teaching of math. Through a literature search, we obtained an overview of the use of electronic games related to education. Moreover, we establish a relationship of electronic games for teaching mathematics, with a theoretical basis for teaching and learning, using for this, the concepts of Piaget, Vygotsky, Guy Brousseau, John Huizinga and Seymour Paper. Thereafter, we present the proposed application for teachers of grades and results of application of the methodology with some games.

Keywords: Electronic Games. Education. Mathematics.

Introdução

Este trabalho apresenta uma fundamentação teórica sobre jogos e relatos de experiências sobre a utilização dos mesmos na educação. Primeiramente, são propostas estratégias didáticas que utilizam os *games* eletrônicos de Matemática, disponíveis gratuitamente na *web*, em sala de aula, como um recurso didático para séries iniciais do Ensino Fundamental**.** O principal

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Mestranda do Curso de Pós Graduação em Ensino de Matemática (cccaldeira@terra.com.br)
[2] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Doutoranda do Curso de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (prof.sille@gmail.com)
[3] Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Professora do IFM (lisetefunaridias@gmail.com)
[4] E.M.E.F. Almirante Raphael Brusque – Professora Educação Básica (carmencarvalho2010@gmail.com.)

motivo está em saber que os *games* fazem parte da realidade das crianças desde muito cedo, podendo então, tornar o ensino da Matemática mais atraente e agradável. Seymour Papert, em seu livro A Máquina das Crianças (2007, p.21), coloca que os *vídeo games* foram a porta de entrada das crianças para o mundo da informática, sendo as mídias digitais, o principal avanço depois da escrita.

Huizinga (1996, p11), autor do livro Homo Ludens, informa: "A criança joga e brinca dentro da mais perfeita seriedade, que a justo título, podemos considerar sagrado." De acordo com seus escritos, podemos observar o quanto os jogos são importantes, pois despertam o interesse e melhoram o desempenho das crianças.

A Teoria das Situações Didáticas, desenvolvida por Guy Brousseau (2008), baseia-se no princípio de que cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação, entendida como uma ação entre duas ou mais pessoas. Para que tal situação seja solucionada, é preciso que os alunos mobilizem o conhecimento correspondente. Um jogo, por exemplo, pode levar o estudante a usar o que já sabe para criar uma estratégia adequada.

Piaget e Vygotsky citados por Kishimoto (2003, p.45), referem-se à "imitação como a origem de toda representação mental e a base para o aparecimento do jogo infantil". Segundo Piaget citado por Kishimoto (1996, p.40), "o desenvolvimento do jogo resulta de processos puramente individuais e de símbolos idiossincráticos privados que derivam da estrutura mental da criança e, que só por ela, podem ser explicados".

Quanto a utilização dos *games* como fonte de aprendizagem*,* Mattar (2009) apresenta a seguinte visão**:**

> se jogar é tão importante quanto raciocinar e fabricar objetos, a ponto de permitir caracterizar nossa espécie como Homo Ludens, e se os alunos gostam de jogar videogames, mas em geral não gostam de ir à escola para estudar, apenas para conviver com os amigos, por que não é o aprendizado, mas questões como violência, isolamento, vício e outros fatores negativos à discussão pública sobre os games? (MATTAR, 2009, p.8)

Segundo Mattar (2009), James Paul Gee, referência mundial no uso de *games* na educação, da Universidade em Madison, defende que existem princípios de aprendizagem incorporados aos *games*. Neste sentido, ele diz que as crianças aprendem a brincar com identidade, construindo diferentes personalidades virtuais. Além disso, aprendem a solucionar problemas e a lidar com o erro, diferentemente do que acontece na escola. (op., cit)

Embora o autor discuta que as interfaces dos *games* educacionais não sejam tão atrativas quanto às dos últimos lançamentos, defendemos o uso destes, visto que são adequados a realidade econômica de nossas escolas e professores. A intenção seria usá-los demonstrando que podem ser úteis e atrativos no ensino de Matemática.

Alves (2008), apresenta uma visão geral sobre *games* no Brasil. No que se refere aos educacionais, ela coordenou o Projeto Tríade, o qual mediava o ensino de História, fazendo em seu trabalho, um relato sobre as dificuldades encontradas quanto ao empenho e à aceitação por parte dos professores. Além disso, apresenta dados sobre os jogadores e seus ambientes, comprovando o quanto o jovem está utilizando essa forma de entretenimento:

> as *lan houses* se constituem hoje nos espaços para interação com os jogos para PC e jogos *on-line*, a exemplo dos Massive Multiplayer Online Games (MMOG), principalmente no gênero Role Play Game. Segundo o Comitê Gestor da Internet o número de jogadores que utilizam as *lan houses* (ou *cyber* cafés e similares) está em torno de 49%, contribuindo para o processo de inclusão digital das classes mais populares que passam a ter contato com as tecnologias digitais através dos *games*. Desse percentual, 68% estão localizados na região Norte e 67% na região Nordeste. (ALVES, 2008, p. 2)

Já no artigo "*Brincar é coisa séria*", Alves (2005) descreve o jogo sob o ponto de vista cultural, cognitivo e afetivo. Ao buscar suporte nas teorias, tais como as de Vygotsky e Freud, conclui sobre a importância do brincar que o jogo proporciona:

> o brincar se torna, então, uma atividade que deve ser incentivada e encarada com seriedade pelos adultos, respeitando-se os momentos em que crianças e adolescentes desejam brincar, jogar, enfim, construir algo novo, valendo-se da elaboração dos conhecimentos existentes. (ALVES, 2005, p.4)

No entanto, dentro de uma perspectiva do jogo como uma tecnologia associada à cognição, a autora afirma que:

> [...] promove a construção ou reorganização de funções cognitivas, como a memória, a atenção, a criatividade, a imaginação, e contribui para determinar o modo de percepção e intelecção pelo qual o sujeito conhece o objeto. [...] Na interação com os jogos eletrônicos, essas funções cognitivas são intensificadas a cada dia, o que permite às crianças, adolescentes e adultos a descoberta de novas formas de conhecimento (ALVES, 2005, p.4)

Outra visão sobre os jogos eletrônicos como dispositivos de aprendizagem, podemos encontrar nas pesquisas de Sperotto (2008, p.14). Segundo a autora, entre as características do cérebro dos nativos digitais[4], apontados pela neurociência, estão a rapidez e a agilidade em desenvolver habilidades psicomotoras e cognitivas. "*Eles desenvolvem atividades simultâneas no computador, conseguem ler diretamente na tela e confiam na internet"*. Dessa forma, demonstra a preocupação no modo como os professores atuam com os conteúdos em sala de aula:

> ainda hoje prevalece a repetição, memorização, a impossibilidade de "falar" em sala de aula, pois o aluno, caso aja assim, é rotulado como indisciplinado. São juízos, comportamentos, interesses políticos/sociais e econômicos do passado que ainda preponderam como crenças ainda cultivadas. (SPEROTTO, 2008, p.14)

[4] Um nativo digital é uma pessoa que cresceu com a tecnologia digital (computadores, a Internet, telefones celulares, MP3). Um imigrante digital é uma pessoa que cresceu sem a tecnologia digital e a adotou mais tarde. Ambos habitam no mesmo lugar- dois universos.

Entre alguns questionamentos da autora, podemos destacar:

> novas armas, táticas e recursos serão necessários para intervir nas relações de ensino e aprendizagem contemporâneos. Mas quais serão esses novos recursos? Como propiciar aos cyber atletas[5], os nativos digitais, a possibilidade de sentirem-se a vontade na escola compartilhando com os professores as suas aprendizagens? (SPEROTTO, 2008, p.14)

Uma idéia, que se assemelha a deste trabalho, pode ser acessada no "Blog Matemática nas Oitavas"[6]. Trata-se do *blog* de um professor de Matemática, que utiliza este espaço, como forma de planejamento de suas aulas. Entre os *links* deste *blog* estão os que acessam *games* disponíveis gratuitamente na *web*.

O desenvolvimento lógico e matemático é proposto e estudado por Tonéis e Petry (2008) através de experiências com jogos eletrônicos. As atividades investigativas são desenvolvidas com os "*puzzles" de Myst*. Segundo Lima e Tall (2008), citados por Tonéis & Petry (2008), as expressões matemáticas estão relacionadas com nossa realidade e também com experiências de contato. Por ser a Matemática uma ciência de raciocínio lógico, envolvendo muitas abstrações, a carência destas explica a dificuldade que muitos estudantes têm. A proposta está em considerar que, através desse mundo virtual, o aluno tenha a oportunidade de uma experiência que o auxiliará no processo de abstração. "A experiência consta como uma forma reflexiva de aprendermos e assim desenvolvermos a habilidade para a abstração." (TONÉIS & PETRY, 2008, p.307)

A dissertação de mestrado de Romero (2007) "Contribuições dos Jogos Eletrônicos na Construção da Linguagem Algébrica", em uma de suas propostas, busca responder se "é possível construir o conhecimento da linguagem algébrica utilizando jogos eletrônicos?" Através da pesquisa e aplicação de estratégias de ensino-aprendizagem, realizada em sala de aula, com alunos de 5ª série do ensino fundamental, a resposta foi positiva. Os jogos eletrônicos, utilizados nesta pesquisa, estão disponíveis, sem restrição de direitos, no endereço http://www.fi.uu.nl/rekenweb/en/. Os mais avançados, com expressões algébricas, estão disponíveis em http://www.fi.uu.nl/wisweb/en/. Além disso, a autora relata:

> [...] nos dispomos a verificar, buscando comprovar, ou não, duas afirmações, que chamamos de quase-conjecturas. A primeira foi verificar se existem jogos eletrônicos que podem ser classificados como tais, segundo o referencial teórico dos jogos convencionais, e a segunda foi analisar se a utilização de jogos (educativos) eletrônicos pode contribuir significativamente para a aprendizagem da linguagem algébrica. [...] Verificamos também que, dos jogos disponibilizados na presente pesquisa, alguns cativaram e agradaram mais que outros, exatamente por serem mais competitivos ou representarem mais desafio aos alunos. A faixa etária dos alunos deve ser levada em consideração na escolha do jogo, pois jogos fáceis demais

[5] Cyber-atleta- Um atleta do *vídeo-game.*

[6] http://matematicaoitava.blogspot.com/2006/04/aritmtica-bsica.html

> podem não representar desafio, da mesma forma que, se difíceis demais, podem não despertar interesse. (ROMERO, 2007, p.155)

Quanto ao estudo das metodologias de ensino, sabemos que a busca é por procedimentos que sejam mais eficazes. Nesse sentido, a pesquisa didática vem se aprofundando nas relações entre conteúdos e os métodos de ensino e de aprendizagem.

Procuramos desta forma, enfatizar a didática que usa os *games* eletrônicos e, sobretudo, o uso das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) na realidade atual de nossos alunos.

Pelas razões enunciadas, estamos propondo um conjunto de estratégias usando alguns *games* para o ensino das operações de adição, subtração e multiplicação. Nas atividades, o uso do laboratório de informática da escola torna-se necessário. Além disso, requer o planejamento prévio por parte do professor. As atividades desenvolvidas devem envolver situações desafiadoras e de competição, constituindo-se em elemento motivador para o ensino de Matemática.

Após o estudo da bibliografia, da análise de alguns jogos e do desenvolvimento de uma proposta de metodologia, será apresentado o resultado de um experimento piloto**,** que empregou esses *games,* com alunos de 4ª série da Escola Almirante Raphael Brusque, na cidade de Pelotas- RS, no ano de 2011.

Metodologia

A proposta do uso de *games* eletrônicos para o ensino de Matemática

Esta proposta é constituída das seguintes ações: apresentar ao professor os *games* escolhidos, para que este explore, aprenda e verifique as possibilidades de aprendizagem; apresentar a proposta aos alunos após os conteúdos de matemática; desenvolver as atividades em laboratório de informática da escola; avaliar a motivação dos estudantes; avaliar a aprendizagem sobre as operações matemáticas, comparando os desempenhos dos estudantes antes e depois da aplicação.

Os critérios para a seleção dos *games* a serem utilizados pelos professores são os seguintes: a clareza com que apresentam os passos dos jogos, o visual atraente para as crianças e a possibilidade de uso na escola.

Ao apresentarmos esta proposta, aos professores das séries iniciais, para o ensino e aprendizagem da matemática, não temos a pretensão de que os *games* indicados sejam os mais relevantes, porém o objetivo é compartilhar uma ideia. Os alunos, geralmente dominam melhor este campo, cabendo ao professor, o planejamento e mediação, para que esses *games*

produzam uma aprendizagem significativa. Além disso, outro ponto importante, para motivá-los com a Matemática, é saber que, para todo *game* eletrônico, existe um trabalho dos profissionais da Computação, do D*esign* e da Matemática e, sem esses, certamente os *games* não existiriam. (REIS, 2008)

Embora os jogos, disponíveis gratuitamente na *web*, sejam no idioma inglês, concordamos que isso não seja considerado empecilho para o seu uso. O professor, ao planejar sua aula, pode facilmente traduzir certas palavras no tradutor, também disponível[7] na *internet* e, com isso, construir mais conhecimentos ao propor desafios aos seus alunos. Uma sugestão, para as escolas que possuem laboratórios de informática completos, é que os procedimentos para explicação das atividades sejam ensinados com uma apresentação do jogo em um projetor multimídia.

No que consiste em aplicação para alunos, faz-se necessária uma avaliação, tanto da motivação quanto da aprendizagem. Para avaliação da aprendizagem, é importante algum tipo de pré-teste antes da instrução e um pós-teste após esta a aplicação. Pode ser sugerido, também, que os alunos acessem esses *games,* em suas casas, principalmente para o estudo da tabuada. Apresentamos, a seguir, alguns desses games, com o *link* de acesso:

1. http://www.sitedegames.com/jogar/id/1049_desafio_de_matematica.htm
2. http://biasp.multiply.com/reviews/item/317
3. http://www.jogos360.com.br/multiplication.html
4. http://www.sums.co.uk/playground/n6a/playground.htm
5. http://www.amblesideprimary.com/ambleweb/mentalmaths/tabletrees.html

A metodologia de aplicação em experiência piloto

A escola escolhida foi E.M.E.F. Almirante Raphael Brusque, localizada na zona rural, especificamente em uma Colônia de Pescadores, mais conhecida por Z3, no município de Pelotas. O público alvo é constituído de 17 alunos, da 4ª série, com 9 meninos e 8 meninas, na faixa etária entre 9 e 13 anos.

A professora, responsável pela turma, comenta que a possibilidade de utilizar a tecnologia, visando um melhor desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, sempre motivou o planejamento de suas aulas. Além disso, ao desenvolver os conteúdos, como cálculos e expressões numéricas, os quais envolvem as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), percebem-se as dificuldades que os alunos têm em compreender e

[7] http://translate.google.com.br/#en|pt|

realizar as atividades propostas. Logo, com o objetivo de tornar as aulas de Matemática mais interessantes, procurou uma fonte de motivação aos seus alunos, de modo que percebessem o ensino da Matemática de forma lúdica, prazerosa e com significado para a vida cotidiana. Para isso, utilizou esta proposta dos *games* eletrônicos e educativos.

Considerando o conteúdo, desenvolvido em sala de aula, o qual envolvia as quatro operações matemáticas, a professora selecionou os games 2, 3, 4, 5. Estes envolvem as operações de soma e subtração, possibilitando também brincar com a tabuada e com as frações.

Em um primeiro momento, a professora brincou com os *games*, com a finalidade de análise e aprendizado. Fez questão de aprender e verificar as possibilidades de aprendizagem destes games, pois seu papel é o de mediação entre o ensinar e o aprender. Ela relata esta análise da seguinte forma:

Game 2: Neste jogo, as operações aparecem, aleatoriamente, para que o aluno as complete. A resposta deve obedecer ao resultado. A seguir, devemos dar *clique* em *start games,* para começar. O nível lateral estabelece o tempo para realizar a operação. Se o aluno demorar a realizar o cálculo, o nível *danger* adverte. Ao atingir o limite máximo *danger,* o jogo acaba. Por outro lado, se o aluno for rápido, o nível *genius* demonstra isso. Após algum tempo de treinamento, poderá ser feita uma competição entre os alunos da classe, pois o jogo dá a soma de pontos *(escore*). A Figura 1 ilustra a interface desse *game.*

Figura 1: *Game 2*[8]

Game 3: É um jogo para exercitar a tabuada. Ao lado, o tempo do jogo *(time left*) determina quantas operações são resolvidas pelo aluno e, no final, o aluno recebe seu escore. O quadro inferior da plataforma indica quais números deverão ser escolhidos para se obter o resultado. Por exemplo, ?* ? =1, significa que o aluno deve procurar qual dos números acima, que multiplicados, dão como resultado o número 1. Nesse jogo, após algum treinamento,

[8] Fonte: Brian Machine-Desafio de Matemática Games (2011)

poderá ser feita uma competição entre os alunos e, inclusive**,** aproveitada em alguma avaliação. A Figura 2 ilustra a interface desse *game.*

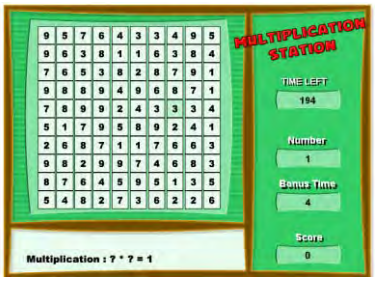


Figura 2: *Game 3* [9]

Game 4: Este é um jogo em que se aplicam as noções de frações e suas equivalentes. Quando o macaco apresenta uma placa com determinada fração, o aluno deve arrastá-lo com o *mouse* até esta fração, ou seja, a sua equivalente. Estas equivalentes se encontram na relação de frações, que a interface do jogo apresenta. Por isso, o nome do jogo é "cada macaco no seu galho". O jogo apresenta dois níveis de dificuldade, *easy* (menor número de frações) e *harder* (mais frações apresentadas). No nível *easy,* a cada fase realizada pelo aluno, aparece a frase *well done* e *play again. Ao* clicar em *play again*, uma nova relação de frações é apresentada ao aluno. O jogo também apresenta o escore do aluno e, portanto, pode servir para competição entre eles. A Figura 3 ilustra a interface desse game.

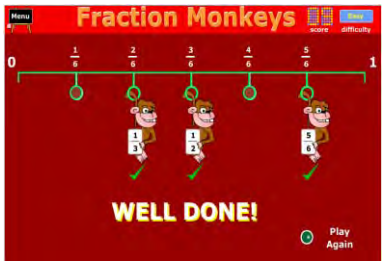


Figura 3: *Game 4*[10]

Game 5: Este é um *game* para exercício da tabuada. O jogo consiste em escolher uma tabuada clicando sobre uma árvore (*tree*). Conforme demonstrado na "figura *game* 5", foi escolhida a tabuada do 11. Aparecerão várias multiplicações, cujo resultado deve ser digitado no quadro branco. Em certos momentos, aparece a operação inversa, ou seja, o *game* dá o resultado da multiplicação e o aluno deve completar os dados. Clicando em *check*, se obtém o *score*. O professor pode sugerir a troca de tabuada, fazendo com que o aluno clique em *choose another table.* Neste *game*, o professor deve estabelecer a mudança de tabuada e, no final,

[9] Fonte: Jogos 360- Jogos on line grátis (2011)

[10] Fonte: Sums online, disponível em: WWW.sums.com.uk (2011)

ganha o aluno com maior escore, ou seja, quanto maior o número de operações e, quanto maior o número de acertos, maior será seu escore. A Figura 4 ilustra a interface desse *game*.

Figura 4: *Game 5*[11]

Em um segundo momento, a professora planejou as estratégias de aplicação aos alunos. A cada conteúdo, desenvolvido em sala de aula, uma atividade deveria ser realizada no Telecentro da escola (sala de informática). Para isso, foram reservados os dois últimos períodos de aula, na sala de informática. As atividades, em sala de aula, deveriam consistir em exercícios semelhantes aos dos jogos escolhidos, porém resolvidos no caderno. Ao final, de todas as atividades, uma avaliação de aprendizagem deveria ser realizada. Esta consistiria em uma prova escrita, com exercícios semelhantes aos dos jogos.

O trabalho com os *games* escolhidos foi proposto aos alunos, visando desenvolver o raciocínio lógico, a atenção, a memória e facilitando, por exemplo, o aprendizado da famosa "tabuada", como se fosse uma brincadeira. A estratégia didática, usando os *games,* envolveu competição entre duplas.

Resultados

Apresentamos alguns resultados da experiência piloto, utilizando as estratégias didáticas propostas com os *games* de números 2, 3, 4 e 5.

O primeiro aprendizado dos alunos foi dominar a estratégia do jogo. Por serem poucos computadores, eles eram arranjados em duplas. Um dos alunos, com idade de 13 anos, por várias reprovações, ficou entusiasmado com a proposta e foi o primeiro a ter domínio. Mais tarde, ele e outros 8 alunos voltaram à escola, por vontade própria, no turno inverso, para continuar jogando. Os jogos, explorados por eles, foram os educativos. Neste turno, também se organizaram para jogar em duplas, tendo em vista que os computadores também são ocupados por outros alunos.

[11] Fonte: www.amblesideprimary.com (2011)

Observamos que, enquanto jogavam, os alunos discutiam o motivo dos seus erros e tentavam estabelecer uma nova estratégia. Com isso, conseguiam estabelecer algumas generalizações, permitindo desta forma, o sucesso no jogo.

Em relação ao acesso ao computador, apenas três contam com este dispositivo em sua casa. Os demais só têm acesso através dos projetos oferecidos na escola como: Telecentro, Ponto de Cultura e Proinfo.

Para medir o aprendizado, foi realizada, em sala de aula, uma avaliação com 10 questões contendo operações matemáticas. Cada questão continha três alternativas para escolha da resposta correta. Se o aluno encontrasse uma resposta não presente nas alternativas poderia refazer o cálculo. Na elaboração dessa avaliação a professora teve o cuidado de não colocar, nas alternativas, valores que induzissem o aluno ao erro. Essa possibilidade de errar e acertar se assemelhou aos cálculos realizados com os *games*. Dos 17 alunos, 8 tiveram 9 acertos e 14 foram aprovados.

Conclusão

Ao analisarmos os resultados do uso de *games* eletrônicos, na experiência piloto, concluímos que: o professor acredita na possibilidade de usá-los como ferramentas educacionais e os alunos, que são nativos digitais, demonstraram interesse pelos jogos, executando as atividades com disposição. Como uma forma de entretenimento, nem perceberam que estavam também aprendendo, principalmente a tabuada. Ficou evidente a evolução no aprendizado das operações matemáticas. Dessa forma, foi possível confirmar que os *games* podem despertar, nas crianças, o gosto pela ciência e acabar com o mito de que a Matemática é difícil, já que alia-se o prazer de jogar com o de aprender, conferindo com as pesquisas de Mattar (2009), Sperotto (2008) e Alves (2008). Além disso, o resultado desta estratégia didática está de acordo com Huizinga (1996), no que diz respeito **a**o interesse em aprender, motivo essencial para que haja aprendizagem significativa. Também está de acordo com a Teoria das Situações Didáticas, desenvolvida por Guy Brousseau (2008), na qual cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação, neste caso, os *games*.

A possibilidade de erros e acertos, oferecida pelos jogos, faz com que a aprendizagem aconteça com significado. A principal finalidade é promover situações em que o conhecimento seja construído e não apenas memorizado. Além disso, o uso de *games* aproxima o ensino de Matemática com o mundo em que a criança vive e brinca, ensinando-a a trabalhar em equipe, a perder e a ganhar.

Verificamos que há uma vasta quantidade de *games* gratuitos disponíveis na *web*. Sendo assim, os professores podem utilizá-los nas escolas, em seus laboratórios de informática, e também indicar alguns como tarefa extra classe, auxiliando na superação de possíveis dificuldades dos alunos. Porém deve ficar claro que, os educadores precisam ter amplo conhecimento dos *games* para utilizá-los de forma adequada, agindo como mediadores, estimulando a aprendizagem e a interação entre alunos.

Referências Bibliográficas

ALVES, L.R.G. **Games: Desenvolvimento e Pesquisa no Brasil**. Digital Games em Porto – Portugal, em 2008. Disponível em: http://www.digitalgamesgroup.org/cdg2008 Acesso em 20 de jan 2010.

ALVES, L.R.G. **Brincar é coisa séria**. In: Game over: Jogos eletrônicos e violência**.** São Paulo: Ed. Futura. 2005, p. 17-26

BROUSSEAU G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**. São Paulo: Ática, 2008.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1971

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cortez, 1996.

_____. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2003, p. 13-43.

MATTAR, J. **Games em Educação, como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Figurativa Editorial MM Ltda. 2009.

PAPERT, S. M. **A Máquina das Crianças: Repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2007

REIS, A.V. **Matemática Aplicada a Game Design**. Mar 2008. Revista Digital Game Cultura. Disponível em: http://www.gamecultura.com.br/midia/textosfp/gamedesign/19/540-matematica-aplicada-a-game-design-1 Acesso em: 23 de jan 2010

ROMERO, S. A. **Contribuições dos Jogos Eletrônicos na Construção da Linguagem Algébrica**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e o Ensino de Matemática. UEM. 2007. p. 1-207. Disponível em: http://www.pcm.uem.br/dissertacoes/2007_sandra_aparecida_romero.pdf Acesso em: 03 de fev. 2010.

SPEROTTO, R.I & SEDRES, A. R. **Os jogos eletrônicos: dispositivos de constituição de subjetividades e de aprendizagens no contemporâneo**. In: XII Encontro Regional Sul da ABRAPSO, 2008, Chapecó. As práticas da Psicologia Social com (o) movimentos de resistência e criação, 2008. Disponível em: http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario4/trab/rosariasperotto.pdf Acesso em: 23 de jan 2010

TONÉIS, C.N.; PETRY, L.C. **Experiências matemáticas no contexto de jogos eletrônicos**. Ciências & Cognição 2008; Vol 13 (3): 300-317 Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13_3/cec_vol_13_3_m318317.pdf Acesso em 03 de fev. 2010.

INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM RONDÔNIA

Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines[1]
Maria Isabel Alves Fonseca Da Silva Borche[2]
Daniele Braga Brasil[3]

Resumo

O trabalho tem por objetivo relatar e analisar uma experiência pedagógica de integração de tecnologias no ensino de ciências desenvolvida com turmas de sexto ano do Ensino Fundamental em Rondônia. Em 2010, a EEEF Maria Comandolli Lira de Rolim de Moura / RO recebeu do governo federal computadores do tipo *laptop* educacional do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) para uso dos alunos em sala de aula na Fase Piloto ou Fase II. Isto possibilitou maior utilização e integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) com outros recursos no ensino de ciências nesta escola visando melhor aprendizado de conteúdos introdutórios de Astronomia no sexto ano. Em 2011, o ensino-aprendizagem destes conteúdos foi mediado pela integração dos *laptops* educacionais na proporção 1:1 (Um Computador por Aluno) com acesso à rede mundial *Internet* facilitando pesquisas individuais em *sites* indicados pela professora, um computador contendo o *software Stellariun,* interligado a um projetor de imagens e à rede mundial, além das mídias tradicionais (livros, cadernos, lousa etc). Foi possível registrar nestes alunos algumas mudanças (motivação, interesse, participação, crenças, noções, conceitos e ideias) que evidenciam a (re)estruturação de conhecimentos prévios através do confronto de teorias científicas e informações tecnológicas com as suposições empíricas iniciais. As atividades observacionais possibilitaram ao aluno reconstruir conhecimentos empíricos (visão geocêntrica do universo) aproximando-os dos conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados com Astronomia e Astronáutica. Estes alunos participaram da Olimpíada Brasileira de Astronomia de 2011 e apresentaram desempenho acima da média nacional, inclusive com premiação de medalhas.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Ensino de ciências. Astronomia e Astronáutica.

Abstract

The study aims to report and analyze a teaching experience of technology integration in Science Education developed with groups of the sixth grade of an elementary school in Rondônia. In 2010, EEEF Maria Comandolli Lira in Rolim de Moura /RO received laptops from the Federal Government project One Computer per Student (UCA) for use in the classroom in the Pilot Phase or Phase II. This allowed greater usage and integration of Digital Technologies for Information and Communication (TDIC's) with other resources in science education in this school to improve learning of the introductory astronomy subject in year six. In 2011, the content of teaching and learning was mediated by the integration of educational laptops 1:1(One Computer per Student) with access to the Internet global network facilitating researches on sites designated by the individual teacher, a computer containing the interconnected an image projector and the global network, in addition to traditional media (books, notebooks, blackboard etc). It was possible to register some changes in these students (motivation, interest, participation, beliefs, notions, concepts and ideas) that show the (re)structuring of prior knowledge through the confrontation of scientific theories and technological information to the initial empirical assumptions. The observational activities allowed students to reconstruct their empirical knowledge (geocentric universe) approaching those of scientific and technological knowledge related to Astronomy and Astronautics. These students participated in the Brazilian Astronomy Olympics 2011and performed above the national average,including having been awarded medals.

Keywords: Digital Technologies forInformation and Communication. Science Education. Astronomy and Astronautics.

[1] Professora do Departamento de Biologia da UNIR. bethmartines@gmail.com
[2] Aluna do Curso de Licenciatura em Ciências e Biologia na Modalidade a Distância da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). isabel.alvesfonseca@gmail.com
[3] Aluna do Mestrado em Psicologia da UNIR. bragabrasil.daniele@gmail.com

Introdução

Este trabalho é resultado da colaboração entre uma professora de Ciências do Ensino Fundamental em uma cidade do interior de Rondônia e duas pesquisadoras da UNIR, num contexto de formação-investigação no qual, todas estão implicadas e comprometidas com a melhoria da qualidade da educação na escola em que a segunda autora atua como professora de Ciências de 6º a 9º Ano no Ensino Fundamental.

A Escola Estadual de Ensino Fundamental (EEEF) Maria Comandolli Lira de Rolim de Moura / RO recebeu do governo federal computadores do tipo *laptop* educacional do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) para uso dos professores e alunos em sala de aula na Fase Piloto ou Fase II. À critério da escola, os computadores podem ser levados para casa pelos alunos. O UCA foi criado por uma iniciativa do Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva, sob a coordenação conjunta do Gabinete da Presidência e do Ministério da Educação (MEC). Para a expansão deste projeto piloto foi instituído o PROUCA pela Lei nº 12.249, de 14 de junho de 2010, que tem por objetivo promover a inclusão digital pedagógica e o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem de alunos e professores das escolas públicas brasileiras por meio de práticas educacionais inovadoras com o uso das tecnologias digitais mediante a utilização de computadores portáteis, denominados *laptops* educacionais (BRASIL, 2009, p.1).

As autoras participam de uma pesquisa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) sobre a implantação do Projeto UCA em Rondônia, ao mesmo tempo em que participam do curso de Formação UCA Brasil. Este visa capacitar professores e formadores para utilização de *laptops* educacionais distribuídos para oito escolas do Estado, entre elas, a EEEF Maria Comandolli Lira. Em 2011, a escola recebeu um convite para participar da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), ao mesmo tempo em que a escola iniciava a utilização dos *laptops* educacionais do UCA, o que permitiu uma mudança na prática da docente de Ciências desta escola.

A delimitação do tema "Astronomia e Astronáutica" dentro do Eixo Temático Terra e Universo se deu pela necessidade de buscar alternativas para o ensino, visto que, após alguns anos de prática docente com sextos anos, percebeu-se a falta de bons materiais didáticos que aproximassem os conhecimentos científicos e tecnológicos do cotidiano destes alunos.

Visando suprir a deficiência dos livros didáticos, a docente passou a integrar várias tecnologias então disponíveis em sua escola, à medida que ia conhecendo cada uma. Com a colaboração das pesquisadoras-formadoras da UNIR, esta mudança da prática docente vem

sendo planejada, registrada e analisada com vistas ao desenvolvimento profissional da professora e ao aperfeiçoamento do currículo de ciências desta escola.

O objetivo deste é relatar e analisar uma experiência pedagógica de integração de tecnologias no ensino de ciências desenvolvida com turmas de sexto ano do Ensino Fundamental em Rondônia.

Referencial Teórico

As pesquisas na área do ensino de ciências em nosso país são relativamente recentes comparadas às de outros países, como também pouco divulgadas especialmente entre os professores que atuam nas escolas de educação básica. Porém, vários autores vão abrindo caminhos para novas pesquisas e novas abordagens pedagógicas.

Uma dessas abordagens é a histórico-crítica, que ao ser aplicada ao ensino de Ciências, propõe a construção do conhecimento científico *para* e *pelas* comunidades populares, tornando os conteúdos universais significativos, tanto social, cultural e politicamente dentro das comunidades (SANTOS, 2005). Nesta abordagem, são propostos cinco passos: 1) partir da prática social, do cotidiano do professor e do aluno; 2) problematizar, isto é, identificar os principais problemas postos pela prática social; 3) instrumentalizar: favorecer a apropriação dos instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas detectados na prática social; 4) catarse: após adquiridos os instrumentos básicos e havido sua incorporação, mesmo que parcial, estes tornam-se elementos ativos de transformação social; 5) retorno à prática social: identificado o problema, adquirido ferramentas para sua resolução, busca-se transformar a problemática social.

Dentro desta abordagem, assume-se que a ciência depende muito mais do senso comum do que este da ciência, especialmente em nossa sociedade contemporânea, na qual a ciência e a tecnologia fazem parte do cotidiano das pessoas. “A aprendizagem da ciência é um processo de desenvolvimento progressivo do senso comum. Só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum de que o aprendiz dispõe.” (ALVES, 2000, p.12).

Ao dizer que a aprendizagem da ciência é um processo de desenvolvimento progressivo do senso comum, Alves tenta desmistificar o uso da ciência, tornando-a acessível a todos. Conforme Assman (2004), vivemos em uma sociedade do conhecimento, no qual a privação da educação é uma causa *mortis* inegável. Para ele educar significa defender vidas; defender o cidadão de sua própria alienação. Somente quando o conhecimento científico é democratizado, partilhado, é que a população tem condições de atingir um patamar além do

que lhes é imposto pelos grupos dominantes. Vivemos a era das Tecnologias da Informação e quem não detém o conhecimento das altas tecnologias acaba marginalizado da sociedade, como analfabeto digital.

Delizoicov (2007) também nos alerta para a necessidade de uma ciência para todos. Perpassando a história e filosofia da Ciência e do ensino de Ciências, nos mostra as diferentes correntes pedagógicas e os fundamentos filosóficos, como interferiram e interferem no processo de ensino nas escolas. E também como a nova dinâmica social está mudando a face das ciências naturais, fazendo com que pesquisadores e professores se indaguem: para quem ensinar ciências? Por que e para que ensinar ciências? O que ensinar?

Segundo Trivelato (1993), cabe ao ensino de Ciências promover a alfabetização científica do cidadão de hoje, fornecendo-lhe ferramentas intelectuais úteis para viver, propiciando a aquisição de habilidades de estudo e investigação, proporcionando melhor compreensão da natureza, desenvolvendo habilidades cognitivas elevadas como a racionalidade, o senso crítico e a capacidade de tomar decisões. As atividades experimentais e observacionais que valorizam o senso comum da criança constituem o ponto de partida para construir uma nova etapa do conhecimento, o conhecimento científico.

Esta abordagem também é chamada de letramento científico-tecnológico, que ultrapassa a alfabetização e abrange dois grandes domínios inter-relacionados e imbricados: compreender o conteúdo científico e compreender a função social da ciência e da tecnologia. Currículos de ciências com ênfase em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) são aqueles que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. (SANTOS, 2007).

Para este autor, considerando a tecnologia como uma prática que envolve aspectos técnicos, organizacionais e culturais, o letramento científico-tecnológico implica a compreensão de como a tecnologia é dependente dos sistemas sociopolíticos e dos valores e ideologias da cultura em que está inserida. Assim, educação tecnológica não pode ser compreendida como ensino técnico-profissional, mas deve ser também vivenciada em todos os segmentos de ensino, visando à formação de cidadãos críticos que possam compreender e transformar o modelo de desenvolvimento tecnológico de nossa sociedade atual.

Porém, a introdução de tecnologia de ponta em sala de aula, como no caso do Projeto UCA, pode fazer com que os professores se sintam pressionados a utilizarem tal tecnologia, mas, sentindo-se despreparados podem acabar por ignorá-la no seu cotidiano ou usá-la de forma não planejada ou pouco explorada em suas atividades docentes. A promoção da inclusão digital de professores e alunos que estão utilizando o *laptop* como ferramenta

pedagógica em diversas disciplinas, proporcionando que os alunos criem e socializem novas formas de aplicação dessas tecnologias tornou-se um desafio para os formadores e escolas que estão fazendo parte do Projeto UCA em sua Fase Piloto ou Fase II.

Segundo Almeida e Valente (2011), a idéia de cada aluno ter o seu próprio computador é bem antiga e foi idealizada bem antes da existência dos microcomputadores. Ela foi proposta por Alan Kay, em 1968, e idealizada para que cada aluno utilizasse um computador para concretizar suas ideias através da construção de simulações e pudesse expressar e comunicar o que estava pensando.

Porém, as primeiras iniciativas de utilização do computador como recurso de ensino são devidas a Seymour Papert que coordenou a criação do *Logo*, uma linguagem de programação desenvolvida na década de 1970, cujo objetivo era criar ambientes nos quais as crianças pudessem aprender a se comunicar com computadores. Este passou por várias adaptações ao longo de três décadas de existência. E desde 1980, tanto o poder público quanto o privado tem destinado recursos para equipar escolas com computadores com acesso à *Internet*. Os modos de conhecer que estão interligados ao desenvolvimento de diferentes tecnologias ao longo da história, desde as tecnologias orais, da escrita e da informática, também constituem trocas informacionais, configurando redes interativas que definem as lógicas e as práticas do conhecer (PAPERT, 1985).

O desenvolvimento do computador, especialmente sua miniaturização, pode ser considerado como um dos fatores que possibilitaram a popularização dessa tecnologia nas escolas, como afirma Breton (1991). E, segundo Mortimer (2000), diferentemente de outros materiais de apoio ao ensino, o computador pode propiciar um grau de interatividade muito grande, na medida em que o *feedback* fornecido pela máquina pode ser programado em função da resposta do aluno. Logo, presume-se que as inovações tecnológicas desempenham um importante papel na educação, já que a escola constitui um processo permanente de construção de pontes entre o mundo da escola e o universo que nos cerca.

Nesse sentido, a escola deve enfocar novas competências, tanto em termos de currículo como no desenvolvimento de novas pedagogias que possam assegurar que cada aluno alcance o nível de habilidades necessárias para lidar com um mundo dinâmico como este em que nossas crianças estão crescendo atualmente.

Entretanto, muitas vezes a escola passa a utilizar recursos mais atualizados sem alterar suas finalidades, aprimorando sua função reprodutora. Alguns elementos são incorporados ao currículo e à forma de organização da escola, como maior racionalização dos processos de ensino, programas incluindo atividades práticas e atualização dos materiais didáticos,

buscando-se uma escola mais moderna e mais técnica para alcançar os objetivos curriculares. Aos saberes disciplinares são agregados conhecimentos relacionados a problemáticas ambientais e sociais e à aquisição de habilidades, sem considerar os interesses ou concepções dos alunos ou, quando isso ocorre, procura-se substituir suas concepções pelos conhecimentos científicos já elaborados (MORTIMER, 2000).

Os programas de formação também costumam seguir esta lógica, dentro da abordagem técnico-científica que predomina na formação de professores e acabam dicotomizando teoria e prática, de modo que os formadores têm dificuldade de se aproximar das necessidades e interesses dos professores e estes, dificilmente conseguem transpor os conhecimentos teóricos para sua prática docente. Este trabalho reflete uma tentativa de romper com este modelo de formação, respeitando os interesses e necessidades dos professores em seu processo de formação continuada,.

Material e Método

Este trabalho reflete a tentativa de pesquisadores e professores para superarem esta realidade, através de uma Pesquisa-Ação no âmbito escolar, a qual alia uma investigação à formação continuada de professores na escola através da colaboração entre diversos agentes no ambiente escolar. Neste caso, a pesquisa-ação ocorreu em salas de aula de 6º. Ano na EEEF Maria Comandolli Lira em Rolim de Moura / RO. Neste projeto optou-se pela pesquisa-ação proposta por Kemmis e Wilkinson (PEREIRA & ZEICHNER, 2002) e Ibiapina (2008), a qual possui três condições básicas: *a colaboração entre diferentes atores* (pesquisadores da UNIR, professora em processo de formação na escola, alunos da escola, colegas de trabalho etc.); *a co-produção de conhecimentos* e ciclos sucessivos de *reflexão crítica*. "Os ciclos devem partir de ações sistematizadas de reflexividade que auxiliem os professores a mudar a compreensão das idéias construídas socialmente sobre o trabalho docente e o sentido de sua própria ação [...]" buscando-se a superação de ideias e práticas construídas historicamente, mas que não se mostram compatíveis com as necessidades educacionais contemporâneas. "Nesse sentido, as ideias são co-partilhadas contribuindo para a construção de pensamentos e práticas que priorizem a dimensão criativa da profissão e a possibilidade de sua reconstrução dialética." (IBIAPINA, 2008, p. 18).

Nesse tipo de pesquisa, "[...] o conhecimento prático deve se articular ao teórico e vice-versa, portanto, refletir sobre a prática envolve tanto a necessidade de rever a teoria quanto a desvelar as vicissitudes da ação docente." (IBIAPINA, 2008, p. 18). Para que isto

aconteça, é necessário que se ultrapasse a visão dos professores apenas como usuários do saber elaborado por terceiros, mas sim como agentes sociais criativos, interativos e produtores de teorias sobre a prática docente, sobre como os alunos aprendem, sobre os recursos didáticos etc.

Este modelo alia a investigação com a formação de professores em torno do conceito de *compreensão da* prática docente, bem como considera o currículo como um processo social que se modifica sob a influência de vários fatores. Os ciclos de ação - reflexão - ação costumam ser divididos em fases, as quais foram assim definidas neste projeto: 1) identificação do problema na área de ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; 2) planejamento da intervenção utilizando várias tecnologias como recurso didático para o ensino do tema; 3) descrição e reflexão da experiência pedagógica, com a colaboração de pesquisadores da UNIR que participam da formação de professores do Projeto UCA; 4) replanejamento da ação docente e nova intervenção, repetindo-se o ciclo da espiral reflexiva.

Aproveitando-se do fato de que alguns alunos dos 6os Anos da escola já tinham participado da OBA no ano anterior, em 2012 foi aplicado um questionário com perguntas abertas sobre como era o universo e como era constituído o sistema solar. O objetivo desta coleta de dados foi realizar a avaliação diagnóstica dos conhecimentos adquiridos nas séries iniciais, já que o tema "Terra e Universo" está previsto no componente curricular de ciências naturais do 5º Ano nesta escola. Também se pretendia avaliar suas hipóteses sobre a formação do universo e as suas impressões acerca das variações de dia e noite, meses e anos, estações do ano; se suas ideias se assemelhavam mais a conhecimentos empíricos, ou seja, a forma geocêntrica de se ver o mundo, ou se já havia uma pequena base de conhecimento científico e tecnológico. Após o estudo da unidade temática e da prova da Olimpíada (OBA) foi aplicado o mesmo questionário nestas turmas.

Análise e Discussão

Como já apontado anteriormente, vários fatores contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa e mudanças na prática docente, aqui relatadas, o que possibilitou maior utilização e integração das TDICs com outros recursos no ensino de ciências nesta escola, visando melhor aprendizado de conteúdos introdutórios de Astronomia no 6º Ano do Ensino Fundamental.

Até 2010, a escola contava com poucos recursos para o ensino do eixo temático Terra e Universo / área de Ciências Naturais, predominando o uso do livro didático distribuído pelo

MEC, mas o desinteresse dos alunos pelo tema intrigava a professora de ciências, já que, teoricamente, o mesmo deveria ser altamente motivador para meninos e meninas curiosos e ávidos de aventuras. Em 2011, alguns fatores contextuais afetaram a escola e criaram condições para a introdução de mudanças na prática docente dos professores desta unidade escolar. Entre eles, destaca-se a formação continuada do curso de Formação UCA Brasil financiado pelo MEC para as escolas que receberam os computadores UCA. A professora de Ciências ainda cursava uma segunda licenciatura (Ciências Naturais e Biologia na Modalidade a Distância oferecido pela universidade) e se envolveu ativamente na colaboração com os colegas e os formadores dos dois cursos. Com o UCA a conexão com a *Internet* também foi disponibilizada na escola e um convite para participar da OBA animou a professora, gestores e outros colegas que se engajaram no projeto. No final de 2011, houve a aprovação pelo CNPq de projeto de investigação-formação proposto por pesquisadores da UNIR sobre o projeto UCA em Rondônia. Entre outros, estes são fatores que contribuíram para a realização deste trabalho.

Assim, a professora de ciências viveu de forma bem participativa as mudanças que estão desafiando profissionais da educação nos últimos anos e que chegaram à escola em que leciona no interior da Amazônia, com destaque para a incorporação de tecnologias na educação. Com a chegada dos computadores portáteis na escola surgiu uma fonte a mais de pesquisa, através da qual os alunos passaram a ter acesso aos conteúdos curriculares mais atualizados e mais diversificados. Assim, com a implantação do projeto UCA, o ensino-aprendizagem dos conteúdos sobre Astronomia e Astronáutica foi mediado pela utilização dos *laptops* educacionais na proporção 1:1 (Um Computador por Aluno) com acesso à rede mundial *Internet* facilitando pesquisas individuais em *sites* indicados pela professora.

Também foi utilizado um computador contendo o *software Stellariun,* interligado a um projetor de imagens e à rede mundial *Internet*. Este *software* cria um planetário virtual que possibilita a visualização do céu e seus corpos celestes a qualquer hora do dia, possibilitando o estudo dos planetas, das constelações, satélites naturais e artificiais; permite verificar a trajetória dos planetas, seus movimentos de rotação e revolução, e, por conseguinte, a duração dos dias e dos anos de cada planeta.

Assim, parece que o Sol, a Lua e as estrelas passam por nós, nos dando a impressão de que estamos fixos num eixo plano e central enquanto tudo a nossa volta é que se move. Porém, com o conhecimento da percepção da movimentação "errante" dos planetas, já estudada por Galileu no século XVI, concluímos que não estamos fixos no universo. Visto que, a princípio, todos nós temos uma visão geocêntrica do universo, confirmada a cada dia

pelo movimento aparente dos astros no céu, as atividades observacionais possibilitaram aos alunos re-estruturar seus conhecimentos empíricos, à medida que iam comparando suas sensações e ideias com textos dos livros, fazendo busca por maiores informações na *Internet*, participando dos diálogos com a professora e das interações sociais devido à Olimpíada.

As respostas do primeiro questionário com perguntas abertas sobre como era o universo e como era constituído o sistema solar surgiram muitas respostas que evidenciam uma visão geocêntrica do mundo, como "a Terra fica parada e os astros é que gira [*sic*] ao nosso redor"; alunos que tinham um conhecimento religioso muito forte – "o mundo é assim porque Deus fez assim"; alguns que estavam em período de acomodação do conhecimento empírico para o científico, e uns poucos que tinham uma base científica em suas respostas.

O uso das TDICs na escola ampliou o alcance das mídias tradicionais (livros, cadernos, lousa etc.) no ensino de ciências para crianças que não dispõem de computadores e *Internet* em casa e que só teriam acesso a estes recursos em uma *lan house*. Segundo a professora, a escola se localiza em um bairro periférico em que cerca de 80% da população não dispõe destes recursos. Além de ficarem expostas a situações de risco nos ambientes públicos da *lan house*, teriam que pagar para isso. Também foi possível registrar nestes alunos algumas mudanças significativas: houve maior interesse e participação nas aulas em relação ao uso apenas do livro didático como fonte de pesquisa; as crenças, noções, conceitos e ideias prévias foram se modificando ao longo das aulas; a linguagem dos alunos ficou mais rica com uso de termos mais científicos e tecnológicos. Houve grande motivação para participação na OBA e vários alunos ganharam medalhas na competição nacional em 2011.

Estes elementos evidenciam a (re)estruturação de conhecimentos prévios através do confronto das suposições empíricas iniciais com teorias científicas e informações tecnológicas em salas de aula que funcionam como comunidades de aprendizagem e o processo de ensino-aprendizagem foi mediado pelo uso das TDICs pela professora.

Quando a professora e a pesquisadora analisaram os questionários iniciais, constatou-se um desempenho abaixo do esperado pela professora, uma vez que os alunos do sexto ano já haviam estudado o tema para a OBA de 2011. O diálogo entre a pesquisadora e a professora levantou a hipótese de que os alunos que deram respostas pouco fundamentadas no conhecimento científico poderiam ser alunos recém-transferidos para a escola, não tendo participado da OBA e surgiu a ideia de se fazer um levantamento do histórico escolar destes alunos. Ao realizar a análise documental e ter sido feito uma linha do tempo da trajetória de escolarização destes alunos a hipótese foi refutada. Comparado estes históricos com o rendimento escolar de cada aluno com fraco desempenho, foi observado que dentre esses

alunos havia um ponto em comum: todos que apresentam baixo rendimento escolar, e/ou que responderam o questionário de forma aleatória ou sem nexo, foram alunos que passaram pelo processo de reclassificação/reordenamento de série, na maior parte dos casos, do Ciclo Básico II (CBAII) para o CBAIII, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008. A estimativa por sala de 6º ano é de que cerca de 50% de alunos foram reclassificados. Desses alunos, cerca de 80% ficaram retidos em alguma série, alguns no CBA III e os outros no 6º ano, sendo a maioria deles proveniente da E.E.E.F. Maria Comandolli Lira. Os alunos que apresentam rendimento escolar bom ou satisfatório, e que responderam o questionário de forma coerente, são alunos que vieram de outras escolas ou não passaram pelo processo de reclassificação de ciclo. Assim, através deste trabalho foi possível identificar crianças com maiores dificuldades de aprendizagem e a investigação documental do histórico escolar destes alunos mostrou que os mesmos são produto de políticas educacionais colocadas em prática na escola, ao contrário do que se pensava, isto é, que as crianças eram portadoras de deficiências cognitivas.

Um caso bem documentado é o de um aluno do 6º Ano que tem muitas dificuldades de leitura e escrita, com histórico de muitas reprovações e que vem sendo considerado pelos professores com deficiência intelectual. Sua escrita é mesmo muito precária, mas o desenho que este fez para expressar suas ideias prévias sobre o universo mostra habilidades artísticas bem mais desenvolvidas que as de seus colegas, o que surpreendeu muitos professores que o consideravam deficiente mental e todos passaram a olhá-lo com outros olhos depois que a professora mostrou seu desenho aos colegas e gestores.

Pesquisas sobre fracasso escolar mostram que existem muitos preconceitos com crianças com baixo desempenho escolar, disseminados por teorias acadêmicas equivocadas mas, dificilmente a escola adota medidas pedagógicas para ajudar estas crianças a superarem suas limitações e acaba culpabilizando quem já é vítima (pobres, deficientes, imigrantes, índios e negros etc.). (PATTO, 1996; COLLARES & MOYSÉS, 1998). O uso do computador com crianças que comprovadamente possuem deficiências (intelectuais, visuais, auditivas e outras) tem se mostrado eficaz no desenvolvimento das mesmas (VALENTE, 1991) e Bruner (2001) chama de “comunidades de aprendizagem” os ambientes educacionais em que, tanto os educadores como os aprendizes estão empenhados na máxima aprendizagem de todos, utilizando todas as ferramentas disponíveis na cultura do grupo para superar as restrições colocadas tanto pela biologia como por desigualdades sociais.

Considerações Finais

As atividades observacionais realizadas em sala no planetário virtual projetado na parede pela professora e o diálogo mantido durante as simulações, aliadas a outras atividades mais tradicionais ou inovadoras, possibilitaram aos alunos de 6º. Ano reconstruirem conhecimentos empíricos aproximando-os dos conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados com Astronomia e Astronáutica. Estes alunos participaram da Olimpíada Brasileira de Astronomia de 2011 e apresentaram bom desempenho, inclusive com premiação de medalhas.

Assim, as inovações tecnológicas começam a desempenhar um importante papel na educação científica e tecnológica na escola, que passa a considerar o desenvolvimento de novas competências dos alunos e professores, relacionadas com a apropriação tecnológica das TDICs, com a ampliação das fontes de informação acessíveis e com novas formas de relacionamento entre os agentes escolares. Algumas mudanças já estão em curso, tanto em termos de currículo como no desenvolvimento de práticas pedagógicas que possam assegurar que cada aluno alcance o nível de habilidades necessárias para lidar com este mundo dinâmico e cheio de incertezas.

Entretanto, outras ainda se fazem necessárias, pois a escola passou a utilizar recursos mais atualizados sem alterar práticas firmemente instituídas, como organização disciplinar dos conteúdos com horários fechados numa "grade" que atrapalha as atividades de pesquisa, entre outros. Reconhece-se que ainda há muito que transformar para que a escola não seja apenas reprodutora de um modelo social em decadência, mas permita realmente uma educação que garanta o letramento científico-tecnológico almejado pelos teóricos da área. O ambiente escolar no qual se desenvolveu esta pesquisa-ação vem se constituindo como uma comunidade de aprendizagem que deve ser valorizada e apoiada em seus esforços para superar as enormes dificuldades enfrentadas tanto por crianças e jovens de nosso país como por seus professores dos sistemas escolares.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

ALVES, R. **Filosofia da ciência**: introdução ao jogo e a suas regras.15 ed. São Paulo: Loyola, 2000.

ASSMANN, H. **Reencantar a Educação**: rumo à sociedade aprendente**.** 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BRASIL, MEC/SEED. **Um Computador por Aluno** - FORMAÇÃO BRASIL: Projeto, Planejamento das Ações /Cursos. Brasília: MEC, 2009.

BRETON, P. **História da informática**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

BRUNER, J. B. **A cultura da Educação**. ARTMED. Porto Alegre, 2001.

COLLARES, C. A. L. e MOYSÉS, M. A. A. **Preconceito no cotidiano escolar**: ensino e medicalização. SP: Ed. Cortez, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3ed. São Paulo: Cortez, 2009.

IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar**. São Paulo: Ed. T.A. Queiroz,1996.

PEREIRA, J. E. D. e ZEICHNER, K. M. (Orgs.) **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 199 p.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências:** abordagem histórico-crítica. Campinas: Armazém do Ipê, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação,** v. 12 n. 36 set. / dez. 2007.

TRIVELATO, S. L. F. Ensino de ciências e o movimento CTS. In: FACULDADE DE EDUCAÇÃO– USP. **Caderno de textos – escola de verão – prática de ensino**. Serra Negra e São Paulo: Faculdade de Educação – USP, 1993.

VALENTE, J. A. (Org.). **Liberando a Mente** - Computadores na Educação Especial. Campinas: Gráfica central da UNICAMP, 1991.

JOGOS ELETRÔNICOS: UMA POSSIBILIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Cristiane Soares Araujo[1]
Daniela Renata Jacobsen[2]
Rosária Sperotto[3]

Resumo

Este trabalho busca apresentar as mudanças tecnológicas que estão presentes no cotidiano, e estão transformando características tanto da sociedade, quanto da educação, pois invadem a vida do ser humano conectado-o diariamente as mais diversas formas de comunicação, ampliando sua memória e mudando suas capacidades. As tecnologias propõe um olhar diferenciado sobre o acesso às informações, ao modo de trabalho e vida. Os nativos digitais, sujeitos nascidos neste novo tempo, exploram as tecnologias da melhor maneira possível. Com as mídias sociais o saber e o fazer são transformados, a escola não pode renegar a utilização destas tecnologias em prol da melhoria no ensino, para isto apontamos os jogos eletrônicos, como uma nova abordagem pedagógica, com contribuições efetivas nos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Mídias sociais. Tecnologia. Jogos eletrônicos. Ensino.

Abstract

This study aims to present the technological changes that are present in everyday life and are turning characteristics both of society and education, for invading the lives of human beings connected to him daily the most diverse forms of communication, expanding and changing its memory capabilities. The technology offers a different viewon access to information, the mode of working and living. The digital natives, born on this subject while exploring new technologies in the best way possible. With social media becoming knowing and doing in this generation, the school can not deny the use of these technologies in improving education, to point out that electronic games as anew pedagogical approach, with effective contributions in the teaching and learning .

Keywords: Social media. Technological. Electronic games. Teaching.

[1] Acadêmica do Mestrado Profissional Ensino de Ciências e Matemática – UFPEL– cris_soaresaraujo@hotmail.com
[2] Acadêmica do Mestrado Profissional Ensino de Ciências e Matemática – UFPEL– drjjacobsen@gmail.com
[3] Professora do programa Mestrado Profissional Ensino de Ciências e Matemática – UFPEL – ris1205@gmail.com

Jogos Eletrônicos: uma possibilidade no Ensino de Matemática

Vivemos em uma sociedade tecnológica, muitas novidades surgem a cada dia, uma nova versão, um novo modelo, remodelamos o velho na busca incessante do novo. Mas o que é novo em uma sociedade de informação instantânea, de imagens que falam mais que textos, de hipertextos que levam leitores a lugares antes inalcançáveis? Segundo Kenski (p.19, 2010) "As tecnologias invadem nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar e fragilizam as capacidades naturais do ser humano."

Estamos num tempo de mudanças e rupturas de paradigmas, as tecnologias transformaram nosso cotidiano, influenciaram nosso comportamento. Vivenciamos profundas mudanças no ser e no fazer, nas estruturas sociais e nos espaços urbanos. Existe então uma emergente necessidade de modificar nossas formas de comunicação. E para isto as tecnologias da informação e comunicação (TIC), vem a tornar-se o lugar comum entre tantas diferenças. E um novo espaço ou meio de comunicação, se apresenta o ciberespaço, conforme aponta Levy (p. 17, 1999) "O ciberespaço é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores." vem carregado de técnicas e valores que promovem o desenvolvimento do ciberespaço. As tecnologias trazem um novo olhar sobre o acesso as informações, e aos meios de comunicação, pois elas interligam pessoas em tempo real, organizações e espaços antes inatingíveis. Segundo Tomaél et al, "A informação e o conhecimento estão em todos as esferas e áreas[...] e quando transformadas em pelas ações dos indivíduos, tornam competências valorizadas."

Qualquer tipo de discussão sobre educação e espaços educativos deve permear as tecnologias da informação e comunicação, é evidente que estamos cercados de tecnologias e não há como a Escola negar esta mudança pela qual estamos passando, mas muito além de questionar-se sobre as tecnologias da comunicação e informação e suas funcionalidades, devemos ter a clareza que as instituições de ensino devem fazer uma analise sobre a necessidade do acesso as novas tecnologias, por todos, a fim de propiciar aos docentes as habilidades necessárias ao seu ingresso ao mundo do trabalho, que hoje é permeado por inovações e por sujeitos pró-ativos, envolvido em grandes sistemas interligados com diferentes sujeitos e espaços, ditos de redes.

As redes[4], além de interligar computadores, articulam ideais, objetivos e negócios, tão diferentes quanto seus usuários. Torna-se o ponto de encontro, local de discussões e de aprendizagem, integra pessoas conectadas ao Ciberespaço e traz consigo enormes possibilidades.

A interatividade garante a comunicação entre diversos computadores ligados em rede, propiciando acesso a informação, que segundo Kenski (p.35, 2010) "É a matéria prima fundamental das novas tecnologias", afinal o que hoje é novo amanhã serve como alicerce para a reconstrução das novidades. Além disso, é através da interatividade que o Ciberespaço proporciona e suas infinitas possibilidades que temos de trabalhar cotidianamente. A Interação global é rápida, por meio da mídia e da tecnologia da comunicação é que conseguimos dispor de tantas informações como tudo é muito efêmero, o tempo é algo cada vez mais precioso, e fazer bom uso dele nos impele a buscar novas tecnologias que facilitem o nosso cotidiano.

A geração que nasceu sob a forte influencia das tecnologias e chamada de geração digital, se constituiu, como um ser que não teme toda essa tecnologia bem pelo contrario faz o melhor uso possível desta infinidade de possibilidades. Este novo indivíduo que esta sendo gerado por esta sociedade tecnológica ou cibercultura que segundo Levy (1999) é caracterizado, por habilidades, técnicas e modos de pensamento e de valores, que até então não nos era propiciado a outras gerações pela falta da instrumentalização. Características tão singulares fazem deste sujeito um ser em constante busca de novas informações que possam resolver seus problemas de forma instantânea e pratica. É uma nova geração que de acordo com Veen (2009) podemos chamar de *Homo Zappiens.*

Visando esta geração, é que a educação deve ter uma nova perspectiva, articulando-se de forma a construir conhecimentos que contemple as necessidades da Cibercultura, com isso deve propiciar a democratização do acesso à informação e da criticidade em torno dela.

A formação de redes de interação vem atingindo as mais diferentes esferas sociais. Além disso, a comunicação vem sendo cada dia mais utilizado como instrumento de ativação de movimentos sociais e culturais. Na educação as redes sociais formam um campo fértil a ser explorado. Pois neles há o ambiente propicio ao debate a as interações com seus pares.

[4] A palavra rede (originária da latina rete), em língua portuguesa, remete à noção de junção de nós – individuais ou coletivos – que, interligados entre si, permitem a união, a comutação, a troca, a transformação. Estar em rede – social, cultural, econômica, política – é (ou sempre foi) uma das condições de possibilidade de nossa convivência neste mundo, dada a necessidade (ou a obrigatoriedade) da contínua constituição de grupos comuns (ou comunidades) em limitados espaços e simultâneos tempos. (ROCHA, 2005, p. 1)

Percebe-se que estes ambientes trazem uma grande quantidade de informações e valores sociais.

Acreditando-se que as mídias[5] sociais transformam os modos de ensinar e aprender, pois são processos dinâmicos que geram uma rede de trabalho colaborativo, nos processos informais as redes se formam de acordo com os interesses ou valores de um certo grupo social.

Cada dia, as interações, a produção e partilha de conhecimento que acontece em rede via internet adquire mais relevância no cotidiano, sua utilização é vista, por muitas pessoas, como um instrumento de aprendizagem, mostrando novas maneiras de aprender e ver o mundo.

Com essa tecnologia que faz parte, principalmente, da vida do aluno e das pessoas, no modo de interagir no mundo contemporâneo, podemos encontrar nela uma diferente aplicação para o ensino aprendizagem da Matemática, bem como, o jogo que desperta no aluno o interesse, a motivação, por esta disciplina é percebida por alguns alunos como um objeto de estudo para alguns privilegiados. Porém, a aprendizagem matemática não pode ser considerada mérito de poucos, e o fracasso não pode ser tolerado, ou em alguns casos, justificado pela falta de compreensão e assimilação de alunos.

O educador que ensina matemática tem passado por dificuldades, pois ensiná-la tem sido tarefa difícil, vários alunos possuem uma visão distorcida dela desde os contatos primários, ou seja, a matemática é vista como um conteúdo descontextualizado com as necessidades do educando, que privilegia a repetição, e por isto, não se sentem motivados para aprendê-la e estudá-la.

Enfatizando essa afirmação para o ensino em Matemática encontramos asseveração na seguinte citação de Moura, o qual evidencia o jogo na Educação Matemática.

> A análise dos novos elementos incorporados ao ensino de Matemática não pode deixar de considerar o avanço das discussões a respeito da educação e dos fatores que contribuem para uma melhor aprendizagem. O jogo aparece, deste modo, dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação, em particular a educação Matemática, em bases cada vez mais científicas. Achamos que esse cenário deve ser o nosso porto seguro [...].(MOURA, 2001, p. 76-77)

[5] Mídias Sociais são ferramentas on-line utilizadas para a divulgação de conteúdo ao mesmo tempo em que permitem alguma interação entre os usuários. As mídias sociais possuem categorias como, por exemplo, as Redes Sociais.

O jogo, de mesa ou eletrônico, pode ser capaz de exercer o papel do elemento que faz com que a aprendizagem seja divertida, tomando seu caráter lúdico como fonte catalisadora de saber e propiciando ao ambiente educacional uma imagem prazerosa. Este relacionado com o conhecimento torna-se de grande importância para o ensino e aprendizagem. Assim, pode considerá-lo uma ferramenta de enorme valor dentro da abordagem educacional.

A utilização de jogos computacionais no contexto de aulas de Matemática deve valorizar um ensino diferenciado do tradicional, sendo utilizado em uma abordagem construcionista (o aluno constrói seu conhecimento). (PAPERT, 1994).

Os jogos eletrônicos desempenham o mesmo papel daqueles que são jogados ao vivo, com a presença real dos participantes. Porém, os eletrônicos se encontram em um espaço virtual, transformando a interação entre jogador e jogo, homem e máquina, já não sabendo mais quem controla quem ou o quê.

Na educação matemática, o jogo "Passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, aprende também a estrutura matemática presente"(Moura, 1996).

A matemática, encontra barreiras em muitos casos devido a sua abstração, encontra no uso do jogo uma forma lúdica de explorar os conceitos matemáticos de maneira diferenciada do que a tradicional, fazendo com que o aluno participe, crie estratégias, interaja e se comunique com os demais alunos e com o professor.

O jogo matemático é uma ferramenta que garante a satisfação dos alunos mediante a sua utilização com o objetivo de ensino e de aprendizagem, devido a propor ao jogador o prazer do ser ativo, pensante, questionador e reflexivo no processo de aprender.

O ensino através da páatica dos jogos requer mais atenção e paciência, pois é necessário um breve conhecimento do jogo por parte dos alunos, através do qual se faz a analise e o exercício do jogo.

O professor mediante toda tecnologia que auxilia a educação, deve assumir o papel de mediador do processo ensino aprendizagem, saindo da zona de conforto para a de risco, ou seja, na zona de conforto, segundo Borba e Penteado, tudo é conhecido, previsível, e já na de risco, é imprevisível. A utilização das tecnologias faz com que isso seja possível.

A tecnologia pode originar uma metodologia diferenciada, porém é necessário que essa prática seja diferenciada da tradicional, e não apenas domesticada, isto é, quando se apresenta uma aula expositiva, mas seguida de exemplos no computador. Essa atitude não

implica na ocorrência de construção de conhecimento, contudo representa uma maneira diferente de expor um conceito.

Os jogos eletrônicos são produtos de uma tecnologia direcionada ao indivíduo e não ao coletivo, diferenciando-se da cultura de massa. Os jogos eletrônicos são "Artefatos Culturais" que se inserem nos meios de comunicação de massa, como imprensa, cinema, rádio e TV.

Os jogos eletrônicos ou games são introduzidos na sociedade de massa como um artefato cultural que surgiu através do desenvolvimento tecnológico da computação gráfica, e como o tempo se aprimorou, e hoje é um produto da indústria cultural. Este é produzido com o máximo de qualidade de imagem e de som, com temas que despertam o imaginário popular como mundos perdidos, caça a tesouros, tema ligados a guerras, entre outros.

Os jogos eletrônicos, como artefatos culturais, produzem cultura, suas imagens e sons fazem parte desse contexto, não é apenas um produto estético do jogo, mas também um produto político.

Para Maciel (apud Morais e Assis, 2004) "O público interessado em games geralmente é aquele das histórias em quadrinhos, das animações, da literatura e do cinema de ficção", sendo considerados como arte pop ou popular. Assim, essa arte e seus elementos são produtos de consumo para a cultura mais popular. Deste modo, os jogos eletrônicos podem ser analisados do ponto de vista dos estudos culturais.

Os jogos eletrônicos, então, podem ser analisados como parte de um conjunto da produção cultural de uma sociedade, a qual utiliza os artefatos em seu dia a dia, dessa forma pode-se entender as ideias dos jogadores que estão imersos nessa realidade virtual.

Os jogos eletrônicos vêm enquadrando-se na vida social num espaço, o qual é alto o grau de individualismo, pois proporcionam uma pequena realidade individual aos seus jogadores, ou seja, uma sociedade alternativa, onde o criador e a criaturas torna-se menos visíveis e mais entrelaçados.

> Tais games são produzidos com base em novas tecnologias que os deixam com imagens gráficas muito bem detalhadas, as personagens cada vez mais "concretas" e os sons com qualidade invejável. Como é possível observar, todas as máquinas e todos os softwares com base em tecnologias de silício estão cada vez mais integrados ao mundo e a nós. (MENDES, 2004, P. 20).

Ao trabalhar com jogos computacionais, o docente proporciona ao discente a chance de vivenciar o saber matemático de uma maneira crítica e lúdica, em um contexto tecnológico. Assim o jogador coloca seu pensamento em movimento, enfrentando situações

que levam a elaborar estratégias para ganhar o jogo. E ao analisar o jogo, reflete sobre as estratégias (intuitivas ou lógicas) utilizadas, enquanto jogava e assim passa a avaliá-las.

Dessa forma, pode se detectar os erros e os acertos, podendo encontrar as correções adequadas, assim é proporcionado ao aluno à reflexão e a (re) criação de conceitos matemáticos que estão sendo discutidos. O educador pode através das observações feitas, analisar e compreender o desenvolvimento do raciocínio do aluno, como também melhorar a relação ensino e aprendizagem através de questões relacionadas com as jogadas feitas pelos alunos.

A aplicação do jogo em sala de aula, em alguns casos, pode apresentar situações previsíveis e inesperadas, e utilizando estes momentos o professor pode aproveitá-los de maneira favorável, ou seja, explorando novas possibilidades do jogo, contribuindo para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e a cooperação em grupo.

Essa metodologia diferenciada demanda mais dedicação, por parte do professor, pois este necessita estar familiarizados com o uso destes artefatos tecnológicos, e que também tenha curiosidade para aprender juntamente com o seu aluno e, seja conhecedor das potencialidades de aprendizagens oferecidas. Em muitos casos, os jogos não foram projetados para serem projetados para serem usados em situações de ensino e aprendizagem formais, não podendo ser categorizados como "jogos educativos", "jogos de prateleira". Os jogos computacionais, de dispositivos educativos que oportunizam aprendizagens, cabem ao professor enxergar as potencialidades que os jogos oferecem. E a partir disso propor atividades para serem desenvolvidos em sala de aula ou fora dela, pois com os jogos podemos obter aprendizagem mesmo depois de a aula acabar, ou seja, quando acaba o tempo "formal".

Os jogos eletrônicos, educativos ou não educativos, são classificados por Mattar pelos gêneros: Action, Adventure, Arcade (retro), Combat (Fighting), Driving, First-Person Shooter (FPS), Military Shooter, Multiplayer, Puzzle, Real-Time Simulation (RTS), Role Playing Game (RPG), Shooter, Simulation, Sneaker, Sports, Strategy, Third-Person Shooter (TPS), Trivia e Turn-Based, os quais são programas desenvolvidos para o lazer de crianças e adolescentes, mas também pode ser utilizados com intuito educacional por alguns jogos apresentarem implícitos aspectos pedagógicos que podem auxiliar o aluno a construir e (re) elaborar conhecimentos.

Além de todos os benefícios citados, os quais auxiliam no aprendizado pode se tornar também um convite ao desafio à fantasia e a curiosidade, porém, isso apenas terá função pedagógica se o professor traçar objetivos com esse jogo para explorá-lo da melhor maneira em sala de aula.

Para Papert (1994), o computador é a máquina das crianças; assim, a combinação de computador e jogo surge como proposta de um meio alternativo para o processo educativo, pois aí se associam duas fontes lúdicas onde teremos, como ponto de fusão, os jogos educativos computacionais.

É de grande importância a relação entre jogo e educação, no significado intelectual e didático, pois o jogo apresenta evidências que permitem afirmar que este pode ser um recurso bastante favorável ao ensino e a aprendizagem. Entretanto, tal prática necessita de certas atenções para que os docentes não façam uma interpretação errada do uso das tecnologias em sala de aula, e também, que não seja afrontada como o único método de uso e inserção do computador em ambientes educacionais.

Conclusão

Com este trabalho, temos a intenção de mostrar o quanto na sociedade atual se torna imperativo o uso das tecnologias em prol de uma educação efetiva e de qualidade, favorecendo ao educando a possibilidade de construção de conhecimentos, além de constituir-se ativo em sua cidadania, no que diz respeito ao acesso a tecnologia e aos meios de comunicação, de maneira critica e consciente. O uso das Midas sociais favorece ao sujeito a possibilidade de informações instantâneas e cabe ao ambiente educacional, prepará-los para fazer bom usos de todos estes recursos. Em todo o processo educacional o professor tem uma intencionalidade e não seria diferente no que tange o uso das tecnologias, é com este enfoque que deve-se buscar metodologias que favoreçam ao educando condições básicas de construir seu aprendizado de maneira colaborativa e criativa, visando isto é que percebemos os jogos eletrônicos como uma metodologia a criar o ambiente favorável ao aluno aprender a aprender.

O jogo pode fazer com que a aprendizagem seja divertida, facilitada e prazerosa, assim se torna uma ferramenta importante dentro do ambiente educacional.

Com o uso dos jogos eletrônicos o educando adquire habilidades formadoras tais como, criticidade, pensamento lógico e a construção de estratégias, através das quais busca vencer o jogo, e assim, obtém através de uma pratica diferenciada o conhecimento. Na matemática, o uso dos jogos é visto como uma metodologia que busca do aluno a interação, participação e motivação para que este consiga compreendê-la.

Quando o jogo for aplicado em sala de aula, é necessário que o docente procure antes de aplicá-lo, conhecer seus objetivos e suas características, e deve ter consciência que ao

aplicar o jogo pode proporcionar um aprendizado esperado ou não, pois para cada jogador, o jogo tem um sentido, é visto de uma forma diferente entre cada sujeito que a pratica.

A tecnologia e os jogos são recursos favoráveis para o ensino e aprendizagem, pois quanto mais possibilidades tecnológicas forem conduzidas para dentro da sala de aula, mais participação e envolvimento no processo de aprendizagem obteremos desta geração chamada nativos digitais.

Referências

BERGERON, Bryan. **Developing serious games.** Hingham, MA: Charles River Media, 2006. Resenha de João Mattar

BORBA, Marcelo C. e PENTEADO Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática:** coleção tendências em educação matemática. 1ª ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2001.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação.** 7. Ed. Campinas : Papirus, 2010.

LEMOS, André. **Cibercultura e mobilidade: a Era da conexão**. Revista RAZÓN Y PALABRA-
OUTUBRO- NOVEMBRO 2004.

LEVY, Pierre. **CIBERCULTURA.** 2. Ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

MACIEL, Mário. O desenho nos jogos eletrônicos. 13º Encontro Nacional da ANPAP. Brasília, DF. 10 a 13 de novembro de 2004. In: MORAIS, Welerson Rezende, ASSIS, Ricardo Luis Aguiar. **Os jogos eletrônicos**: artefatos culturais, tecnológicos e virtuais na sociedade da era digital. Disponível em: < http://www.senept.cefetmg.br/galerias /Arquivos _senept/anais/terca_tema5/TerxaTema5Artigo12.pdf>. Acesso em: 26 de novembro.

MENDES, Claúdio Lúcio. **Controla-me que te governo**: os jogos para computador como formas de subjetivação e administração do "eu". Porto Alegre: UFRGS, 2004. 247 f. Tese – Doutorado em Educação.

MORAN, José Manuel. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 4. Ed. Campinas : Papirus, 2009.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. A Construção do Signo Numérico em Situação de Ensino. 151 p. Tese (Doutorado em Educação), 1992, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. In: MENDES, Rosana Maria, GRANDO, Regina Célia. O jogo Computacional Simcity 4 e suas potencialidades pedagógicas para as aulas de Matemática. Revista: **Zetetiké**. V. 16. Jan/Jun de 2008.

_____ A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M.(org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

_____ A séria busca no jogo do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, T. M.(Org.). **Jogo, brinquedo e a educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das crianças: repensando a escola na era da Informática**. Porto Alegre; Artes Médicas, 1994.

ROSA, Maurício**. Role Playing Game Eletrônico:** uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática. 2004. 170f. Dissertação (pós-graduação em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

SILVA, Siony da. **REDES SOCIAIS DIGITAIS E EDUCAÇÃO**1Revista **Iluminart** – ISSN : 1984-8625 – Número 5 – Agosto de 2010 - IFSP – Campus Sertãozinho.

MÍDIAS ELETRÔNICAS: FERRAMENTAS FACILITADORAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Fernando Vasconcelos de Oliveira[1]
Marta Regina Lopes Tocchetto[2]
Roselei Franck Thies[3]

Resumo

O contexto educacional passa por um momento de transição, no qual novas metodologias de ensino e aprendizagem vêm em resposta à essas mudanças. Há necessidade de dinamização das relações na sala de aula e do próprio processo. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) apresentam-se como uma ferramenta para construir este ambiente crítico e transformador. Com esta preocupação, nos anos de 2008 e 2009, desenvolveu-se o projeto A VIAGEM DE KEMI, cujo objetivo foi produzir mídias eletrônicas para o ensino de química. A série foi criada para desmistificar as dificuldades do ensino da química. Diante do exposto, criou-se um programa que teve como proposta introduzir o uso destas ferramentas (vídeos, áudios e jogos eletrônicos) no ensino formal de química, no Colégio Metodista Centenário (Santa Maria – RS). O programa teve como objetivos: a) aumentar o interesse pelo ensino de química; b) oferecer uma ferramenta inovadora para complementar o processo de ensino e aprendizagem; c) avaliar a funcionalidade das mídias desenvolvidas; d) ajustar as mídias às necessidades do ensino e às expectativas do público alvo.

Palavras-chave: Objetos educacionais. Metodologias de ensino. A viagem de kemi.

Abstract

The educational context is passing through a transition in which new methodologies of teaching and learning come in response to these changes. There is need to boosting relations in the classroom and the process itself. The information and communication technologies (ICTs) are presented as a tool for building this critical and transforming environment. With this concern in the years 2008 and 2009 had been developed the project KEMI´S JOURNEY. The series was created to demystify the difficulties of chemistry teaching. We have created a program that was proposed to introduce the use of tools as video, audio and electronic games in formal education in chemistry at Centenary Methodist High School (Santa Maria - RS). The program aimed to: a) increase the interest in chemical education; b) provide an innovative tool to complement the teaching and learning process; c) evaluate the functionality of media developed; d) adjust the media to the needs of teaching and the expectations of the audience. The results showed that students and teachers involved considered that these tools enhance the interest in the discipline of chemistry, making the teaching and learning process more attractive.

Keywords: Leaning objects. Teaching methodologies. Kemi´s journey.

[1] Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria, nandoufsm@gmail.com
[2] Universidade Federal de Santa Maria, marta@tocchetto.com
[3] Universidade Federal de Santa Maria, rosethies@hotmail.com

Introdução

A palavra química vem do egípcio *kemi* e significa "terra negra". Química é a ciência que estuda a composição da terra, da atmosfera, dos mares, dos seres vivos, dos astros, dos materiais em geral enfim, estuda as transformações que ocorrem no universo. Pode-se dizer que a química está em tudo o que nos rodeia. É impossível entendermos os fenômenos, as transformações, o manuseio e o descarte de diversos materiais, sem compreendermos essa ciência.

A série - **A VIAGEM DE KEMI -** foi criada para desmistificar o ensino da química no ensino médio. Para isso, criou-se uma personagem central, chamada Kemi, uma adolescente que tem o seu jeito de vestir, sentimentos, curiosidades e conflitos parecidos com os jovens de hoje. A descoberta do significado da palavra química foi a resposta para alguns questionamentos que a acompanhavam: o porquê do apelido Kemi e o gosto, inexplicável, por essa ciência. Ao compreender essa ligação, ela, então, propõe uma viagem pelo mundo fantástico da química, onde muitas descobertas são feitas de forma alegre, colorida e de fácil compreensão. Ela tem os seus colegas, os professores e os alunos do ensino médio como companheiros desta viagem.

Essa viagem percorre trinta e quatro temas de conteúdos de química abordados nos três anos do ensino médio, subdivididos, em geral em três conteúdos cada um, totalizando desta forma, cento e duas mídias audiovisuais; cento e duas de áudio e cento e dois jogos eletrônicos. Além das mídias, elaboraram-se trinta e quatro guias do professor, correspondendo aos temas desenvolvidos. O desenvolvimento das mídias de vídeo e áudio centrou-se em uma linguagem teatral, ora divertida ora questionadora dos principais problemas que cercam nosso dia-a-dia, como poluição, aquecimento global, alimentos, lixo, substâncias tóxicas e outros, porém sem se descuidar dos conceitos de química.

O uso das mídias em sala de aula não requer equipamentos sofisticados. No entanto, recomenda-se que a reprodução seja em aparelho para DVD, a fim de não comprometer a qualidade dos vídeos. Os áudios podem ser reproduzidos em sistemas comuns de áudio, inclusive em aparelhos mp3 para que o aluno possa ir escutando durante seu deslocamento da escola para casa ou vice versa.

Os jogos eletrônicos, da mesma forma, usam os mesmos personagens dos vídeos e áudios. Neles buscou-se resgatar modelos simples e consagrados de jogos, porém divertidos para contribuir para a fixação dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula e apresentados nas outras mídias. Os jogos foram desenvolvidos em linguagem flash permitindo serem rodados

em computadores pessoais e disponibilizados na Internet. Estes materiais estão disponíveis no Portal de Objetos Internacionais do MEC .

A construção dos guias teve como objetivo reunir, em único documento, informações relativas aos conteúdos desenvolvidos em todas as mídias, facilitando o manuseio e a busca de orientações. O guia oferece informações ao professor para um melhor e maior conexão do material com os conteúdos desenvolvidos em aula. A estrutura do guia é composta por várias seções: introdução ao assunto; objetivos do tema; requisitos de conhecimento e para o uso adequado das mídias, bem como os materiais necessários para reprodução das mesmas. Ainda são apresentadas sugestões de atividades extras para contextualizar o assunto. Apresenta-se também a bibliografia atualizada e o manual para o uso dos jogos eletrônicos do tema em questão.

A expectativa da equipe desenvolvedora é que este conjunto de mídias eletrônicas se constitua em uma ferramenta metodológica transformadora para que, o professor e seus alunos, embarquem numa viagem fantástica pelo mundo da química, sem as resistências habituais à disciplina e aos seus conteúdos.

Referencial Teórico

O ensino geralmente é centrado no professor e no seu conhecimento. As aulas na maioria das vezes são aulas expositivas, com leituras de texto e seminários, dificilmente debate-se sobre os procedimentos metodológicos do ensino (Silva, 1996). Poderíamos dizer que muitas práticas educativas seguem a pedagogia tradicional. As aulas limitam-se à exposição do conteúdo pelo professor e ao estudante compete fazer anotações, estudar para as provas e/ou elaborar os trabalhos de pesquisa bibliográfica propostos pelo mesmo (Correa, 2004).

Neste cenário, a fixação dos conteúdos é conseguida, geralmente, a partir de exercícios escritos indicados pelo livro texto. A mensuração do aprendizado é realizada por provas e avaliações, nas quais os alunos devem resolver problemas, responder perguntas sobre conteúdos, muitas vezes, simplesmente, memorizados para o propósito da arguição. Esta sistemática contribui, grandemente, para aumentar a resistências dos alunos em relação à química e para consolidar as dificuldades sentidas na disciplina, pois a contextualização dos conteúdos com a realidade que o cerca raramente é realizada.

Por outro lado, o contexto educacional passa por um momento de transição, no qual novas metodologias de ensino e aprendizagem vêm em resposta à necessidade de dinamização

das relações na sala de aula e do próprio processo. As tecnologias de informação e comunicação apresentam-se como uma ferramenta para construir este ambiente crítico e transformador. Não podemos ser educadores críticos e transformadores sem criticar, sem estar aberto às críticas e, sem transformar nossas relações educativas no cotidiano da sala de aula (Correa, 2004). Dentre as alternativas para se criar este ambiente está o uso integrado de diferentes ambientes no processo ensino-aprendizagem, o virtual e o presencial, oportunizando, desta forma a incorporação desta visão crítica da realidade, a partir de estratégias de investigação e ação.

Utilizar o computador e a Internet não significa trocar o giz e a lousa pela tela e o mouse. Significa, principalmente, mudar de atitude: o professor não pode mais agir na forma tradicional onde o aluno é apenas um sujeito passivo do processo - Ele precisa "saber" - e isso não se dá pelo simples uso de ferramentas de informação. A mudança necessária do professor se faz em qualquer ambiente, pois não é o ambiente que precisa mudar: é a mentalidade com respeito ao processo ensino-aprendizagem (Mayer *et al*, 2001).

O uso da Internet e das tecnologias de informação em conjunto com o ensino presencial se torna relevante, face, muitas vezes, a inexistência de tempo a uma maior interação entre os alunos e o professor e, alunos e alunos (Ferraz, 2004). Partindo das ideias do mesmo autor, afirma-se que é fundamental para a utilização destas tecnologias, como ferramenta de apoio ao professor e ao aluno, na direção do ensino que

- ambos acreditem nelas enquanto ferramenta colaborativa;
- ambos tenham acesso a elas;
- ambos saibam utilizar essas ferramentas;
- o professor não as veja como usurpadoras do seu espaço e;
- a utilização esteja prevista na proposta pedagógica.

Não se deve considerar que esta nova tendência, principalmente no campo educacional, vá levar a uma informatização do ensino. Pelo contrário, as novas possibilidades de informação e comunicação, se bem utilizadas, poderão tornar a educação mais eficiente e inovadora (Carvalho e Schee, 2004).

Este trabalho desenvolveu-se em torno da notoriedade do avanço da tecnologia que se expande, englobando todas as classes sociais. A TV, rádio e da Internet tornaram a comunicação, hoje, muito mais acessível, o oposto do que tínhamos nas décadas passadas. Com todo esse avanço, a forma de ensinar e de aprender também não poderia ficar alheia a essas inovações. Comprovadamente a velha estratégia de ensino, na qual os alunos eram

obrigados a estudar conteúdos sem tomar conhecimento da sua real importância, não é mais aceitável.

O uso de novas ferramentas metodológicas de ensino com uma roupagem diversificada e moldada ao perfil do jovem de hoje, traz ao professor uma alternativa diferente e eficaz de aplicar conteúdos de maneira mais simples e deixando a disciplina de Química muito mais atrativa. Os jovens estudantes aprenderão que esta ciência está ao alcance de sua prática cotidiana, desde o amanhecer até a hora de dormir.

Metodologia da Ação

Estiveram envolvidas no programa a Universidade Federal de Santa Maria, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e o Colégio Metodista Centenário. A UFSM ofereceu como contrapartida as mídias eletrônicas (vídeos, áudios e jogos) e três acadêmicos, dois de Química Licenciatura e um de Desenho Industrial. Os acadêmicos de Química Licenciatura acompanharam a preparação e o desenvolvimento das aulas presenciais, prepararam a infraestrutura para aplicação das mídias, bem como auxiliaram na implantação da metodologia. O acadêmico de Desenho Industrial apoiou no ajuste dos guias do professor.

O Colégio Metodista Centenário ofereceu como contrapartida, o espaço físico das salas de aula e laboratório de informática, equipamentos de informática, áudio e vídeo, além da turma de 1º ano do ensino médio.

O início das atividades deu-se a partir do contato com a direção pedagógica e o responsável pela disciplina de química para consolidação de parceria para execução do programa. Definidos os compromissos, partiu-se para a metodologia de ação, propriamente dita, a partir da apresentação do guia do professor, cujo objetivo é proporcionar o uso mais eficiente das mídias, inclusive integrando assuntos com outras disciplinas, a fim de favorecer a interdisciplinaridade.

Esta atividade foi acompanhada pelo aluno de desenho industrial, objetivando adequar e melhorar a funcionalidade dos guias integrando sugestões dos usuários. Conhecidas as mídias e os guias, passou-se para a sala de aula, na qual o desenvolvimento de um dado assunto, por exemplo, *A evolução do conceito do átomo, deu-se* integrando os ambientes presencial (sala de aula) e virtual (mídias). No início da aula presencial, o professor apresentava o objetivo da mesma, conforme o assunto exemplificado, que nos tempos da Grécia Antiga pensava-se que o átomo era uma bola maciça e indivisível e, com o passar do tempo e a evolução da ciência, este conceito foi sendo modificado. Seguiram-se outras

teorias, como a de John Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr até a ideia atual de partícula-onda.

Após essa introdução sobre o assunto, o professor iniciava a projeção do vídeo, intitulado *Descobrindo o Átomo*, no qual era apresentado ao aluno um panorama geral sobre as principais teorias atômicas. O tempo de projeção é em torno de dez (10) minutos, podendo ser contínua ou interrompida, caso o professor desejasse enfatizar algum grafismo, imagem ou conteúdo. Para esta atividade eram necessários aparelhos de TV e DVD. Após a apresentação do vídeo, o professor passava a explicação do conteúdo. Observa-se uma diferença significativa com a metodologia tradicional, na qual o aluno tem o primeiro contato com o assunto a partir da explicação do professor. Neste caso, o grupo possuía um conhecimento prévio, criando assim, um ambiente mais dinâmico e propício para a discussão e aprendizagem.

Ainda disponibilizaram-se os recursos de áudio e jogos eletrônicos. De acordo com o assunto exemplificado, os títulos das mídias são: *A convenção dos Gênios* e *A evolução Atômica*, respectivamente. Estes recursos foram utilizados com objetivo de fixação e de exercício na aula seguinte. Nesta aula, primeiramente, o áudio era apresentado, em torno de 5 minutos, para relembrar o assunto e logo em seguida, a atividade do jogo podia ser realizada em dupla. Para estas atividades foram necessários um aparelho de som, de preferência com recurso de amplificação e, laboratório de informática. O jogo foi usado para proporcionar um momento lúdico em sala de aula, no qual o aluno exercita e fixa o conteúdo de uma forma divertida e descontraída. Esta atividade era acompanhada pelos bolsistas de graduação em química, com o objetivo de auxiliar o professor no atendimento aos alunos e esclarecimento de dúvidas.

Resultados

Ao final das atividades aplicou-se um instrumento de avaliação para os alunos e outro para o professor responsável com o objetivo de quantificarmos a aceitação destas ferramentas por parte do público alvo. Foram questionados diversos aspectos pedagógicos, dentre os quais: uso de abordagem lógica, ordenada e sequencial dos conteúdos; apresentação de linguagem adequada ao nível do ensino proposto; apresentação do conteúdo contextualizado e coerente com a área e o nível de ensino propostos; estratégias de abordagem originais, variadas e com profundidade; apresentação de rigor científico dos conhecimentos transmitidos e, também aspectos técnicos, como, por exemplo, possibilidade de exibição na web;

existência de harmonia entre cores, fontes, animações, vinhetas e outros recursos digitais; apresentação com boa captação de som; apresentação com boa captação de imagem; utilização de formatos variados: documentário, animação, ficção etc. As Figuras 1 e 2 referem-se aos resultados das avaliações dos requisitos pedagógicos e técnicos, respectivamente, realizadas por 42 alunos da 1ª série do Colégio Metodista Centenário.

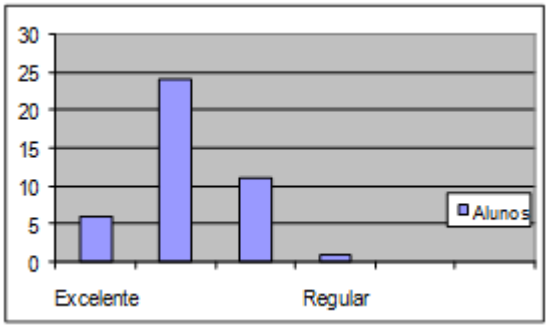


Figura 1: Resultado da avaliação dos requisitos pedagógicos realizada pelos alunos da 1ª série do Colégio Centenário

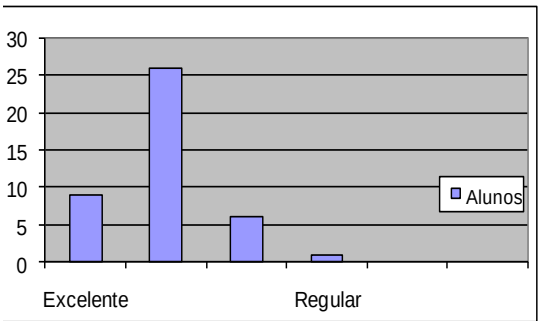


Figura 2: Resultado da avaliação dos requisitos técnicos realizada pelos alunos da 1ª série do Colégio Centenário

Os alunos participantes avaliaram como excelente ou muito bom, em torno de 85%, em relação aos requisitos pedagógicos e, 85% no que se refere aos aspectos técnicos. O professor responsável aprovou o uso de mídias eletrônicas no ensino de química, tanto no aspecto técnico quanto pedagógico. Revelando também que o uso deste tipo de ferramenta contribuiu para um melhor aprendizado dos conteúdos relacionados aos vídeos, jogos eletrônicos e áudios apresentados.

Considerações Finais

O acompanhamento do uso das mídias em sala de aula e a análise dos resultados das avaliações, tanto dos alunos quanto do professor, nos conduziram a afirmar que a escola ficou muito empolgada com a perspectiva de inserção de novas ferramentas de ensino e aprendizagem. Tanto que alunos e professores avaliaram de forma muito positiva, o uso dessa nova estratégia no ensino de química.

Com tantos avanços tecnológicos aos quais somos remetidos todos os dias, não se pode deixar que o ensino, um dos indicadores mais importantes de uma sociedade fique alheio a essas inovações. Acredita-se que com criatividade e interatividade pode-se construir um

processo de ensino e aprendizagem verdadeiramente significativo e conectado com a realidade atual.

Estes materiais para uso das escolas estão disponíveis para download no site pelo Ministério de Educação (MEC), especificamente em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/161/browse?value=Tocchetto%2C+Marta&type=author >. Com o acesso liberado, espera-se que a VIAGEM DE KEMI possa, juntamente com os demais conjuntos de mídias que estão sendo desenvolvidos por outras Instituições, se constituir numa ferramenta importante e transformadora para auxiliar o professor e os alunos a construírem um processo de ensino e aprendizagem contextualizado com a realidade de uma forma lúdica, interessante e atraente.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, R. G.; SCHEER, S. Uma Metodologia apoiada e tecnologias de informação e comunicação para ensino e aprendizagem efetivos. *Química Nova na Escola*, 2008

CORREA, L. S**.** Investigação-Ação como Metodologia do Ensino Superior: Relato de uma Práxis. Disponível em http://www.presidentekennedy.br/rece/trabalhos-num3/artigo36.pdf

FERRAZ, A. G. Uso da Internet como Ferramenta de Mediação Pedagógica no Ensino Presencial. Disponível em http://www.universiabrasil.net/images/docs/mediacaopedagogica.doc. Acesso em 16/03/2005

GRABAUSKA, C. J.; BASTOS, F. da P. Investigação educacional: possibilidades críticas e emancipatórias na prática educativa. Disponível em http://www.uca.es/HEURESIS/heuresis98/v1n2-2.html. Acesso em 26 de abril 2004.

MAYER,M., BASTOS, H.,COSTA,S.,NUMERIANO,J. Ensino De Ciências Em Ambientes Virtuais: A Percepção Do Professor Sobre As Diferenças Na Sua Prática Introduzidas Pelo Uso Das Novas Tecnologias. *Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* i(I)132-139,2001.

[MORAN, J.M. Como Utilizar a Internet na Educação. Disponível em http://www.eca.usp.br/prof/moran/Internet.htm. Acesso em 15.03.2005.]

SILVA, T. T. Identidades terminais. Petrópolis:Vozes, 1996.

TARJA, S.F. Internet na Educação - O Professor na era digital. São Paulo: Érica, 2002.

O BLOG COMO UMA FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO PRESENCIAL NA ÁREA DA SAÚDE

Jefferson Rosa de Menezes[1]
Niége Alves[1]
Marcos Roberto Torres Welter[1]
Aline Martinelli Piccinini[2]
Pamela Billig Mello-Carpes[3]

Resumo

Atualmente, as diversas tecnologias digitais têm provocado mudanças intensas e significativas em todos os segmentos culturais e sociais. O processo de ensino-aprendizagem deve acompanhar essas mudanças, fornecendo ao aluno ferramentas dinâmicas que considerem a realidade atual. Nesta perspectiva, criamos *blogs* vinculados às disciplinas de Fisioterapia em Ortopedia, Traumatologia e Reumatologia e de Fisiologia Humana dos cursos da área saúde da Universidade Federal do Pampa. Estas ferramentas se mostraram efetivas, pois tivemos como resultado o envolvimento dos acadêmicos, aliado a um bom rendimento acadêmico. Assim, percebemos que este tipo de atividade inovadora tende a proporcionar uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado em aula e também aumentar o rendimento e interesse por parte dos alunos devido à ampla disponibilidade que esses recursos trazem.

Palavras-chave: Blogs. Fisiologia Humana. Processo de ensino-aprendizagem.

Abstract

Currently, the various digital technologies have caused intense and significant chances in all cultural and social segments. The process of teaching and learning should accompany these chances, providing to students dynamic tools that consider the current reality. In this perspective, we created blogs to the disciplines of Physiotherapy in Orthopedics, Trauma and Rheumatology and Human Physiology of health courses of Federal University of Pampa. There tools have proved effective, because we had as result the involvement of academics combined with a good academic yield. Thus, we saw that this type of innovative activity tends to provide a better understanding of the content dealt with in class and also increasing the income and interest from students due to the wide availability of these features bring.

Keywords: Blogs. Human Physiology. Teaching-learning process.

[1] Acadêmico do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Bolsista do Grupo de Pesquisa em Fisiologia da UNIPAMPA. gpfis@unipampa.edu.br
[2] Professora assistente do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). aaline-martinelli@hotmail.com
[3] Professora adjunta da UNIPAMPA. pamelacarpes@unipampa.edu.br

Introdução

Os anos 90 foram conhecidos mundialmente por diversos avanços e descobertas tecnológicas. O conhecimento neuronal trouxe benefícios para muitas áreas, sobretudo à educação, e também acerca de como ocorre à construção da aprendizagem, o uso da memória, exercícios para atenção, etc. Estes saberes nos auxiliam atualmente no sentido de como prosseguir na evolução do processo de ensino-aprendizagem. Não basta repassar o conteúdo, é preciso construir aprendizagens, estimular o aluno, tornar atrativo o ensino, de uma forma em que o aluno busque o conhecimento, e, não apenas receba-o.

Ainda, com o avanço da tecnologia, o que antes apenas chegava ao aluno pelo professor, chega agora por múltiplas formas e com diversas variantes. Nesse contexto, abdicar do computador na educação é impossível, como é impossível negar a existência dos saberes divulgados diariamente por diferentes mídias e canais (Antunes, 2007). Isso nos faz refletir sobre a forma pedagógica com que tratamos o ensino, e como o conhecimento chega ao aluno. É necessário diversificar, dinamizar, e ampliar o ensino, desenvolver competências e habilidades para que este possa ser efetivo na aprendizagem.

A educação, antes vista de forma monótona, tem tudo para romper este dogma que lhe foi empregado e inovar em processos que visem não só facilitar a vida acadêmica, como também propor novas estratégias, capazes de suprir toda necessidade de conhecimento que os jovens de hoje em dia possuem. Aos poucos, deixamos de utilizar o famoso quadro negro e fomos introduzindo projetores na sala de aula. Essa foi uma das diversas mudanças que se nota nas aulas de hoje em dia, bem como, a diversidade de materiais oferecidos pelos professores, que, apesar de não deixarem de lado os livros, estimulam o uso da internet para estudos e, não só para o lazer, mas também com fins didáticos.

Neste contexto, a internet se tornou uma mídia poderosa para o ensino, sendo favorável tanto para o professor quanto para os alunos, pois nela podemos integrar texto, imagem e som a um custo acessível e com a rapidez e a flexibilidade necessárias para abranger um grande número de pessoas. O acesso à internet se popularizou tanto que tem despertado a atenção dos cientistas, pois é comum vermos lingüistas (MARCUSCHI & XAVIER, 2004), pedagogos (PEREIRA, 2004), psicólogos (WALLACE, 2001), antropólogos e sociólogos (MAYANS, 2002) preocupados em compreender o fenômeno da comunicação digital. Tanto interesse se justifica porque a internet gera novas formas de usar a linguagem, suscitando novos gêneros, inclusive inimagináveis até a sua criação. Por exemplo, até o verão

de 1988, ano da criação do chat era impensável que as pessoas pudessem utilizar a escrita para conversar em tempo real, através de um computador.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é relatar a experiência dos autores, docentes e monitores de ensino das disciplinas mencionadas a seguir, no uso do blog como uma ferramenta de apoio ao ensino presencial na área da saúde.

Referencial Teórico

A aula presencial tem se modificado significativamente através das redes eletrônicas. Paradigmas estão se rompendo, as portas da universidade estão se abrindo, e existem cada vez mais pessoas conectadas, trocando informações, dados, pesquisas, em tempo real, o que não era antes imaginável. A educação continuada é otimizada pela possibilidade de integração de várias mídias, acessando-as tanto em tempo real como assincronicamente, isto é, no horário favorável a cada indivíduo, e também pela facilidade de pôr em contato os educadores e os educandos (Morán, 2007).

A comunicação se dá com pessoas conhecidas e desconhecidas, próximas e distantes, interagindo esporádica ou sistematicamente. A intemet é uma tecnologia que facilita a motivação dos alunos pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta se o professor a faz em um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos. Mais que a tecnologia, a comunicação autêntica do professor estabelece relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, competência e simpatia com que atua (Morán, 1997).

No processo de ensino aprendizagem com uso de tecnologias não pode ser diferente, temos que utilizar todos os benefícios que a internet nos oferece, para isso, buscamos sempre formas diversificadas de elucidar o conteúdo apresentado em aula para os alunos. Segundo Valente et al. (1999), a tarefa de melhorar nosso sistema educacional, dinâmico e complexo, exige atuação em múltiplas dimensões e decisões fundamentadas, seguras e criativas. A partir desta necessidade de inovar o ensino, surgiu a iniciativa de propor essas novas ferramentas para suprirem a necessidade que os alunos têm de obter novos meios de adquirirem o conteúdo de forma diversificada. Uma das formas de difundir o mesmo é através do o uso de *blogs* como uma ferramenta facilitadora de ensino.

O blog nada mais é do que uma página na internet, frequentemente atualizada de forma cronológica, sendo que, é possível nele fazer publicações de fotos, vídeos, músicas,

documentos, links relacionados a outros sites, entre outras funcionalidades. Tudo depende da intenção do administrador do mesmo.

Como nos diz Maag (2005), os blogs são uma ferramenta de escrita emergente, fácil de usar, e que pode melhorar a comunicação, colaboração e estimular a leitura dos profissionais de saúde. Seguindo esta ideia de facilidade do uso dos blogs, Sethi (2007) relata que o blog surgiu como um fenômeno social, que tem impacto na política, nos negócios e na comunicação. Ele permitiu que as pessoas com conhecimento limitado da internet pudessem publicar suas idéias *on-line* e participar de uma conversa global de forma inovadora.

O blog pode ser caracterizado de forma simplista como uma página na web, com acesso ilimitado, no qual podem ser feitos registros diários sobre qualquer temática, e onde o indivíduo que acessa também pode deixar seu comentário a respeito do assunto. Quanto à modalidade de autoria dos mesmos, os blogs podem ter apenas um autor ou resultar de um trabalho colaborativo de vários elementos unidos em volta de um tema comum. Num caso e noutro, trata-se geralmente de um espaço no qual a partilha de ideias é alimentada pela interação entre o(s) autor(es) e os visitantes, que, deixando os seus comentários, permitem a manutenção do blog e muitas vezes o entusiasmo do(s) autor(es) (Fonseca, 2005).

O que torna o blog uma excelente forma de difusão e discussão de conteúdos é esta sua praticidade e a possibilidade de interação entre o administrador e seus leitores, pois é esta troca de informações que torna mais dinâmica sua interação. Especialmente no Brasil, onde se estima haver aproximadamente 40 milhões de usuários da internet (Gonçalves *apud* ComScore, 2011), as iniciativas de criar ferramentas que possibilitem acesso à todos, de forma gratuita, são muito bem-vindas.

Ferdig e Trammel (2004) afirmam que há um interesse novo no uso de blogs no ensino. Blogs estão sendo usados em todo o espectro educacional, da gramática à área de pós-graduação, bem como por docentes que desejam compartilhar seu projeto pesquisa atual. Além de serem ambientes virtuais para expor ideias, os blogs também são espaços para estabelecer contatos e podem ser utilizados como ferramenta de trabalho para professores e pesquisadores na troca de conhecimento.

Material e Método

Este trabalho foi realizado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), no período de 2010 e 2011. Pensando no alcance que os blogs podem ter perante os acadêmicos, foram criados dois *blogs* direcionados a eles, contendo diversas curisiodades, vídeos, *links* e

outras ferramentas, pensando em facilitar o processo de ensino-aprendizagem na área da sáude.

Foram criados dois blogs, o *Blog de* "*Ortopedia, Traumatologia e Reumatologia da Unipampa*", vinculado à disciplina de Fisioterapia em Ortopedia, Traumatologia e Reumatologia do curso de Fisioterapia; e, o *blog*: "*Objetos de Aprendizagem em Fisiologia Humana"*, vinculado à disciplina de Fisiologia Humana dos cursos de Enfermagem, Farmácia e Fisioterapia, cursos de graduação da UNIPAMPA. Com o uso dos blogs possibilitamos trocas de materiais didáticos e científicos, discussões de casos clínicos, divulgação de eventos e *websites* da área, entre outras atividades.

O blog vinculado à disciplina de Fisioterapia em Ortopedia, Traumatologia e Reumatologia foi criado com o intuito de facilitar a comunição entre docente e discentes, bem como disponibilizar artigos e amostras de exames de imagem seguidos de espaços para discussão, com a finalidade de melhorar a compreensão dos alunos envolvidos na disciplina e trazer também notícias sobre eventos a serem realizados na área.

Já o blog da Fisiologia teve por objetivo principal a socialização de Objetos de Aprendizagem (OA), ferramentas em forma de vídeos, elaborados pelos próprios acadêmicos ao longo da disciplina, sendo que esses OA servem para incentivar a aquisição do conhecimento de diversificadas formas, dentre elas, utilizamos essa confecção de vídeos sobre diversos temas abordando a fisiologia, tais como, os sentidos especiais, somestesia, equilíbrio, transporte de membrana, entre outros tantos temas abordados pelo componente curricular. Embora este tenha sido o objetivo principal deste blog, neste espaço também foram divulgados *websites* da area de fisiologia, eventos científicos, entre outros tópicos interessantes ao desenvolvimento deste componente curricular.

Análise e Discussão

Conseguimos notar, com o uso dos blogs, um melhor aproveitamento e maior envolvimento dos alunos com as disciplinas que utilizaram esta ferramenta, principalmente no uso do blog em fisiologia humana, pois, considerando a metodologia empregada nesta situação, que envolveu a construção de OA em forma de vídeos, este teve uma maior interatividade dos alunos com o conteúdo proposto pelo blog.

Percebemos que foi muito interessante proporcionar aos alunos diferentes formas de ensino; assim, concordamos com Moraes (1997) quando o autor menciona que ensinar utilizando a internet chega a resultados significativos quando está "integrada em um contexto

estrutural de mudança do ensino-aprendizagem, onde professores e alunos vivenciam processos de comunicação abertos, de participação interpessoal e grupal efetivo".

No blog de ortopedia percebemos uma interação diferenciada, porém também favorável. Os acessos dos alunos foram principalmente relacionados ao acesso aos artigos disponibilizados, servindo este como um material de apoio importante para facilitar o entendimento do conteúdo teórico e prático deste componente curricular. Outro item bastante explorado na página foram os exemplos de exames de imagem; considerando que muitas vezes os alunos não têm ou têm acesso limitado a esse tipo de exame, essa forma de demonstrá-los se mostrou eficaz e competente para sanar dúvidas a respeito da interpretação dos mesmos.

Assim como nossos achados revelaram aspectos positivos no uso de blogs como ferramentas de apoio ao ensino, Coutinho e Bottentuit (2007) verificaram que a utilização educativa dos blogs tem sido alvo do interesse recente de muitos investigadores que não param de advogar em favor das suas inúmeras potencialidades educativas.

Atualmente não podemos deixar de lado a inovação no processo de informação, porém, isso não significa abrir mão do nosso método tradicional de aprendizagem. Essa nova geração de estudantes com quem os professores lidam, espera muito mais das aulas do que simplesmente sentar e ficar ouvindo o professor falar por horas; não quer ser apenas coadjuvantes de sua própria formação, e cabe ao professor possibilitar isso ao aluno. Neste sentido, as novas tecnologias, dentre elas os blogs, podem ser utilizadas para provocar mudanças no dia-dia de estudos acadêmicos, e é fundamental que na sala de aula se use e se aprenda a utilizar essas novas tecnologias.

Cabe salientar, porém, que a agilidade e o crescimento das novas tecnologias nem sempre corresponde à capacitação dos professores para a sua utilização em prol da educação de seus alunos, o que, em algumas vezes, pode resultar na utilização inadequada ou na falta de uso dos recursos disponíveis. Este processo exige, cada vez mais, que a instituição e os profissionais se capacitem, para que assim cumpram a missão de orientar os alunos para contribuir com o desenvolvimento de competências educacionais.

Desta forma, o uso de tecnologias da informação e comunicação no ensino pode implicar em uma redefinição do papel do professor, do estilo de ensino e das concepções de aprendizagem, colocando o aluno como um pivô no seu aprendizado, quer o trabalho envolva ou não projeto de pesquisa, trocas de informações, criação de materiais didáticos, como vídeos e documentários colaborativos à base de recolhimento, análise, interpretação e partilha de dados, com vista à resolução de um problema (Cruz e Carvalho, 2008).

Considerações

Os blogs aqui mencionados foram criados com o objetivo de servir de espaço de apoio de disciplinas presenciais de cursos de graduação da área da saúde, tendo como principais metas disponibilizar, compartilhar e discutir materiais didáticos relacionados aos conteúdos das disciplinas através de uma ferramenta inovadora, que visou proporcionar uma melhor interação do aluno com o conteúdo trabalhado em aula. Percebemos que os blogs também forneceram um local de comunicação entre professores e alunos, quer através da inserção de postagens sobre temas tratados na aula e/ou sobre temas relacionados, quer como local de publicação de trabalhos dos alunos.

O uso destes blogs demonstrou como é possível e proveitoso criar e manter esta ferramenta como uma forma de motivar os alunos e enriquecer o ensino. Além disso, percebemos que os blogs se tornaram ricos quando nele colaboram várias pessoas e essa é uma das mais-valias dos blogs em qualquer área, espacialmente no ensino.

Referências

ANTUNES, Celso. **Novas Maneiras de Ensinar, Novas Formas de Aprender.** Reencontro temático regionalizado. Exponte, excelência em educação, 2007.

SETHI, Sumer K., **Blog/Web Log-A New Easy and Interactive Website Building Tool for a Non-net Savvy Radiologist.** Journal of Thoracic Imaging, Vol. 22. pp 115-119. 2007.

GONÇALVES, Fabrício Guimarães. ***Blog* - o que é? Como funciona? E por que "blogar"?** Revista de Radiologia Brasileira. Vol.44 no.3 São Paulo. 2011.

TRAMMELL, Kaye D., FERDIG, Richard E. **Pedagogical Implications of Classroom Blogging**. Academic Exchange Quarterly. Vol.8 no 4, pg 60-64. 2004.

COUTINHO, Clara P., BOTTENTUIT, João Batista. **Blog e Wiki: Os Futuros Professores e as Ferramentas da Web 2.0.** actas do Simpósio Internacional de Informática Educativa. Porto - Portugal 2007.

MORAN, M. José., **O vídeo na sala de aula.** revista Comunicação & Educação. São Paulo - 2007.

MORAN, M. José. **Como Utilizar a Internet na Educação.** Revista Ciência da Informação, Vol 26, n.2 São Paulo. 1997.

MORAES M. C. **O paradigma educacional emergente.** Campinas, Papirus, 1997.

FONSECA, L. Fernanda. **Utilização dos blogues por docentes de ciências: um estudo exploratório**, 2007.

CRUZ, Sonia Catarina., CARVALHO, Ana Amelia. **Produção de Vídeo com o Movie maker: Um Estudo Sobre o Envolvimento dos Alunos de 9.º Ano na Aprendizagem.** 2007.

VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria; ROCHA, Heloísa Vieira da; D'ABREU, João Vilhete; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani; MARTINS, Maria Cecília; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito**. O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas – SP, 1999.

PROFESSORES ATIVOS E PASSIVOS NO USO DE FACEBOOK COMO FERRAMENTA VIRTUAL NOS PROCESSOS PEDAGÓGICOS

Maiara Dias Buttenbender[1]
Hermann Vinícius Taborda Larruscaim Melo[2]
Karla Pereira Rutz[3]
Marisa Albertina Crivelaro da Silva[4]
Rafael Roehrs[5]

Resumo

A inclusão de Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) em sala de aula é um pedido dos alunos e uma exigência do mercado de trabalho. A implantação de projetores e de lousas digitais no ambiente escolar do ensino privado e público é crescente. Dentro das NTICs estão as redes sociais, que são meios de divulgar vídeos, arquivos, sites e opiniões, nos quais as pessoas possam externar sua personalidade. A maioria dos estudantes participa de alguma rede social, e dentre elas, aquela que apresenta maior número de participantes atualmente é o Facebook. Foi aplicado um questionário aos professores da região de Uruguaiana, os quais são alunos da disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação em Educação da Especialização em Educação em Ciências da Unipampa-Uruguaiana. Os resultados mostraram que os professores apresentam domínio das tecnologias (computador, celular, sites e e-mail) em níveis diferenciados. Quando lhes foi perguntado sobre redes sociais, a maioria respondeu que participava de no mínimo uma rede social, e que possuía alunos entre seus amigos e interagia com eles, além de saber utilizá-la em sala de aula. Concluímos com os resultados que os educadores dominam de forma passiva as NTICs e redes sociais e que precisam ser incentivados por cursos de capacitação e que as escolas precisam investir ainda mais na disponibilidade destes materiais, para que seus professores se tornem educadores ativos em NTICs.

Palavras-chave: TIC. FaceBook. Redes sociais.

Abstract

New information and communication technologies (ICTs) inclusion in the classroom is a request of students and a requirement of the job market. The deployment of projectors and digital boards in the school environment is growing, private and public education. Within the ICTs are social networks, where people can outsource their videos, files, websites and reviews, where people can outsource their personality. Most students participate in some social network, and among them the one which has more subscribers is Facebook. A questionnaire was given to teachers of Uruguaiana region; they are students of Information and Communication Technology in education from the specialization in Education in Science at Unipampa-Uruguaiana. The results showed that teachers have knowledge at different levels concerning technologies as computer, mobile phones, websites and e-mail. When asked about social networks they have confirmed being subscribers at least of one social network, having students among their friends, interacting with them, and knowing how to use it in the classroom. From the results, we conclude that educators dominate the ICTs passively, and social networks. They also need to be encouraged by training courses and the schools must invest further in the availability of these materials, so they could become active educators in ICTs.

Introdução

[1] UNIPAMPA, maiaradbuttenbender@gmail.com
[2] Colégio Marista Sant'ana, hermann.melo@maristas.org.br
[3] Instituto Laura Vicuña, k.rutz@hotmail.com
[4] Colégio Marista Sant'ana, marisa.crivelaro@maristas.org.br
[5] UNIPAMPA, rafael.roehrs@unipampa.edu.br

Tecnologias estão presentes em todos os momentos do nosso dia a dia, variando de equipamentos a ambientes de estudo e trabalho; mas elas devem entrar nas salas de aula [1]. Os jovens de hoje cresceram com as tecnologias da informação comunicação (TIC); intitulam-se geração da informação e esperam que os professores as usem[2]. A aprendizagem é um processo pessoal de pensar-fazer, tornando cada participante um agente ativo no seu processo de aprendizagem [3]. Numa sala de aula tradicional, os estudantes são ouvintes e seguidores. O professor é aquele que pode dar liberdade para a mudança no processo de aprendizagem, iniciando ações e interações entre os alunos e as novas tecnologias. O educador é quem apresenta os fatos e define as ideias importantes, ele representa um papel fundamental na inserção das Tecnologias da Informação e comunicação na educação [1]. O uso das TIC em sala de aula está associado a sua disponibilidade de acesso. Esse fator pode representar um obstáculo na implantação do seu uso e no preparo dos alunos para a era da tecnologia em escolas públicas [2]. Outro fator que pode atrapalhar o uso de tecnologias é a falta de acesso à internet de qualidade das instituições públicas. Os estudantes de licenciatura se mostram mais receptivos ao uso de TIC e acreditam que elas podem melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos [2]. A nova geração de estudantes de licenciaturas atuais condenam os professores que não usam TIC e eles não querem se tornar esse tipo de profissional [2]. As TIC são ferramentas que podem auxiliar nesse processo, mas para que isso ocorra é necessário que o professor deixe de fazer uso exclusivo do quadro e crie novas metodologias e os alunos busquem ambientes mais formativos e com conhecimentos diversificados para compreender os saberes trabalhados em sala de aula [3]. Em um estudo, alunos classificaram como equipamentos auxiliares no processo de aprendizagem telefones celulares, computadores, redes sociais, internet, gravadores de áudio e de vídeo. O uso destas tecnologias depende, em muito, de sua disponibilidade e incentivo de uso pela escola [3].

Computadores podem ser usados em colaboração em todas as áreas do saber, mas os educadores devem ter em mente os diferentes estilos de ensinar com tecnologias e com o aprendizado diferenciado dos educandos. Este tipo de ensino exige uma mudança na forma de abordagem e aprendizagem do educador, que deve perceber como e quando usar essas tecnologias [1]. O interesse dos estudantes não diminui com o seu uso rotineiro. A tecnologia não irá substituir o educador; sua função é a de mediador do conhecimento. Quando integrada ao currículo, as TICs contribuem para uma educação diferenciada [1]. O uso de redes sociais ou de *softwares* de comunicação *online* permite uma interação professor/aluno maior, permitindo a um aluno que está impossibilitado de estar presente na classe, a possibilidade de assistir à aula.

O Facebook permite que cada usuário crie uma página na internet com informações pessoais (nome, endereço, número de telefone, religião e dados como o status do relacionamento). Usuários do Facebook também podem adicionar fotos, imagens, recados e outros usuários nas suas páginas como amigos.

O Facebook é a maior rede social, possui mais de 750 milhões de usuários ativos (1 de cada 13 pessoas do planeta usam), e pode ser acessada tanto em computadores como em telefones celulares [4; 5]. Redes sociais como o Facebook promovem a construção de um espaço na internet que pode ser a expressão individual da personalidade do usuário [6]. O Facebook não é uma ferramenta tão flexível quanto se imagina, o professor precisa intervir quase que permanentemente na plataforma, o que acarreta um consumo de horas na preparação do material e na interação com cada aluno, de forma particular [4]. Assessores juridos do Facebook sugerem que o uso desta rede pode ampliar a rede de amigos e de parceiros de trabalho, de encontrar e de pertencer a grupos de trabalho ou de professores manter um relacionamento mais próximo com os alunos. Entretanto, eles também alertam que se o estudante postar imagens, comentários ou textos inapropriados, pode sair prejudicado em seleções de emprego [7].

Estudos mostram que jovens passam entre 10 a 60 min por dia no Facebook, possuem de 100 a 350 amigos cadastrados, que conferem o site, em média, sete vezes por dia; e que jovens que possuem Facebook gastam menos tempo estudando e lendo do que os que não possuem [7; 8].

Barreiras no uso de TIC envolvem professores sem o conhecimento sobre quais tecnologias estão disponíveis e como elas podem e devem ser usadas para o ensino. O tempo necessário para preparar uma aula com novas tecnologias, o acesso limitado, o alto custo das tecnologias, ou o desconhecimento de usar ou como preparar aulas com novas tecnologias são empecilhos na utilização destas de uma forma mais abrangente [1]. A capacitação dos profissionais em educação nas TIC pode ampliar o uso das mesmas nas gerações futuras [9]. Mas, somente a capacitação dos educadores nas novas tecnologias não é o suficiente, é necessário que eles façam uso das mesmas cotidianamente e vejam os benefícios de sua utilização [1]. Existem muitos trabalhos mostrando a importância e os benefícios da utilização das TIC no ensino, entretanto o que falta são trabalhos mostrando práticas de ensino das TIC em sala de aula, em que tipo de atividades podem ser aplicadas [1; 2; 3; 9].

Os educandos da geração digital aceitam e querem a inclusão de tecnologias digitais em sala de aula, entretanto seus pais não são receptivos a essas tecnologias, desejando ainda o sistema de aulas tradicionais [3]. Já os educadores, estão assumindo a postura de enfrentar os

desafios, buscando explorar as TICs, tornando suas aulas dinâmicas, interessantes e prazerosas, o que demanda tempo para traçar os objetivos a serem atingidos e os caminhos a serem seguidos.

Neste sentido, os professores precisam sentir o suporte e o estímulo da equipe pedagógica que os acompanha, bem como o apoio das famílias para a exploração desses recursos.

Para isso, é necessário expor, aos pais, que o desenvolvimento desse trabalho parte de uma aula bem pensada e planejada pelo professor para desenvolver habilidades e competências necessárias que farão toda a diferença na aprendizagem dos seus filhos. Dessa forma, os pais sentirão segurança e confiança no processo de ensino e de aprendizagem de seus filhos.

O uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem traz um certo grau de complexidade nas tarefas, que pode funcionar como agente motivador dos estudantes para superar desafios [1].

Com o objetivo de contribuir com os estudos e pesquisas sobre essa temática das TICs aplicadas ao processo de ensino e de aprendizagem, buscou-se o perfil dos educadores da disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação em educação do Curso de Especialização em Educação em Ciências.

Método

Participantes: 25 professores da rede pública e privada da região de Uruguaiana, que atualmente são alunos do curso Especialização em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa - campus Uruguaiana. Os dados deste estudo foram utilizados para avaliar perfil dos professores matriculados na disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação em Educação deste curso de especialização.

Instrumentos: Os dados foram coletados em questionário *online*, desenvolvido para avaliar o perfil dos estudantes inscritos na disciplina de TICs. Na primeira parte do questionário os participantes responderam questões sobre seu conhecimento e utilização diária, pessoal e profissional, das TICs.

Análise e Discussão

As TICs são tecnologias que demandam algum conhecimento de informática, mesmo que básico, necessário para sua utilização. A disciplina ministrada no Curso de Especialização

em Educação em Ciências introduz o aluno à incorporação de ferramentas virtuais em sala de aula. No questionário aplicado, a maioria (72 %) das repostas confirmam que os alunos apresentam um conhecimento médio de informática (Tabela 1). Os participantes reconhecem como conhecimento médio o uso passivo das tecnologias – usar processadores de texto, construir planilhas, projetar *slides*, acessar e-mail e sites. Os participantes com alto conhecimento em informática são hábeis em construção de blogs e de páginas na internet. Quando questionados sobre as tecnologias que eles utilizam no seu dia-a-dia, os participantes (uma média de 22) usam computador e projetor, celular, câmera digital, páginas da internet, redes sociais e e-mail.

Tabela 1. Qual o nível do conhecimento em informática dos Professores que cursam a disciplina de TIC.

Nível de conhecimento	%
Nenhum	04
Baixo	04
Médio	72
Alto	20

Quando questionados sobre a utilização desse material em sala de aula, a ferramenta mais citada consiste no computador e retroprojetor (21), seguido por câmera digital, e-mail e páginas da internet (13), celular (9), e tablet (6); dois participantes afirmaram que não utilizavam nenhuma dessas tecnologias em sala de aula (Figura 1).

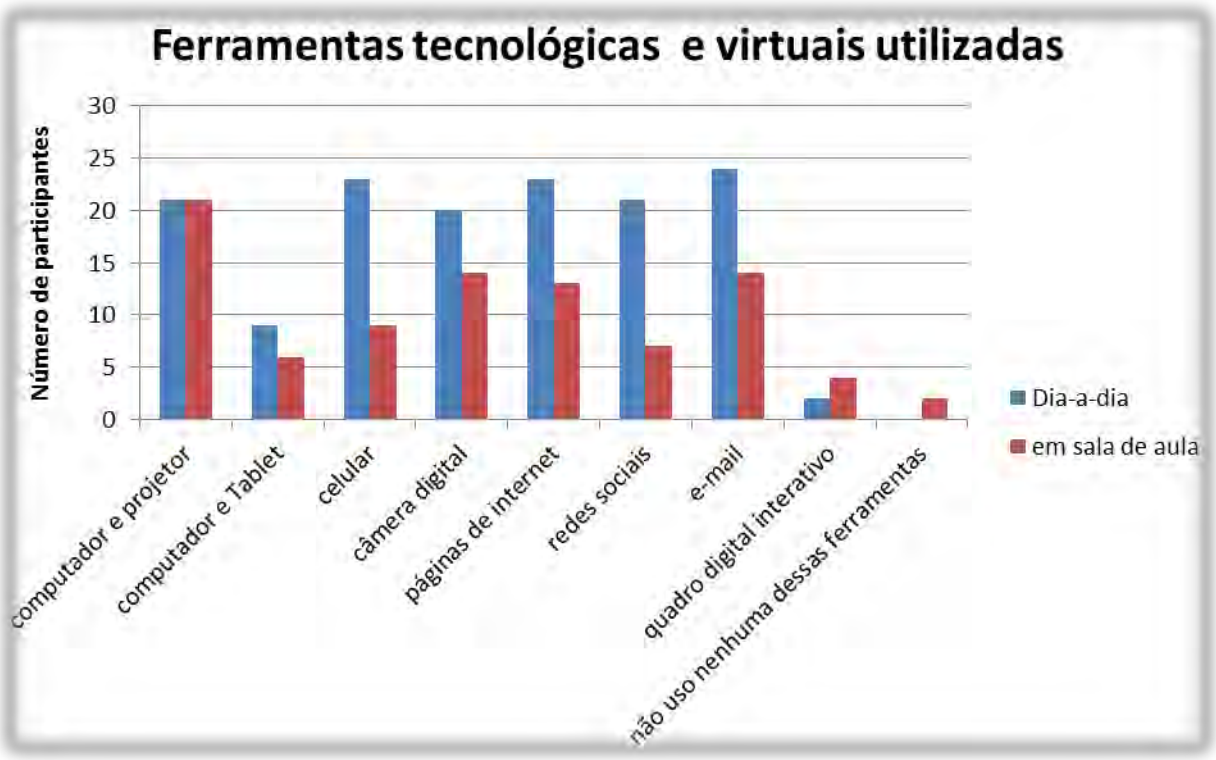


Figura 1. Comparação entre o número de ferramentas tecnológicas e virtuais utilizadas no cotidiano e em sala de aula pelos professores.

Esses resultados mostram um uso mais passivo das TICs, no qual os professores são apenas receptores das novas tecnologias e não usuários ativos. Eles sabem como usar de forma pessoal, de consulta e busca por conteúdo ministrado, no entanto desconhecem formas de uso ativas em sala de aula, como uma ferramenta para oportunizar uma aula dinâmica e com maiores desafios aos alunos. A maioria dos participantes acredita que a disponibilidade de TICs no ambiente escolar pode ampliar o uso de TICs em sala de aula, e como segunda opção, crêem que cursos de capacitação e o incentivo das escolas na utilização de TICs em ambiente escolar podem facilitar o seu uso com os educandos. O interessante é que todos usam algumas das TICs apresentadas, mas dois educadores afirmam não usar nenhuma delas em sala de aula. Alguns dos participantes são educadores de bairros carentes da cidade de Uruguaiana e em aula comentaram que as escolas não possuem TICs, e os alunos vivem realidades e possuem objetivos muito diferentes dos demais educandos. Mas quando perguntados, os educadores afirmaram que saberiam utilizar as TICs em sala de aula, mas apenas 21 dos 25 as utiliza, e que todos gostariam de implantar em suas aulas as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (Tabela 2).

Mesmo com vários trabalhos demonstrando benefícios na utilização de TICs e os educandos da geração digital querendo a inclusão de tecnologias digitais ativas em sala de aula, seus pais não são receptivos a essas tecnologias, desejando aulas tradicionais [1; 2; 3; 9]. Um dos participantes informou que alguns pais acharam desperdício de tempo incluir jogos de tabuleiro (WAR) ou *online* na disciplina de história, a fim de ilustrar as grandes guerras.

A internet está ampliando a vida social e acadêmica dos estudantes, os quais estão cada vez mais imersos nas tecnologias Web 2.0 (Facebook, Twitter, Podcasts, Wikis, Blogs, mundos virtuais, compartilhamento de imagens e vídeo, fóruns e bate-papos). Todos os entrevistados sabiam o que era uma rede social e somente uma não era usuária de alguma rede social; quatro não saberiam utilizar redes sociais em sala de aula (Tabela 2). O Orkut e o Facebook foram as redes sociais com mais usuários entre os participantes, 14 e 20, respectivamente.

O objetivo principal dos educadores para entrar na rede social foi manter relações pessoais já existentes e em segundo, como ferramenta organizacional (armazenamento de fotos, email, contatos, data de aniversários). O número de amigos pertencentes à rede social particular pode variar de 100 a 500 pessoas, mas com uma interação entre 25 e 50% dos amigos cadastrados. Os educadores também informaram que utilizam o Facebook para compartilhar imagens e recados e visualizar atualizações e imagens compartilhadas pelos amigos. Seis participantes afirmaram que buscam material educativo.

O horário de maior acesso do Facebook pelos professores é na parte da noite (18:00 às 22:00) seguido pelo horários da madrugada (22:00 às 8:00). Mesmo que usado em rápidos momentos durante o dia, é importante avaliar as entrelinhas: o fato do uso diário, o que pode revelar muito sobre o hábito de usar o Facebook. Se o seu uso se tornar diário na vida da pessoa pode, até certo ponto, caracterizar um vício no Facebook [4]. A maioria dos educadores respondeu que acessam sempre que têm oportunidade, independente do horário do dia, o que vai ao encontrado no trabalho de Grosseck e colaboradores.

O Facebook permite a customização de sua pagina pessoal com imagens, grupos e comentários pessoais, disponíveis ao público ou não [4]. Por este motivo, educadores devem cuidar com o que postam em sua página pessoal, pois pode ser mal interpretado pelos estudantes. Apenas três dos entrevistados afirmam que não possuem/possuiriam e não interagem/interagiriam com os seus alunos pelas redes sociais. O que é comentado ou inserido numa página da internet pode ser acessado por qualquer pessoa, e muitas empresas utilizam redes sociais e blogs para avaliar futuros empregados [7].

Ao fazer uso destas ferramentas, o professor precisa escolher adequadamente os termos que vai usar e os temas que pretende abordar, pois qualquer informação descontextualizada pode prejudicar a exploração das atividades e a imagem do educador. Percebe-se então, a clara necessidade do professor estar preparado para utilizar as TICs de forma ativa, sem comprometer a qualidade das tarefas propostas.

Como mencionado anteriormente, os educadores são utilizadores passivos das TICs e quando estes são questionados sobre a passividade e a atividade de TICs em ambiente escolar, 21 dos participantes querem introduzir tecnologias digitais ativas no processo de ensino e aprendizagem contra quatro que querem introduzir formas passivas. Os educadores sabem utilizar de forma pessoal as redes sociais, computadores e e-mails, afirmam saber como utilizá-los, mas não o fazem em sala de aula.

Tabela 2. Resposta positiva ou negativa quanto ao uso de TIC e de redes sociais em sala de aula.

Perguntas feitas através do questionário online	Número de respostas	
	sim	**não**
Você saberia usar recursos digitais em sala de aula?	24	1
Você usa novas tecnologias em sala de aula?	21	4
Você gostaria de introduzir tecnologias digitais em suas aulas?	25	0
Você sabe o que é uma rede social?	25	0
Você faz parte de alguma rede social?	24	1
Você saberia utilizar uma rede social em sala de aula?	21	4
Você possui ou possuiria alunos como amigos nas redes sociais?	22	3
Você interage ou interagiria com os alunos nas redes sociais?	22	3
Você gostaria de introduzir tecnologias digitais ativas em suas aulas?	21	4
Você gostaria de introduzir tecnologias digitais passivas em suas aulas?	4	21

O s educadores sabem usar a forma passiva das NTICs, quando questionados sobre o que seria necessário para a inserção delas em forma passiva e iniciar a sua introdução de forma ativa, responderam, como primeira opção a disponibilidade em sala de aula destes recursos pelas escolas. Quando oferecido uma segunda opção, optaram por cursos de capacitação e incentivo pela escola na implementação destes

recursos em aula (Figura 2). Um fator determinante no uso de NTICs pelos educadores é a infraestrutura oferecida pela escola como salas de aula com acesso à rede de internet cabeado ou *wireless* e de suporte técnico aos docentes. Deve-se reconhecer que os docentes também percebem a necessidade de uma maior dedicação por sua parte para o aprendizado destas.

Este comprometimento envolve uma organização diferenciada do professor, mas o caminho é conhecido por todos, baseado em organização qualitativa do tempo, muito estudo e empenho.

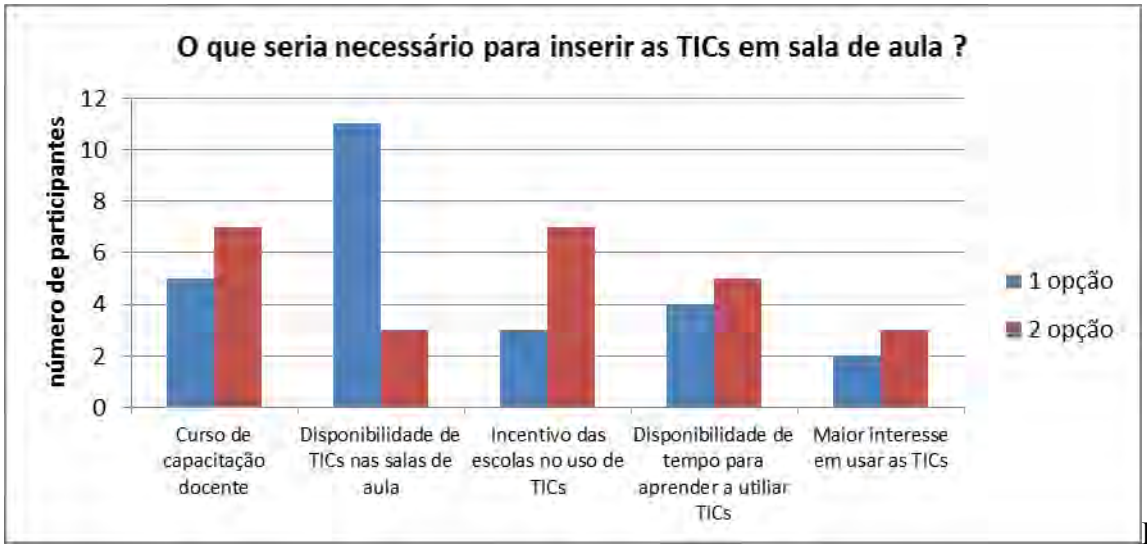


Figura 2. Respostas dos participantes quando questionadas as ações a serem tomadas para a inclusão de TICs em sala de aula.

Considerações

Uma de cada 13 pessoas do mundo possui Facebook. Apenas um dos 25 educadores que fazem a disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação não é usuário do Facebook. Todos os entrevistados utilizam recursos tecnológicos (celulares, notebook, etc) no seu dia-a-dia, na forma de interação passiva, mas poucos utilizam esses recursos em sala de aula. Alguns dos educadores utilizam computador e projetor em suas aulas, mas os alunos são apenas ouvintes ou espectadores de uma aula com recursos de mídia, eles não interagem com as imagens, vídeos ou informações. São poucos os educadores que estão dispostos a dar um espaço de reflexão para o aluno, fazendo o aluno interagir não só no momento da aula presencial, mas em qualquer momento.

Para o educador passar de utilizador passivo para um educador ativo é necessário investir em aperfeiçoamento através de cursos de capacitação, bem como deve receber suporte e condições da escola para utilização de NTICs no ambiente escolar. Mas antes de tudo, o educador deve desejar essa mudança em sua sala de aula.

Assim, percebemos que algumas ações e atitudes são necessárias para o melhor aproveitamento destas ferramentas em sala de aula, precisamos de estímulo interno, por parte dos educadores, buscando a exploração adequada das TICs. Também, é importante o estímulo externo, por parte das instituições, proporcionando cursos de formação e tempo para planejamento em conjunto.

Referências

MUIR-HERZIG, R. G. Technology and its impact in the classroom. **Computers & Education,** v. 42, n. 2, p. 111-131, 2004. ISSN 0360-1315. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131503000678 >.

HAMMOND, M.; REYNOLDS, L.; INGRAM, J. How and why do student teachers use ICT? **Journal of Computer Assisted Learning,** v. 27, n. 3, p. 191-203, Jun 2011. ISSN 0266-4909. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000289372900001 >.

ROBINSON, C.; SEBBA, J. Personalising learning through the use of technology. **Computers & Education,** v. 54, n. 3, p. 767-775, Apr 2010. ISSN 0360-1315. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000275220700018 >.

GROSSECK, G.; BRAN, R.; TIRU, L. Dear teacher, what should I write on my wall? A case study on academic uses of Facebook. **Procedia - Social and Behavioral Sciences,** v. 15, n. 0, p. 1425-1430, 2011. ISSN 1877-0428. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281100485X >.

BICEN, H.; CAVUS, N. Social network sites usage habits of undergraduate students: case study of Facebook. **Procedia - Social and Behavioral Sciences,** v. 28, n. 0, p. 943-947, 2011. ISSN 1877-0428. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811026139 >.

DOGRUER, N.; MENEVI§, I.; EYYAM, R. What is the motivation for using Facebook? **Procedia - Social and Behavioral Sciences,** v. 15, n. 0, p. 2642-2646, 2011. ISSN 1877-0428. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811007087 >.

HEW, K. F. Students' and teachers' use of Facebook. **Computers in Human Behavior,** v. 27, n. 2, p. 662-676, 2011. ISSN 0747-5632. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563210003651 >.

JUNCO, R. The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. **Computers & Education,** v. 58, n. 1, p. 162-171,

2012. ISSN 0360-1315. Disponível em: <
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001825 >.

MORRIS, D. Are teachers technophobes? Investigating professional competency in the use of ICT to support teaching and learning. **Procedia - Social and Behavioral Sciences,** v. 2, n. 2, p. 4010-4015, 2010. ISSN 1877-0428. Disponível em: <
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810006725 >.

QUÍMICA ORGÂNICA NO COTIDIANO: ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM O USO DE TECNOLOGIAS

Inés Prieto Schmidt Sauerwein [1]
Janessa Aline Zappe [2]

Resumo

O presente trabalho descreve as atividades desenvolvidas com uma turma de 3º ano do Ensino Médio, que tiveram como temática a relação entre os compostos orgânicos e o cotidiano. Durante a sequência didática desenvolvida com base nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), objetivou-se inserir tecnologias de informação e comunicação a fim de facilitar a contextualização dos conceitos aliada às aulas expositivas. As tecnologias de informação e comunicação foram utilizadas através de apresentações no *software Microsoft Power Point* sobre funções orgânicas, do jogo "Comprando compostos orgânicos no supermercado" e do desenvolvimento de vídeos sobre as aplicações dos compostos orgânicos em nosso cotidiano no *software Windows Movie Maker*. Constatou-se, ao longo dessa pesquisa, o envolvimento dos alunos nas atividades. Essa atitude dos alunos pode propiciar momentos de aprendizagem de conceitos e de interação com o *software* e entre os colegas. É importante ressaltar o papel explicativo do professor durante o jogo, a fim de que os alunos não resolvam as questões do jogo por tentativa e erro. Os desafios também estão relacionados com a inserção de tecnologias de informação e comunicação na sala de aula, exigindo a fluência tecnológica do professor e, consequentemente, uma prática reflexiva em sala de aula.

Palavras-chave: Química orgânica. Tecnologias. Ensino.

Abstract

This paper describes the activities developed with a group of 3rd year of high school, which had as its theme the connection between organic compounds and the everyday. During the didactic sequence designed based on three pedagogical moments proposed by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2002) aimed to insert information and communication technologies to facilitate the contextualization of concepts combined with lectures. The information and communication technologies were used by the software Microsoft Power Point presentations about organics functions, the game "Buying organic compounds in the supermarket" and the development of videos on the applications of organic compounds in our everyday lives in Windows Movie Maker software. We found that, throughout this research, student involvement in activities. This attitude of the students can provide moments of concept learning and interaction with the software and with classmates. Importantly, the explanatory role of the teacher during the game, so that students do not resolve the issues of the game by trial and error. The challenges are related also the inclusion of information and communication technologies in the classroom, requiring the technological fluency of the teacher and, consequently, a reflexive practice in the classroom.

Keywords: Organic Chemistry. Technologies. Teaching.

[1] Universidade Federal de Santa Maria, ines.ufsm@gmail.com
[2] Universidade Federal de Santa Maria, jalinez@hotmail.com

Introdução

Conhecer sobre Química Orgânica é importante porque a vida na Terra é baseada no carbono: é o combustível que se queima, a comida que alimenta e a roupa que se veste. De acordo com Atkins e Jones (2001), compostos de carbono e hidrogênio fornecem eletricidade, aquecem as casas e servem de fundamento para as indústrias petroquímicas.

Considerando a relação entre conceitos de Química Orgânica com nosso cotidiano, neste trabalho são descritas atividades que propiciaram a construção desta relação e foram desenvolvidas com uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola particular de um município da região central do Estado.

De acordo com o perfil dos alunos e da escola, foi construída uma proposta didática usando tecnologias de informação e comunicação da temática "Compostos orgânicos no cotidiano", que será apresentada neste trabalho.

> As tecnologias de informação e de comunicação (TIC) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som (Martinho e Pombo, 2009, p. 528).

Referencial Teórico

Ensinar Química não é uma tarefa fácil. O professor precisa desenvolver nos alunos a capacidade de "ver" a Química que ocorre em situações diversas e que se apresenta em constante transformação. Santos e Schnetzler (2003) justificam o ensino dessa disciplina, afirmando que "a presença da Química no dia a dia das pessoas é mais do que suficiente para justificar a necessidade de o cidadão ser informado sobre Química" (p.13).

A fim de desenvolver esta capacidade nos alunos, também é objetivo desse trabalho formar cidadãos cientificamente alfabetizados, capazes de identificar o vocabulário da ciência, compreender os conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre o seu cotidiano (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

Na disciplina de Química, durante o terceiro ano do Ensino Médio, são estudados conteúdos relacionados à Química Orgânica que, de acordo com Costa e Almeida (2011), é a Química que estuda os compostos de carbono, conhecidos como compostos orgânicos. É

importante considerar que o uso destas substâncias teve início nos tempos antes de Cristo e que durante séculos, acreditava-se que compostos orgânicos eram obtidos através de "algo misterioso", algo que só os organismos vivos possuíam e que seria responsável pela síntese dessas substâncias. Essa crença só foi abalada quando, em 1928, o químico alemão Friedrich Wohler conseguiu sintetizar uma substância orgânica (ureia), utilizando uma inorgânica (cianato de amônio). A partir desses acontecimentos, muitas pesquisas foram feitas e muitos produtos que utilizamos hoje, como remédios, agrotóxicos, cosméticos, dentre outros, foram produzidos. Além disso, nós somos formados por compostos orgânicos.

Portanto, propiciar esses conhecimentos de Química integrados com o cotidiano dos alunos através do uso de tecnologias da informação e comunicação é o desafio desse trabalho.

Material e Métodos

A escola onde a pesquisa foi desenvolvida é uma escola particular da região central do Estado, que possui um laboratório de informática com cerca de 15 computadores e com acesso a internet.

Apesar de possuir recursos, muitas vezes estes não são utilizados pelos professores, que privilegiam a transmissão de conteúdos através de aulas tradicionais. De acordo com Vasconcellos (1992), compreende-se que a aula tradicional possui baixo nível de interação e é baseada na transmissão de conteúdos por exposição, com etapas como: a apresentação do conteúdo, resolução de um ou mais exercícios como exemplos e proposição de uma série de exercícios para os alunos resolverem.

Os sujeitos participantes pertencem a uma turma de 3º ano do Ensino Médio. São adolescentes com cerca de 17 anos, e em geral, estão preocupados com os futuros processos seletivos que enfrentarão, como vestibular. As suas famílias valorizam o estudo, e eles também, já que a maioria se esforça para aprender e estuda em casa. É importante considerar que eles têm acesso a praticamente todo o tipo de tecnologia.

A sequência didática descrita foi aplicada nas aulas de Química, que totalizam dois períodos por semana, e foi desenvolvida com base na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que são: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Na problematização inicial, situações reais, conhecidas e vivenciadas pelos alunos são apresentadas, e os alunos são desafiados a expor o que estão pensando sobre estas situações.

No segundo momento pedagógico, a organização do conhecimento, o professor orienta o estudo dos conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial. Podem ser desenvolvidas diversas atividades neste momento da aula, visando ao desenvolvimento dos conceitos científicos fundamentais para o entendimento das situações problematizadas.

Já no terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, o conhecimento que vem sendo adquirido pelo aluno é utilizado para analisar e interpretar tanto as situações iniciais, que determinaram seu estudo, como outras situações que podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

As impressões e resultados da aplicação desse sequência didática foram registrados através de um diário de pesquisa, feito pela professora[3], e de depoimentos dos alunos.

As atividades desenvolvidas em cada momento pedagógico e alguns dos resultados obtidos serão descritas no tópico seguinte: Análise e discussão dos resultados.

Análise e Discussão dos Resultados

Com a finalidade de facilitar a compreensão, apresenta-se a seguir o quadro 1 com as atividades e metodologias utilizadas nessa sequência didática.

Aula	Atividade	Metodologias utilizadas	MP[4]
1	Introdução ao estudo da Química Orgânica - Diálogo sobre o surgimento da Química Orgânica e leitura do texto "De onde tudo surgiu?" (Costa e Almeida, 2011).	Aula dialogada: estudo de texto explicativo sobre a história da Química Orgânica	Problematização Inicial
2-5	Estudo da função orgânica hidrocarbonetos	Aula expositiva e dialogada: utilização do *software Microsoft Power Point* com explicações sobre as funções orgânicas	Organização do conhecimento
6, 7	Estudo da função orgânica álcool		
8, 9	Estudo das funções orgânicas aldeído e cetona		
10, 11	Estudo das funções orgânicas ácido carboxílico, amina e amida		
12, 13	Estudo de ácidos sulfônicos, nitrilas e haletos orgânicos		
14	Participação no jogo "Comprando compostos	Aula interativa com jogo	A pl ic

[3] Segunda autora do trabalho.
[4] Momento pedagógico.

	orgânicos no supermercado"		
15, 16	Confecção e apresentação de vídeos sobre a relação entre Química Orgânica e cotidiano	Aula dinâmica com o uso *software Windows Movie Maker*	

Quadro 1: Quadro explicativo sobre a sequência didática desenvolvida

A primeira aula da sequência didática apresentada foi desenvolvida em março do presente ano, constituindo-se o 1º momento pedagógico, denominado de problematização inicial. O tema desta aula foi "Cadê a Química Orgânica", com o objetivo de introduzir o conceito de Química Orgânica, questionando aspectos históricos, origem e aplicações.

Os alunos foram questionados sobre o que é Química Orgânica e foi trabalhado o texto - "De onde tudo surgiu?" (Costa e Almeida, 2011). Alguns exemplos de compostos orgânicos utilizados no dia a dia foram comentados. Os alunos tiveram pouca participação durante a aula. A participação dos alunos poderia ter sido estimulada pelo professor ou através da utilização de outro tipo de metodologia.

O segundo momento pedagógico, a organização do conhecimento, foi trabalhado em doze períodos de 50 minutos de aula nos meses de março, abril e maio. Durante estas aulas, o objetivo era estudar as funções orgânicas, suas regras de nomenclatura e exemplos. Foram apresentadas as principais funções orgânicas para os alunos de forma expositiva, utilizando apresentação no *software Microsoft Power Point* através do projetor multimídia. Ao longo da exposição sobre nomenclatura e exemplos desses compostos, os alunos completavam um quadro-resumo previamente construído e tiravam as suas dúvidas sobre os conceitos expostos. O quadro-resumo apresentava quatro seções (O que é?; Grupo funcional; Nomenclatura; Exemplos) relacionada com cada função orgânica. Explicava-se aos alunos as três seções iniciais, e posteriormente, os exemplos eram apresentados e os alunos eram estimulados a nomeá-los com base nas regras de nomenclatura estudadas. A nomenclatura dos compostos orgânicos foi ensinada, entretanto com ênfase na identificação das funções orgânicas, visto que essa habilidade é mais exigida nas provas de processos seletivos, o foco da turma.

Duas atividades foram desenvolvidas relativas ao terceito momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, durante o mês de junho. A primeira foi a participação no objeto de aprendizagem, na forma de jogo "Comprando compostos orgânicos no supermercado", objetivando correlacionar os compostos das diversas funções orgânicas estudadas nas aulas de Química com os alimentos encontrados no supermercado. O objeto de aprendizagem citado foi desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Um objeto de

aprendizem, de acordo com IEEE (2000), é qualquer entidade digital ou não digital que pode ser utilizada, reutilizada e referenciada no processo de aprendizagem apoiada por tecnologia. Figuras que mostram as interfaces desse objeto de aprendizagem são apresentadas a seguir.

Figura 1: Interface do jogo "Comprando compostos orgânicos no supermercado".

Na figura 1, é apresentada a interface inicial do jogo, sendo que nesta etapa o estudante pode acessar as instruções do objeto de aprendizagem, ou selecionar funções orgânicas ou nome do composto predominante, que são as duas opções de como jogar.

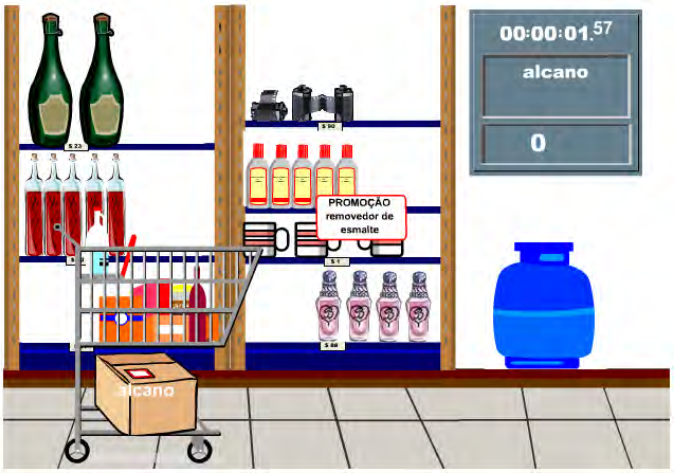


Figura 2: Interface do jogo "Comprando compostos orgânicos no supermercado".

Na figura 2, é mostrado o ambiente de supermercado, onde o aluno precisa guiar o *mouse* sobre os produtos a fim de encontrar aquele que apresenta a função orgânica ou o nome do composto, conforme a opção selecionada na figura 1. No exemplo, o aluno precisa

encontrar o composto que apresenta a função orgânica alcano. Cada acerto soma 10 pontos e cada erro diminui 5 pontos.

Os alunos foram levados para o laboratório de informática da escola e o *software* educativo foi apresentado. Eles jogaram em duplas, a fim de que um colega pudesse ajudar o outro, estimulando a colaboração. As pontuações das duplas foram anotadas e percebeu-se que os alunos gostaram da proposta, sendo que jogaram mais de uma vez o jogo. O objetivo do jogo estava relacionado com a identificação dos compostos orgânicos presentes nas prateleiras do supermercado e através desta proposta, os alunos exercitaram a relação entre as funções orgânicas e os produtos do dia a dia.

De acordo com Valente (1999), os jogos tentam desafiar e motivar o estudante, envolvendo-o em uma competição com a máquina e os colegas. Entretanto, o uso desta ferramenta também pode apresentar dificuldades.

> Eles têm a função de envolver o aprendiz em um competição e essa mesma competição pode desfavorecer o processo de aprendizagem: por exemplo, dificultando o processo de tomada de consciência do que o aprendiz está fazendo e, com isso, dificultando a depuração e, por conseguinte, a melhora do nível mental (Valente, 1999, p. 96).

Apesar da proposta do jogo ser adequada, é importante a presença do professor a fim de estimular o aluno a pensar sobre o que exigido, evitando que o aluno jogue por tentativas.

> Para que essa compreensão ocorra é necessário que o professor documente as situações apresentadas pelo aprendiz durante o jogo e, fora da situação, discutí-las com o aprendiz, retirando-as, apresentando conflitos e desafios, com o objetivo que compreender o que está fazendo (Valente, 1999, p. 96).

É importante considerar que os estudantes não haviam participado deste tipo de atividade durante a sua vida escolar e que acharam apropriada a interface e o funcionamento do jogo, como pode ser observado pelo seguinte depoimento:

> O jogo “Comprando compostos orgânicos no supermercado” nos fez imaginar como os compostos orgânicos estão tão presentes na nossa vida através de exemplos. Embora o jogo pudesse ser formulado de outra maneira, foi muito interativo e divertido (Aluno R).

A segunda atividade relacionada ao terceiro momento pedagógico foi desenvolvida em meados de junho e pode ser considerada uma continuação da atividade anterior, como objetivo de propiciar aos alunos a compreensão da Química Orgânica em nosso cotidiano.

Os alunos confeccionaram individualmente vídeos sobre as aplicações da Química Orgânica. Para a confecção destes vídeos, os alunos precisariam pesquisar as funções orgânicas presentes nos produtos que utilizamos, além de se dedicarem a trabalhar e utilizar o *software Windows Movie Maker*[5]. Os vídeos foram apresentados para os colegas e a professora em data marcada previamente.

Figura 3: Imagem de um dos vídeos elaborados pelos alunos.

Na figura 3, percebe-se que o aluno relacionou corretamente o álcool combustível, o álcool utilizado como produto de limpeza e bebidas álcoolicas com o composto etanol, pertencente à função orgânica álcool.

[5] Os alunos conheciam parcialmente o *software*.

Figura 4: Imagem de um dos vídeos criados pelos alunos.

Na figura 4, o aluno relacionou substâncias presentes no café, no cholocate, no refrigerante e em medicamentos pertencentes à função orgânica amina.

O próximo passo foi a disponibilização dos vídeos em um *blog*, a fim de que as produções dos alunos pudessem ser compartilhadas.

Considerações Finais

Utilizar tecnologias de informação e comunicação em sala de aula é um desafio, visto que é necessário planejamento e fluência tecnológica do professor.

Durante o desenvolvimento e a aplicação dessa sequência didática, pode-se perceber que o professor desenvolveu as ideias centrais na construção de uma prática reflexiva que, de acordo com Schön (1992), são: o conhecimento na ação, reflexão na ação e reflexão sobre a reflexão na ação. O conhecimento na ação está relacionado ao saber-fazer, à prática na sala de aula. Já a reflexão na ação possui uma função crítica, questionando o conhecimento na ação, ou seja, refletindo sobre as situações vividas em sala de aula. A reflexão sobre a reflexão na ação consiste em repensar sobre a reflexão na ação, consolidando o entendimento de certa situação e possibilitando interferir na situação em desenvolvimento.

Os alunos participantes dessa pesquisa não estavam habituados a participar de aulas com tecnologias. Neste trabalho, foram utilizados os *softwares Microsoft Power Point*, para elaboração das aulas e explicações de funções orgânicas, e o *Windows Movie Maker*, para o

desenvolvimento dos vídeos, e o jogo "Comprando compostos orgânicos no supermercado", a fim de os alunos relacionarem as funções orgânicas com produtos do dia a dia.

A inserção de tecnologias de informação e comunicação nas aulas deve promover o desenvolvimento do homem crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, trabalhar em grupo e de conhecer o seu potencial intelectual, uma das exigências da sociedade do conhecimento (Valente, 1998). Para o uso adequado dessas tecnologias em sala de aula, é importante o acompanhamento dos alunos durante o uso, a fim de contribuir para o desenvolvimento da habilidades acima citadas, refletindo sobre os conteúdos ensinados e sua aplicação no dia a dia.

Diversos objetos de aprendizagem, como jogos, vídeos e imagens, estão disponibilizados na internet. Portanto, há grandes possibilidades da utilização deste tipo de material. Entretanto, a utilização destes materiais precisam estar associadas com a reflexão por parte dos alunos e do professor sobre sua eficácia. Portanto, os desafios na escola estão relacionados com a transformação das práticas pedagógicas, criando condições para a construção de conhecimentos.

Saber onde encontrar e como usar as tecnologias em sala de aula, objetivando a aprendizagem e a contrução de relações e reflexões por parte dos alunos é uma exigência da sociedade do conhecimento, na qual vivemos.

Referências

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química**: **questionando a vida moderna e o meio ambiente.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

Comprando compostos orgânicos no supermercado, disponível em http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html, acessado em abril de 2012.

COSTA, M. C. O.; ALMEIDA, R. R. de; Silva, G. J. **Química**: **1ª série ensino médio**, vol. 1 e 2. Belo Horizonte: Editora Educacional, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

IEEE. Learning Technology Standars Commitee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata**, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Inc. LTSC (2000). Learning technology standards committee website. Disponível em http://ltsc.ieee.org, acessado em 15 de fevereiro de 2012.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Pontencialidades das TIC nos ensino de Ciências Naturais – um estudo de caso. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 8, n. 2, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação Química: compromisso com a cidadania**. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SCHÖN, D. **La formación de profesionales reflexivos**: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Madrid: Paidós/MEC, 1992.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP, NIED, 1999.

VALENTE, J. A. **Informática na educação: a prática e a formação do professor**. In: Anais do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Águas de Lindóia, 1998.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: **Revista de Educação AEC**, n. 83, abr. 1992.

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL E PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE FÍSICA

Charles dos Santos Guidotti[1]
Luiz Fernando Mackedanz[2]

Resumo

Este trabalho faz parte de nossa pesquisa de mestrado, que tem como objetivo investigar como estão sendo preparados os futuros professores de Física do Rio Grande do Sul para utilizarem em suas práticas profissionais a experimentação mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Este artigo trata de um estudo de caso, onde, mostraremos a análise documental do projeto pedagógico do curso (PPC) e de entrevistas efetuadas com estudantes concluintes do curso de Física licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Articulando a fundamentação teórica com os resultados obtidos através da analise do PPC e das entrevistas percebemos a necessidade de maior reflexão e discussão, assim oportunizando aos futuros docentes a compreensão de seu papel frente ao uso das TIC para realizar experimentação na educação básica. Sabemos que apenas a introdução de atividade práticas, sejam elas com materiais concretos ou virtuais, não resolverá as dificuldades de aprendizagem dos estudantes, no entanto, essas atividades associadas a metodologias adequadas, podem contribuir para a melhoria de aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Experimentação. Formação de Professores. Ensino de Física.

Abstract

This work is part of our MSc. thesis research, which aims to investigate how the future Physics teachers are being prepared in Rio Grande do Sul to use in their professional practices experimentation mediated by Information and Communication Technologies (ICT). This article is a case study, where we show the documentary analysis of the pedagogical project of the course (PPC) and interviews conducted with students graduating in Physics degree from the Universidade Federal do Rio Grande (FURG). In order to articulate it with the theoretical results obtained by analyzing the PPC and the interviews, we realized the need for further reflection and discussion, and providing opportunities for future teachers to understand their role in the use of ICT to conduct experiments in basic education. We know that only the introduction of practical activities, whether with concrete or virtual materials, will not solve the difficulties of student learning. However, these activities associated with appropriate methodologies, can contribute to improving student learning.

Keywords: Experimentation. Teacher formation. Physics Teaching.

[1]Universidade Federal do Rio Grande/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, charles.guidotti@furg.br.
[2]Universidade Federal do Rio Grande/Instituto de Matemática, Estatística e Física/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, luismackedanz@furg.br

Introdução

O avanço das tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem proporcionando mudanças significativas em todos os setores da sociedade e o seu domínio é desejado por muitos. A nossa sociedade vem se caracterizando como a sociedade do conhecimento, na qual as informações e as inovações são processadas muito rapidamente e que para se viver nela são necessárias flexibilidade, criatividade e atualização, assim exigindo um novo perfil de cidadão.

Para atender os desejos dessa nova sociedade, é necessário que a escola acompanhe essa evolução. No entanto, o que podemos observar na educação básica é um ensino tradicional, seguindo modelos adotados ainda na década de 60, na qual os educadores pouco envolvem os seus alunos em atividades que problematizem o que está sendo ensinado. São aulas pautadas na transmissão de conhecimento, onde os alunos aprendem se, e somente se, o professor ensinar (Becker, 1999).

Este tipo de ensino baseado apenas na transferência de conhecimento, entre outras coisas não desejáveis, vem há muito tempo gerando o desinteresse dos estudantes em aprender ciências e principalmente na disciplina de Física, onde é dada como ênfase de aprendizagem o formalismo matemático e outros modos simbólicos, desvinculando os conteúdos de suas possíveis contextualizações.

Para tentar resolver esses problemas, podemos dar uma maior atenção ao ensino através da experimentação. No entanto, esse deve proporcionar ao aluno o operar sobre, o questionar o fenômeno e a investigação de hipóteses, possibilitando assim melhorias em sua aprendizagem. Para tanto, uma das formas de realização da experimentação é a partir da utilização do computador, via recursos multimidiáticos, através da aquisição de dados, animações, simulações e modelagem.

> A necessidade de diversificar métodos para combater o insucesso escolar, que é particularmente nítido nas ciências exatas - da Física em particular - conduz ao uso crescente e diversificado do computador, o que oferece atualmente várias possibilidades para ajudar a resolver esse problema (Fiolhais & Trindade, 2003).

Podemos dizer que o computador e outros artefatos tecnológicos surgem com grande potencial para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Somando-se a isso, o governo federal vem investindo em programas educacionais que tem como objetivo promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica, como o Programa Um

Computador por Aluno (UCA) e o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) que leva às escolas computadores, recursos digitais e outros agentes educacionais para o uso pedagógico das TIC. No entanto, pouco se sabe como os recursos tecnológicos são utilizados pelos professores na educação básica e de que forma esse assunto é problematizado nos cursos de Licenciatura em Física.

Se tratando da formação de professores, emergem três questões que irão nortear essa pesquisa, que são:

- Como as TIC são problematizadas na formação de professores de Física?
- Como é dada a inserção das TIC nos projetos pedagógicos dos cursos (PPC) de licenciatura?
- Existem disciplinas que visam preparar o futuro professor para o uso das tecnologias?

Assim, este artigo apresenta e discute como é dada a inserção das TIC em um curso de formação de professores de Física, através da análise do PPC, assim como através de entrevistas com estudantes do último ano do curso, onde procuramos ainda identificar as concepções destes a respeito da experimentação e do uso do computador para realizá-la.

Fundamentação Teórica

Segundo Azevedo (2004), os trabalhos de pesquisa em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor os seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações cientificas. Para isso as atividades devem ser acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo envolvendo a resolução de problemas e levando a introdução de conceitos. Para Novak *apud* Moreira (2002) todos os seres humanos pensam, sentem e atuam, assim, qualquer evento educativo deve promover uma ação para trocar significados (pensar) e sentimentos entre o aprendiz e o professor. Desse modo, observa-se que somente a introdução de artefatos tecnológicos em sala de aula não surtirá o efeito que é esperado, pois as potencialidades de seu uso estão diretamente relacionadas com a metodologia de trabalho adotada pelo docente.

Para Fiolhais e Trindade (2003), uma característica da Física que a torna particularmente difícil para os alunos é o fato de lidar com conceitos abstratos e, em larga medida, contraintuitivos. Para minimizar esses problemas e com o avanço tecnológico, o computador surge como uma "nova" ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, assim como oferecer um grande número de possibilidades para ajudar nestes processos na Física. Para esses autores, os principais modos de utilização do computador no

ensino de Física são:

- Aquisição de dados por computador: Utilizando sensores e *softwares* apropriados, os alunos podem medir e controlar variáveis. A apresentação gráfica de dados facilita leituras e interpretações rápidas.
- Multimídia: É a combinação de uma variedade de elementos, como textos, sons, imagens, simulações e vídeos. As características desse recurso são a interatividade e a flexibilidade na escolha do caminho a seguir.
- Realidade Virtual: Pode ser entendida como uma tecnologia que facilita a interação entre o homem e a máquina e o ambiente virtual um cenário constituído por modelos tridimensionais, armazenado e gerido por computador, usando técnicas de computação gráfica. A realidade virtual tem como características a possibilidade do estudante interagir de forma livre com os objetos virtuais, a visualização de situações tridimensionais complexas e ainda oferece os *feedbacks* adequados, permitindo aos alunos centrar a sua atenção em problemas específicos.
- Modelagem e simulação: A modelagem permite ao usuário construir modelos do mundo físico, ao passo que a simulação é baseada num modelo de uma situação real, modelo este matematizado e processado pelo computador, a fim de fornecer animações de uma realidade virtual. As ações básicas do aluno frente à simulação estão em alterar valores de variáveis ou parâmetros de entrada e observar as alterações nos resultados.

Seguindo essa perspectiva, Medeiros e Medeiros (2002) ressaltam que as simulações que descrevem um sistema real são sempre baseadas em modelos que contêm, necessariamente, simplificações e aproximações da realidade. No caso de exageros ou equívocos, pode levar os estudantes a pensarem de forma incorreta, consequentemente, a não compreenderem a natureza. Dessa forma, cabe ao professor identificar as limitações físicas e pedagógicas de uso das simulações.

Segundo Levy (1993), a simulação por computador permite que o estudante explore modelos mais complexos e em maior número do que se estiver reduzido aos recursos de sua imagística mental e de sua memória de curto prazo. O autor ainda destaca que a simulação aumenta os poderes da imaginação e da intuição.

Todos esses objetos virtuais de aprendizagem (OVA) podem ser encontrados e utilizados com facilidade através da internet, essa que se relaciona com os vários meios de uso do computador. No entanto, como já foi abordada, a disponibilidade destes meios não é

condição suficiente para a inovação no ensino.

Com isso, essa inovação perpassa diretamente pelos cursos de formação de professores. Pois a utilização de qualquer recurso tecnológico nos processos de ensino/aprendizagem teria como objetivo superar os modelos tradicionais de ensino, e possibilitar ao estudante ser autônomo na construção de seu próprio conhecimento, Nesse processo, o professor terá o papel de questionador, de mediador das ações educativas, assim criando um ambiente fecundo de aprendizagem (Becker, 1993).

Descrição Metodológica

Para este estudo, investigamos o documento institucional do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, disponível para consulta, e fizemos uma análise qualitativa de dados coletados através de um questionário, realizado com os possíveis formandos do ano de 2012, que estão vinculados ao subprojeto da Física do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que aqui serão tratados como A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7,A8 e A9.

No que se diz respeito à análise do PPC procuramos identificar:

- As competências e habilidades esperadas dos egressos
- Na grade curricular, disciplinas que abordem a utilização da experimentação e das TIC para o ensino.

O questionário foi elaborado de forma atender os seguintes objetivos:

- Analisar as concepções dos estudantes a respeito da experimentação.
- Se esses consideravam as atividades envolvendo simulações computacionais como atividade experimental.
- Se durante o curso, em algum momento foi problematizado o uso dos objetos virtuais de aprendizagem.

A Experimentação e as TIC no currículo

Na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, o Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) é o responsável por integrar as três grandes áreas, assim como por atender a um número significativo de cursos de graduação e pós-graduação. O curso de Física foi criado no ano de 1995 e oferece aos ingressantes as duas habilitações tradicionais,

licenciatura e bacharelado.

A leitura do PPC da Licenciatura em Física da FURG assinala que o curso tem como objetivo formar profissionais para a atuarem no Ensino de Física no Ensino Médio, em programas de extensão e preparação para a formação continuada em programas de pós-graduação, com enfoque na área de Ensino de Física.

Na descrição das competências e habilidades esperadas dos futuros professores, aparecem questões como: a utilização da linguagem matemática para resolver problemas teóricos, ensinar a Física nas suas formas teórico e experimental, nos diferentes níveis de aprendizado e da utilização de instrumentos de laboratório para aplicar técnicas de análise de dados. Nesse componente as TIC são utilizadas apenas na resolução de problemas que demandam recursos computacionais.

Para alcançar o perfil desejado o curso possui uma carga horária de 2040 horas de disciplinas obrigatórias, 200 horas de atividades acadêmico-cientifico-culturais e 900 horas de Ensino e estágio supervisionado, totalizando 3140 horas de atividades. O Quadro de Sequência Lógica (QSL) apresenta as disciplinas a serem cursadas pelos Licenciandos em Física.

1° semestre	2° semestre	3° semestre	4° semestre	5° semestre	6° semestre	7° semestre	8° semestre
Física I (01297-06-90)	Física II (01299-06-90)	Física III (01301-06-90)	Física IV (01304-06-90)	Introdução à Física Quântica (01308-06-90)	Estrutura de Matéria (01310-06-90)	Trabalho de Graduação (Física) I (01313-04-60)	Trabalho de Graduação (Física) II (01314-04-60)
Física Experimental I (01298-03-45)	Física Experimental II (01300-03-45)	Física Experimental III (01302-03-45)	Física Experimental IV (01305-03-45)	Laboratório de Física I (01309-03-45)	Laboratório de Física II (01312-03-45)	Pesquisa em Ensino de Física (xxxxx-04-60)	Evolução dos Conceitos da Física (03087-04-60)
Cálculo I (xxxxx-04-60)	Cálculo II (xxxxx-04-60)	Cálculo III (xxxxx-04-60)	Cálculo IV (xxxxx-04-60)	Teoria Eletromagnética I (xxxxx-04-60)	Termodinâmica (03139-04-60)	Atividades de Ensino de Física Moderna e Contemporânea I (xxxxxx-04-60)	Atividades de Ensino de Física Moderna e Contemporânea II (xxxxx-04-60)
Geometria Analítica I (01200-04-60)	Álgebra Linear I (01211-04-60)	Mecânica Clássica I (01303-04-60)	Produção Textual (xxxxx-04-60)	Elementos Filosóficos da Educação (09438-02-30)	Políticas Públicas na Educação (xxxxx-04-60)	LIBRAS I (xxxxx-04-60)	LIBRAS II (xxxxx-04-60)
Física e Sociedade (03154-02-30)	Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Física I (xxxxx-04-60)	Equações Diferenciais Ordinárias (xxxxx-04-60)	Elementos Sociológicos da Educação (09437-02-30)	Atividades de Ensino de Física III (xxxxx-06-90)	Atividades de Ensino de Física IV (xxxxx-06-90)	Estágio Supervisionado de Ensino de Física II (anual) (09404-10-300)	
Algoritmos Computacionais (23052-04-60)	Psicologia da Educação (xxxxx-04-60)	Didática I (xxxxx-04-60)	Atividades de Ensino de Física II (xxxxx-04-60)				
		Atividades de Ensino de Física I (xxxxx-04-60)					

Quadro 1: Quadro de Sequência Lógica (QSL)[3]

O ingresso no curso é único, em conjunto com o Bacharelado em Física, e a escolha pelo aluno do curso ocorre ao final do primeiro semestre. A licenciatura em Física está estruturada com o núcleo básico comum de disciplinas de conteúdos essenciais de Física e

[3] Disponível em http://www.furg.br/bin/cursos/tela_qsl_visual.php?cd_curso=262

Matemática, que estão representadas no QSL pela cor azul. As disciplinas específicas do curso de Licenciatura em Física iniciam já no segundo semestre do primeiro ano.

Ao analisar o QSL (Quadro 1), no que se refere as tecnologias computacionais no núcleo básico de disciplinas, observa-se que os estudantes terão contato com apenas uma disciplina que é Algoritmos Computacionais, ainda no primeiro semestre de curso, que traz em sua ementa questões como "...Algoritmos estruturados e Linguagem de programação: conceitos gerais; tipo de algoritmos; definição de constantes e variáveis; expressões aritméticas, lógicas e literais; estruturas de controle de fluxo; sequencial, condicional e repetição; estrutura de dados: vetores e matrizes".

Em se tratando das disciplinas especificas da Licenciatura, se observa a inserção a partir do ano de 2012 da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Física I, essa que está localizada no segundo semestre do curso e tem carga horária de 60 h/a, com duração de um semestre. Traz em sua ementa pontos como "...Aquisição e análise de dados, modelagem computacional, simulações virtuais, possibilidades e limitações dos recursos da informática no ensino de Física na Educação Básica."

Ainda observamos a inclusão das tecnologias para o ensino em outras cadeiras do curso que são mais antigas como Atividades de Ensino de Física I, II, III e IV, totalizando 300 h/a e Atividades de Ensino de Física Moderna e Contemporânea I e II, num total de 120 h/a. Aqui, as TIC são representadas pela "...análise de materiais instrucionais: (...) Vídeos, softwares, *applets* e outros". Essas disciplinas ainda trabalham com a experimentação para educação básica, que aparecem da seguinte forma em suas ementas "...O papel da experimentação e história das ciências".

Notamos assim a presença de apenas uma disciplina especifica pedagógica, que trabalhará com recursos tecnológicos de informação e comunicação no Ensino de Física, porém essa disciplina será ofertada pela primeira vez no segundo semestre do ano de 2012. Assim, os respondentes dessa pesquisa não tiveram essa disciplina em sua formação. Contudo como discutido anteriormente, as cadeiras de Atividades de Ensino de Física e Atividades de Ensino de Física Moderna e Contemporânea têm em suas ementas articulações com as TIC, e ainda podemos verificar que essas cadeiras trabalham com questões pedagógicas, no que diz respeito às estratégias didáticas no Ensino de Física.

Análise dos Questionários

O instrumento de coleta de dados continha 9 perguntas, que buscavam identificar as

concepções dos graduandos a respeito da experimentação, assim como identificar através dos graduandos disciplinas no curso de Licenciatura em Física que preparem para trabalhar com a experimentação e com as TIC na educação básica.

O primeiro questionamento feito aos graduandos foi sobre o que eles entendiam por atividade experimental na educação básica. Os 9 respondentes entendem que a experimentação é uma forma de colocar em prática o que é visto em sala de aula, ou seja, a experimentação é entendida como uma atividade auxiliar.

> "Experimentação na educação básica serve como meio de aplicar conteúdos tratados em aula." Aluno A8
>
> "Qualquer ação que leve aos alunos uma visão prática da parte teórica que é vista em aula (...)" Aluno A5

Em se tratando dos tipos de atividades que eles consideravam como experimental, as TIC aparecem em apenas 3 respostas.

> "(...) a experimentação pode ser realizada através do uso de recursos computacionais, materiais didáticos voltados a experimentação, passeios de campo e etc." Aluno A6
>
> "(...) é o uso de experimentos, simulações (objetos de aprendizagem computacionais)." Aluno A2

Quando perguntados se estavam preparados para ministrar aulas de caráter experimental, 4 graduandos não se sentem aptos e ainda destacam as possíveis causas desse fato.

> "Não me sinto preparado, pois na minha visão, não tive uma preparação na parte experimental voltada para o ensino médio, mas sei que é importante para os alunos (...)" Aluno A5
>
> "Não. As aulas experimentais que tivemos na graduação poderiam ter sido mais exploradas para o ensino" Aluno A7

Mesmo aqueles que acreditam estar preparados para trabalhar com experimentação, sentem a necessidade de pesquisar mais sobre o tema.

> "Sim. Mas preciso pesquisar sobre experimentos que possam explicar conceitos e que chamem a atenção do discente." Aluno A4

Quando questionados sobre o uso das simulações computacionais para a realização da experimentação, 4 respondentes acreditam que as atividades que utilizam materiais concretos são mais eficientes do que as virtuais.

> "Acho as simulações computacionais ajudam, mas os alunos manusearem o material é melhor". Aluno A7

Por fim, os estudantes foram perguntados sobre as disciplinas do curso, se existia alguma que os preparasse para trabalhar com a experimentação na educação básica, assim como quanto ao uso das TIC. Todos os respondentes disseram que não houve preparação adequada para trabalhar com ferramentas computacionais ou simplesmente não foi trabalhado esse assunto em sua formação.

> "(...) com simulação computacional até agora nenhuma. Acredito que seria importante mostrar novas ferramentas de ensino aos futuros docentes." Aluno A4

E quanto à experimentação através de materiais concretos, todos os estudantes disseram que trabalharam com esse tema nas cadeiras de Atividades de Ensino de Física. No entanto, a abordagem adotada não é suficiente para a sua formação.

> "Nas aulas de Atividades de Ensino, mas acho que aulas que nos preparem para trabalhar com experimentação em sala de aula não tem." Aluno A9
>
> "Até existe, porém a maneira que é ministrada não surte efeito" Aluno A1

Podemos observar que as concepções dos graduandos sobre experimentação ainda é limitada, pois para eles essa é somente uma atividade complementar às aulas teóricas, bem como da utilização somente de materiais concretos para realizá-la. Portanto, podemos verificar a urgência de repensar as formas de abordagem desses assuntos na formação de professores.

Conclusão

Com esse estudo podemos verificar a necessidade de refletir sobre a formação de professores da Licenciatura em Física da FURG, pois verificamos, a partir da análise do PPC do curso e dos posicionamentos dos estudantes, muitas limitações sobre a experimentação e principalmente se tratando do uso das TIC na educação básica. Pois para muitos dos respondentes, as potencialidades da experimentação estão no manuseio dos materiais concretos, ou seja, atribuindo a construção do conhecimento ao material.

Assim, percebemos a necessidade de discutir com maior critério a utilização da experimentação a partir da formação dos educadores, pois apenas a introdução de atividade práticas, sejam elas com materiais concretos ou virtuais, não resolverá as dificuldades de aprendizagem dos estudantes se continuarmos a tratar o conhecimento cientifico e suas observações, vivências e mediações como fatos que devem ser memorizados e aprendidos, ao invés de como eventos que requerem explicações (Borges, 2002).

Com essa investigação, emergiram algumas questões como: A concepção dos estudantes sobre a experimentação é decorrente do ambiente do curso de Licenciatura analisado ou uma tendência do ensino atual? Como os formadores estão problematizando o uso das TIC e da experimentação na formação de professores? Será que esses utilizam as TIC em suas aulas? A inserção de uma disciplina semestral de TIC irá surtir os efeitos esperados? Estas questões ainda precisam ser investigadas, e uma comparação com outros cursos de Licenciatura em Física emerge como um novo passo da investigação.

Referências

ARAUJO, I. S.; VEIT, Eliane Angela . Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Bauru, v. 4, n.3, p. 5-18, 2004.

BORGES, A. T.. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, V. 24, Edição Especial, P. 9 – 30. 2002.

BECKER, Fernando. O que é construtivismo? In: Maria Leila Alves *et al.* (org). Idéias: **Construtivismo em revista**, 1993, v., p.87-93.

BECKER, Fernando, Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 19, n.1, p.89-96, 1999.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Física**. Coleção Ideias em Ação. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.3, p. 269-272, set. 2003.

LÉVY, P. **As Tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa: Editora 34, 1993.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n.2, p. 77–86. 2002.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

UMA METODOLOGIA DE ENSINO COM O AUXÍLIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Raphael Leite Campos [1]
Liliane Silva de Antiqueira[2]
Suvania Acosta de Oliveira[3]
Emanuel Estrada[4]

Resumo

O presente trabalho faz parte das atividades desenvolvidas, no projeto Robótica Educacional como Fator Motivador, desenvolvido pelos bolsistas de mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, no âmbito do Programa Institucional de Bolsas Reuni de Assistência ao Ensino. Tal projeto teve como objetivo geral propor aos alunos, através de atividades com caráter prático, uma forma de integrar diversos conhecimentos vistos ao longo dos seus respectivos cursos, desenvolver um perfil desejado para estes estudantes e diminuir os índices de retenção nas disciplinas do primeiro ano dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia de Automação. Para tal, utilizou-se uma metodologia aplicando a robótica em sala de aula, com o auxílio de kits de robótica educacional, onde a cada encontro eram propostos desafios baseados em problemas reais de engenharia. Os desafios eram resolvidos sempre em grupos e exigia-se relatórios descrevendo cada tarefa, de maneira a retratar um ambiente profissional de trabalho.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino em Engenharia. Robótica Educacional.

Abstract

This work is part of the activities developed in the project as a Factor Motivating Educational Robotics developed by Masters Fellows Program of Graduate Studies in Computational Modeling in the Institutional Scholarship Program Meetings Care Education. This project aimed to integrating diverse knowledge needed for the training of students, providing a practical application, develop a profile to these students and allow for decreased retention rates in the disciplines of Activity Curriculum Integration of the first year of engineering courses computer and Automation. The aim of this work presents a methodology applied to robotics in the classroom developed with students of Computer Engineering and Automation Engineering FURG.

Keywords: Learning. Education in Engineering. Educational Robotics

[1] Universidade Federal do Rio Grande, raphalc03@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande, lilianeantiqueira@furg.br
[3] Universidade Federal do Rio Grande, suvaniaoliveira@furg.br
[4] Universidade Federal do Rio Grande, emanuelestrada@furg.com

Introdução

Este artigo descreve o projeto Robótica Educacional como Fator Motivador**,** desenvolvido pelos bolsistas de mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, no âmbito do Programa Institucional de Bolsas Reuni de Assistência ao Ensino**,** cuja proposta envolvia a atuação nas disciplinas de Integração Curricular I dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia de Automação, onde foi proposta uma metodologia orientada a desafios com o uso de kits educacionais de robótica LEGO Mindstorms. Para a elaboração dos desafios, baseou-se no referencial teórico do projeto sobre a maneira de se trabalhar com a ferramenta robótica, bem como os fatores que estavam relacionados como a retenção, reprovação e evasão dos estudantes.

Na primeira edição do projeto, dividiu-se a ação nos dois cursos envolvidos em diferentes semestres, conforme combinado com os professores responsáveis pelas disciplinas. As atividades foram iniciadas com os estudantes da Engenharia de Computação, no primeiro semestre, e, no seguinte, com os estudantes da Engenharia de Automação. Em ambos os cursos, a turma foi dividida em duas (A e B), devido às salas de aula não ter espaço suficiente para o manuseio das peças dos kits robóticos e também pela quantidade de kits ser insuficiente para a quantidade de grupos. Sendo assim, as aulas semanalmente, alternando entre turma A e B do curso em questão.

Na turma de engenharia de computação, os primeiros desafios estavam voltados para uma aproximação da ferramenta de ensino, já os seguintes foram mais complexos, estando ligados a problemas de raciocínio lógico. Os últimos dois problemas aplicados a computação, foram relacionados com as disciplinas de cálculo e física. Na de Engenharia de Automação, excetuando os problemas para apresentar a ferramenta, realizou os desafios relacionados ao desenvolvimento de sistemas de engenharia, baseados em problemas reais.

Referencial Teórico

Atualmente, os robôs estão sendo empregados em diversas aplicações : nas indústrias, para a fabricação e transporte de materiais , peças e ferramentas de diversos tipos ; exploração de territórios de difícil acesso humano; realização de tarefas perigosas ou em lugares remotos, etc. Existem muitas razões para a utilização de robôs , entre elas , reduzir custos de longo prazo, melhorar a produtividade, qualidade e gerenciamento da produção (PAZOS, 2002).

O uso da robótica móvel inteligente permite que os robôs possam se locomover, realizando suas próprias tarefas e tomando decisões, dependendo das informações percebidas do meio. Segundo Martins (2006), Robótica é a ciência que estuda a montagem e programação de robôs caracterizados como dispositivos autônomos reprogramáveis e controlados por um programa de computador.

No escopo da educação há alguns anos vem sendo desenvolvidas, em vários lugares, experiências com a utilização de robôs como uma ferramenta educativa, com especial incidência no nível do Ensino Superior (GASPAR, 2007). Isto se deve ao fato de que a robótica envolve um estudo multidisciplinar que exige o conhecimento de diversas áreas da ciência como matemática, física, computação, eletrônica e elétrica entre muitas outras. Segundo Papert, 1994 a escola está no contexto da sociedade e como tal, vive "ou deve viver" a mesma revolução tecnológica dos dias atuais.

A Robótica Educacional também conhecida como Robótica Pedagógica caracteriza-se por ambientes de aprendizagem onde o aluno poderá montar e até programar um robô ou sistema robotizado. Esta maneira de utilizar a robótica visa o processo de construção e elaboração do pensamento do aprendiz. A robótica na escola servirá de plataforma para fazer conexões com outras áreas intelectuais, inclusive (entre outras) com a Biologia, a Psicologia, a Economia, a História e a Filosofia. (PAPERT, 1994).

Portanto, projetar, construir e programar robôs permite aos estudantes explorar de uma forma criativa os conhecimentos de diversas áreas (DRUIN e HENDLER, 2000), além de favorecer a colaboração em grupo para a resolução de diferentes problemas.

Na literatura, podem ser encontrados vários casos de sucesso na utilização da robótica no ensino de diferentes áreas. Como exemplos no escopo da computação podem-se citar os trabalhos de: (HAN e WOOK, 2005) que propõe a aplicação dos Robôs Lego Mindstorms para o ensino da linguagem de programação C, defendendo que os Robôs e a linguagem C juntos, podem ser o ideal para se ensinar programação; (KUMAR, 2004), por sua vez, apresenta um estudo da aplicação dos Robôs nas aulas de Inteligência Artificial, concluindo que os robôs promovem uma aprendizagem ativa, aprofundando os conhecimentos dos alunos.

Baseado nos trabalhos supracitados desenvolveu-se uma metodologia que possibilitasse a integração de diversos conhecimentos necessários à formação acadêmica com o intuito de diminuir os índices de retenção nos cursos de Engenharia de Automação e Engenharia de Computação. Tal metodologia foi desenvolvida na disciplina de Atividade de Integração Curricular com turmas do primeiro ano.

Material e Método

Foram desenvolvidos alguns recursos didáticos e para tal avaliou-se o material existente na web. Além disso, utilizou-se a biblioteca desenvolvida pelos estudantes que participaram da Competição Brasileira de Robótica em 2010 e cumpriu-se a execução das oficinas, porém em quantidade inferior por questões de tempo e limitação de recursos (kits de robótica).

Para a realização dos desafios nas duas turmas, foram utilizados oito kits de robótica Lego Mindstorms compostos por microprocessadores, atuadores e sensores (de cor, de luz, de ultra-som e de toque). O que possibilitou a prototipação de mini-robôs móveis inteligentes, facilitando a abstração mecânica e eletrônica e também permitiu um ambiente computacional de razoável capacidade.

Com relação aos métodos de avaliação, foi proposta a participação em aula, envolvendo o trabalho em grupo, sendo este muito estimulado pela equipe de bolsistas e a escrita de um relatório sobre cada atividade realizada, sendo disponibilizado aos estudantes um modelo para tornar a avaliação justa para todos. Este relatório deveria atingir a alguns critérios, sendo estes: atendimento aos itens do modelo, código e explicação do mesmo, qualidade do texto, coerência e descrição sobre o trabalho em grupo. Também foi solicitado, aos estudantes da Engenharia de Computação, que respondessem a um questionário de avaliação da disciplina, seu método e conteúdo. Não foi aplicado para a Automação por não ter estado todos os encontros voltados na solução de desafios.

Dentre os materiais utilizados, apresentam-se algumas atividades realizadas.

Robô seguidor de linha: Realizada com ambos os cursos. Esta atividade consistiu (conforme ilustrado na Figura 1) em fazer o robô seguir uma linha de cor preta até encontrar uma linha de cor vermelha que se encontrava no final do percurso. Após, o robô deveria derrubar um dos dois canos que se encontravam adjacentes à linha vermelha. Os alunos eram previamente informados sobre a cor do cano que deveriam derrubar.

Figura 1: Oficina do Desafio do Robô Seguidor de Linha

Lançamento de projéteis: Nesta atividade realizada apenas para a computação os alunos deveriam montar o robô conforme o exemplo demonstrado pelos bolsistas. Posteriormente, eles teriam que programar o robô para lançar bolinhas de seu braço, semelhante a uma catapulta, de acordo com a Figura 2. O objetivo da atividade era atingir outros robôs, sendo necessário medir a força aplicada para o lançamento e a distância que a bolinha havia sido lançada.

Figura 2: Robôs Lançadores de Projéteis

Desafio de Derivação e Trajetória no quadrante: Aplicado apenas ao curso de Computação, cujo objetivo era os alunos resolverem problemas de cálculo diferencial. Após eles deveriam desenvolver uma solução para um robô colocado numa quadra com quadrados pequenos como mostra a Figura 3, representando o plano cartesiano, sendo que este deveria localizar o seu quadrante, conforme o resultado da derivada resolvida. Solicitou-se aos grupos que desenvolvessem uma solução para o desafio proposto e avaliar o trabalho em grupo.

Figura 3 : Imagem da Quadra

.

Sistema de Importação de Containers: Aplicado aos estudantes da Engenharia de Automação, esta atividade foi inspirada na rotina de um porto marítimo. O objetivo da atividade era construir e programar um guindaste para levar um contêiner até um caminhão. Ainda, o caminhão deveria identificar e levar o contêiner até uma empilhadeira e esta armazenar o contêiner em um local específico. Esta atividade mostrou-se mais complexa devido a exigir cooperação entre diferentes robôs, conforme exibe a Figura 4.

Figura 4: Imagens da atividade Sistema de Importação de Containers

Ponte Móvel Automatizada: Desafio proposto para aos estudantes de Engenharia de Automação que consistiu em montar uma ponte móvel com operação automatizada, conforme é exibido na Figura 5. Esta atividade também envolveu a colaboração entre robô, onde a embarcação comunicava a ponte que estava se aproximando dela. A ponte por sua vez, deveria interromper o fluxo de veículos sobre ela e fazer a coordenação da passagem da embarcação.

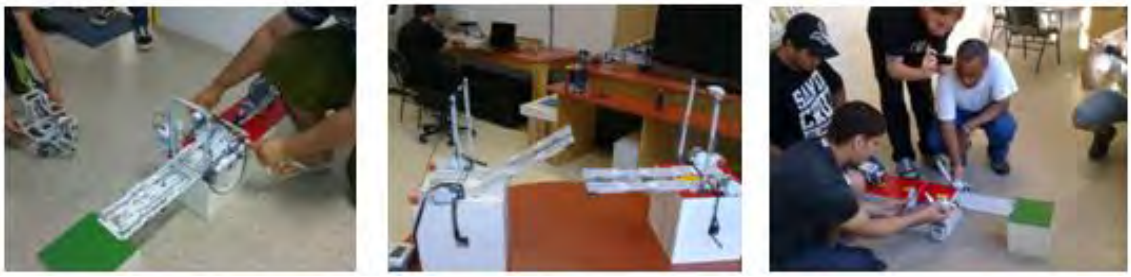


Figura 5: Desafio da Ponte Móvel Automatizada

Análise e Discussão

Com relação aos objetivos do projeto, forma cumpridos quase integralmente. Dentre estes, cita-se a integração dos conhecimentos necessários aos cursos, pois se demandou de conhecimentos de lógica de programação, cálculo, álgebra e física. Com isso possibilitou-se a aplicação prática dos conhecimentos necessários para o exercício da profissão. Estimulou-se, ainda, a solução de desafios os quais também fazem parte do cotidiano presente no mundo do trabalho destes estudantes.

A motivação pode ser verificada pela participação em aula, realização das tarefas e mediante questionário apresentado para a turma de Engenharia de Computação. Foi

estimulada de forma bastante intensa a integração e cooperação entre os estudantes, pois os trabalhos eram realizados em grupos e em algumas atividades havia a cooperação entre diferentes grupos. Além disso, solicitou-se que nos relatórios das atividades, os estudantes descrevessem como se deu o trabalho em grupo.

Em síntese, as atividades realizadas no decorrer do projeto permitiram o desenvolvimento do trabalho em grupo, a escrita, a busca da resolução dos problemas propostos durante as aulas e o aprimoramento dos conhecimentos por conta dos próprios alunos. Além disso, as aulas proporcionaram o desenvolvimento de características desejadas no processo de formação do aluno, tais como: liderança, convivência em grupo, exposição de ideias, organização de cronogramas e capacidade de gerenciamento de projetos. Portanto pensa-se que a metodologia utilizada trouxe muitos benefícios aos estudantes e também a equipe de bolsistas, a qual pode crescer em experiência e conhecimento.

Considerações

Como recomendações futuras para a continuação do trabalho com esta abordagem, é necessário aproveitar o potencial do trabalho em grupo que ela proporciona, e para isso deve-se cuidar a variação dos papeis dos estudantes dentro dos grupos. A verificação do real aproveitamento dos estudantes requer bastante atenção ao trabalho durante as aulas e com isso é necessário um grupo de trabalho que possa fazer esse acompanhamento. Os desafios podem ser menores e com maior integração entre diferentes disciplinas, e para o caso de desafios complexos a solução dentro das circunstâncias enfrentadas é dividir em grupos que cooperam entre si para obter a solução.

A real verificação da motivação e dos benefícios que esta ferramenta proporciona se dará mediante investigação da prática através de metodologia científica adequada para o caso. É importante realizar um estudo quantitativo, bem como qualitativo do processo, a fim de saber, como estabelecer critérios sobre o grau de dificuldade do desafio, se está interessante, se proporciona integração adequada entre os estudantes, se envolve diferentes disciplinas e se a complexidade é viável para o tempo disponível.

Portanto, através deste projeto, desenvolveu-se atividades em grupo, havendo interação entre os estudantes e, consequentemente, a resolução dos desafios e aprimoramento dos conhecimentos por conta dos próprios alunos. Além disso, as oficinas incentivaram o desenvolvimento de características desejadas na formação dos alunos.

Referências

DRUIN, A.; Hendler, J. *Robots for kids: Exploring new technologies for learning*. Morgan Kaufmann. Edição 1. 2000.

GASPAR, L. A. S. *Os Robots nas Aulas de Informática Plataformas e Problemas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática. Funchal, Portugal. 2007.

HAN, K. S.; WOOK, J. J. *Learning C Language Using Robots*. Proceedings International Conference on Control. Automation and System (ICCAS). Korea, 2005.

KUMAR, A. *Three Years of Using Robots in the Artificial Intelligence Course - Lessons Learned*. ACM Journal of Educational Resources in Computing. 2004.

MARTINS, Agenor. *O que é Robótica?* São Paulo: Brasiliense, 2006.

PAPERT, Seymour. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAZOS, F. *Automação de sistemas e robótica*. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.

UTILIZAÇÃO DE UM OBJETO VIRTUAL NO ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO

Dioni Paulo Pastorio[1]
Ricardo Andreas Sauerwein[2]

Resumo

A tecnologia avança rapidamente, de modo que a sociedade vive os impactos deste avanço constantemente. Não podendo o ensino ficar alheio a essa realidade, o professor tem o papel de contribuir para a disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto escolar. Dentro deste contexto, este trabalho tem objetivo de apresentar uma experiência didática que faz uso de uma simulação computacional na disciplina de Física no Ensino Médio da rede estadual de ensino. Neste estudo de caso, a coleta de informações ocorreu através do recolhimento, ao final da atividade, dos guias de resolução, que continham as mesmas perguntas do roteiro, porém com espaços nos quais os estudantes colocavam suas respostas. Através da avaliação das informações contidas nos guias de resolução e da análise dos comentários dos estudantes (contidos nestes guias), obtivemos resultados satisfatórios, fato que evidencia a necessidade de que trabalhos deste molde sejam reproduzidos em maior escala.

Palavras-chave: Ensino de Física. Tecnologias de Informação e Comunicação. Simulações Computacionais.

Abstract

Technology progresses quickly, in such a way that society lives with the impacts of this advance constantly. Education may not get aside of this reality, the professor has the role of contributing for the dissemination of the Information and Communication Technologies in the school context. Inside this context, this essay has as goal to present a didactic experience that uses a computer simulation in the discipline of Physics in public High Schools. In this case study, the information‟s collecting occurred through the gathering, at the end of the activity, of the resolutions‟ guide which contains the same questions of the script, though with blank spaces for the students‟ answers. Through the evaluation of the information in the resolutions‟ guides and the analysis of the students‟ comments (which are contained in these guides), we obtained satisfying results, a fact that shows the need for this kind of studies to be reproduced in large-scale.

Introdução

Vivemos em um momento onde o mundo presencia uma revolução nas comunicações através das TIC, que se tornam presentes a cada dia na vida das pessoas. Dentre os vários setores da sociedade, a educação é uma das áreas que está sendo afetada por esta onda tecnológica (Ferreira, 1998).

[1] [1] Universidade Federal de Santa Maria, dionipastorio@hotmail.com
[2] Universidade Federal de Santa Maria, r.sauer@ufsm.br

As metodologias didáticas adotadas pelos professores de Física em sala de aula têm sido foco de críticas e objeto de diferentes pesquisas no Brasil e no mundo. Tais metodologias colocam o aluno como um mero "receptor" de conteúdos, que ainda assim, não possuem nenhuma conexão com o seu cotidiano.

Esta prática é conhecida como "método tradicional" e tem como principal características o uso do quadro negro e giz, aliado a excessiva resolução de problemas. Como consequência, o aluno não observa o fenômeno físico envolvido, nem o relaciona com o seu cotidiano. Conforme (HEINECK, 2007):

> *Relativo ao ensino de Física, atualmente o modelo adotado por alguns educadores tende a obedecer ao método tradicional de simples repasse de conteúdos, com aulas à base de giz, quadro-verde e livro didático, [...] desvinculando os conteúdos de suas possíveis relações com os fatos do cotidiano, deixando de lado os aspectos fenomenológicos. (HEINECK, 2007).*

Tais práticas, além de tornar o assunto desagradável e incompreensível para boa parte dos aprendizes, não estimula o desenvolvimento cognitivo que o processo de ensino-aprendizagem de Física oportuniza (ARAÚJO, 2000).

Neste sentido, segundo Hestenes apud Santos (2006) a Física é uma ciência de caráter experimental, a qual apresenta conceitos abstratos, e apenas o uso do ensino tradicional, se torna inadequado, ou seja, quando os conceitos são apresentados através de uma metodologia unicamente verbal ou textual, costumam apresentar falhas no processo de ensino-aprendizagem.

Com este caráter experimental da Física, fica a necessidade da experimentação no ensino de Física. Então apresenta-se outro grande obstáculo: a escassez de recursos físicos e financeiros para a aquisição do material necessário para o desenvolvimento das atividades experimentais. Segundo dados de Comitê Gestor da Internet no Brasil, (2010) apenas 52% das escolas da rede pública apresentam laboratório de Física e 86% apresentam laboratório informática, com internet. A leitura destes números aponta para o uso gradativo de atividade que fazem uso de TIC no ensino, não apenas na referida disciplina, em virtude do déficit apresentado no numero de laboratórios apropriados.

Assim, nos deparamos com um momento de revisão da educação escolar, de seu papel e seu alcance e de como as TIC[2] se apresentam como uma importante ferramenta nesta evolução.

[2] Neste caso, atividades com simulações computacionais.

Descrição do trabalho desenvolvido

A simples existência dessas novas tecnologias num processo didático-pedagógico, não o torna mais rico, estimulante, desafiador e significativo para o aluno. Não saber adequar o uso pedagógico das novas tecnologias, significa permanecer no ensino tradicional, usando novos e emergentes recursos. Por isso, propomos o uso de simulações computacionais[3], aliadas a um planejamento aberto, o qual proporciona ao aluno a tomada de decisão a cada etapa da atividade. Essa ideia também é defendida por (SANTOS, SANTOS e FRAGA, 2002):

> *"Com o avanço tecnológico computacional, os usos de métodos de aprendizado tradicionais tornam-se ineficientes e inadequados. A demanda por uma solução moderna e eficaz leva-nos ao conceito de software educacional. O desenvolvimento de um sistema que crie um ambiente no qual o usuário seja capaz de modelar, visualizar e interagir com a simulação proposta baseada em experimentos da Física real poderia ser considerado como uma solução para suprir esta demanda. Tal sistema seria uma ferramenta complementar para o estudo da Física, desde que através dele seja possível a realização de experimentos "virtuais" com a finalidade de esclarecer e reforçar o conhecimento teórico da Física".*

O desenvolvimento de simulações computacionais para o ensino de Física vem aumentando consideravelmente dia após dia. Isso é verificado a partir da existência de inúmeros portais ou bibliotecas digitais que os trazem em versão de apoio a alunos e professores, para que possam ser usados de maneira gratuita pelas escolas brasileiras.

Dentre os principais sites de acessos a esses objetos virtuais (OV) de ensino-aprendizagem destacam-se o Rived (www.rived.mec.gov.br), o Phet Colorado (www.phet.colorado.edu.com), o Banco Internacional de Objetos Educacionais (www.objetoseducacionais2.mec.gov.br) e o Portal do Professor (www.portaldoprofessor.mec.gov.br). Contudo, existem projetos de desenvolvimento destes recursos em diversas universidades e grupos de pesquisas no Brasil. Neste âmbito destacamos o projeto Graxaim, desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), num eixo de pesquisa no Grupo Métodos e Processos de Ensino e Aprendizagem em Ciências[4] (MPEAC).

[3] Também chamados de objetos virtuais de ensino-aprendizagem ou objetos virtuais.

[4] Vinculado ao PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

No projeto Graxaim, a confecção de tais recursos é iniciada a partir de uma pesquisa em torno das necessidades apresentadas no contexto do ensino-aprendizagem de Física. Neste sentido, eles são desenvolvidos em torno da apresentação de dados para futuro tratamento matemáticos, através de um software adequado, neste caso o Octave[5] (isso vem na contrapartida da maioria dos objetos virtuais (OV) disponíveis que sempre apresentam a análise dos dados no próprio recurso).

A simulação computacional escolhida é chamada de Laboratório Virtual de Termodinâmica (disponível em http://www.graxaim.org/gmt/oa/termo/termolab.html em 17/06/2012). A escolha por essa simulação para o estudo de caso, justifica-se por ser a atividade com maior alunos participantes.

Demonstrando todas as suas funcionalidades/potencialidades, a simulação tem a interface apresentada na Figura 01:

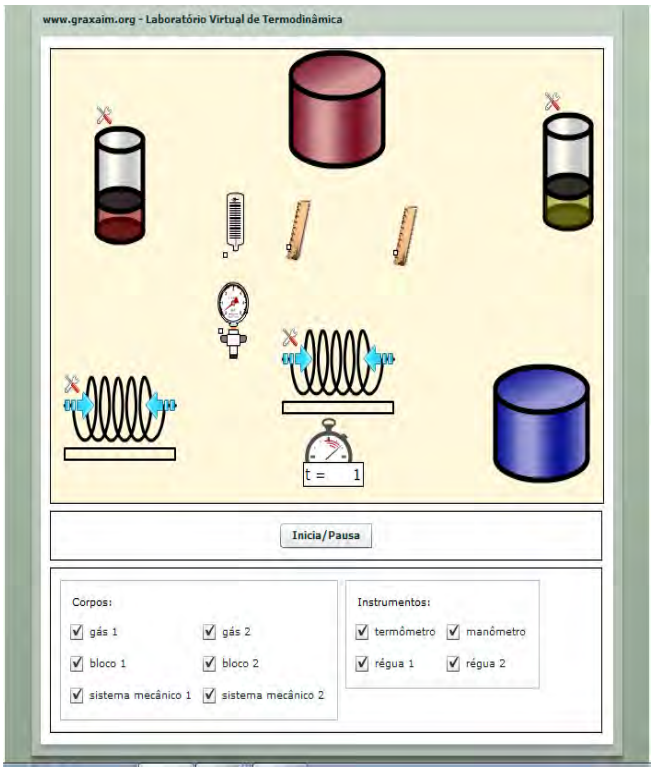


Figura 01: *Interface da simulação computacional com visualização total das ferramentas. (disponível em http://www.graxaim.org/gmt/oa/termo/oagmt.html).*

Este aplicativo representa um laboratório de Física virtual e dispõe de ferramentas que propiciam ao aluno, simular um acontecimento real. As ferramentas disponíveis variam de objetos de medidas (que medem volume, temperatura, pressão e energia interna), passando por objetos e até sistemas físicos.

[5] Software de analise matemática, livre, correspondente ao MatLab.

Detalhamento da Atividade

Esta atividade consistia em um complemento à aula de Física (ministrada pelo professor da rede publica de ensino) sobre processos termodinâmicos. Primeiramente, fizemos uma breve revisão sobre os conceitos envolvidos para o estudo, as aplicabilidades e as dificuldades dos alunos no entendimento dos conteúdos. A atividade descrita detalhadamente neste trabalho teve a duração aproximada de cento e vinte minutos, na qual participaram vinte e três estudantes das turmas da segunda série do Ensino Médio.

Em seguida, foi proposta aos estudantes a seguinte situação-problema[6]: "Como faço para aumentar a temperatura de um sistema mecânico sem "esquentar" o sistema?".

Para auxiliar e guiar os alunos na interação com a simulação educacional disponibilizou-se a cada, um roteiro ilustrado na Figura O2.

Enquanto os estudantes realizavam a atividade, coube a minha orientação para que fizessem a tarefa proposta, compreendendo os conceitos, leis e fenômenos físicos a ela associados. É importante lembrar que uma atividade de estudo deve sempre ter a orientação de um professor, para garantir que os principais objetivos sejam atingidos. É fundamental haver este direcionamento, pois, conforme afirma Carvalho:

> Temos sempre alunos ou salas que não se interessam em responder e é preciso tomar cuidado, pois os alunos têm uma „inércia de trabalho" bastante grande e, se não há a cobrança do professor, perde-se muito tempo em classe, até que a atenção do grupo volte-se para a resposta às questões. (Carvalho et al. apud De Bastos, 2006, p. 317)

Atividade: Processos Termodinâmicos

Situação-Problema:
Como faço para aumentar a temperatura de um sistema mecânico sem "esquentar" o sistema envolvido?

Roteiro para Resolução da Situação-Problema utilizando a Simulação Computacional "Laboratório Virtual de Termodinâmica" e o Aplicativo Octave

PASSO 1: Clicando sobre as opções "Gás 1", "Sistema Mecânico 1", "Termômetro" e "Manômetro", e em seguida aproximando-os para que fiquem conectados, de modo que o "Manômetro" fique congelado, e clique no botão iniciar. A partir disso discuta:
a) Como ocorreu a variação de temperatura no processo de expansão do gás?
b) Como ocorreu a variação de temperatura no processo de compressão do gás?
c) Qual a relação existente entre volume e temperatura?
d) Observe o manômetro. Porque isso ocorre? A que tipo de processo se refere?

[6] Questão inicial para discussão da atividade. Faz parte do roteiro.

e) Anote os dados referentes a um intervalo de tempo de cinco segundos, para volume e temperatura. Insira os dados no Octave e "plote[7]"o gráfico "V x T". Observe e discuta sobre a curva.

PASSO 2: Libere o botão "Manômetro" e desligue a botão "Termômetro". Discuta:

f) Como ocorreu a variação de pressão no processo de expansão do gás?

g) Como ocorreu a variação de pressão no processo de compressão do gás?

h) Qual a relação existente entre volume e pressão?

i) Porque isso ocorre? A que tipo de processo se refere?

j) Anote os dados referentes a um intervalo de tempo de cinco segundos, para volume e pressão. Insira os dados no Octave e "plote"o gráfico "V x P". Observe e discuta sobre a curva.

PASSO 3: Clique sobre a opção "Limpar" e em seguida, "Sim". Clicando sobre as opções "Gás 2", "Sistema Mecânico 1", "Termômetro" e "Manômetro", e em seguida aproximando-os para que fiquem conectados, de modo que o "Manômetro" fique congelado, e clique no botão iniciar. A partir disso observe o enunciado das letras a,b,c,d,f,g,h,i novamente e discuta:

l) É possível observar e concluir, no PASSO 1 e PASSO 3, que o gás não constitui-se da mesma molécula? Qual a diferença entre eles?

PASSO 4: Levando em consideração o que foi estudado nesta simulação educacional, responda a pergunta correspondente a situação-problema.

PASSO 5: Cite alguma aplicação tecnológica, que você conheça, de um processo termodinâmico relativo ao estudado.

Figura 02: *Roteiro entregue aos estudantes para guiá-los na atividade.*

Resultados obtidos

A atividade de estudo exemplificada no item anterior foi elaborada com o objetivo de que os estudantes, guiados pelo roteiro e mediados pelo objeto virtual e pelo aplicativo Octave, compreendessem alguns aspectos conceituais e atitudinais relacionados aos processos termodinâmicos, mais especificamente, os que seguem:

- Aspecto 1: No item "a" do passo 1, a temperatura decresce, enquanto o volume aumenta, em uma expansão isobárica.

- Aspecto 2: No item "b" do passo 1, a temperatura cresce, enquanto o volume diminui, em uma expansão isobárica.

- Aspecto 3: Nos itens "c" do passo 1 e "h" do passo 2, reconhecer que no primeiro item são variáveis diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

- Aspecto 4: No item "d" do passo 1, discutir o processo termodinâmico, definindo-o como uma compreensão/expansão isobárica.

- Aspecto 5: Nos itens "e" do passo 1 e "j" do passo 2, coletar os dados referentes ao volume e temperatura, e volume e pressão de forma correta.

[7] Refere-se a desenhar, inserir, no computador

- Aspecto 6: Nos itens “e” do passo 1 e “j” do passo 2, “plotar” o gráfico de interesse de forma correta, e discutir em torno de sua dependência descrita no Aspecto 03. Ainda, analisar a função matemática correspondente ao gráfico.

- Aspecto 7: No item “f” do passo 2, a pressão diminui, enquanto o volume aumenta, em uma expansão isotérmica.

- Aspecto 8: No item “g” do passo 2, concluir que a pressão aumenta, enquanto o volume diminui, em uma compressão isotérmica.

- Aspecto 9: No item “i” do passo 2, reconhecer este processo como isotérmico.

- Aspecto 10: No passo 3, item “l”, reconhecer o gás usado inicialmente como monoatômico e o gás usado posteriormente (segundo processo) como diatômico.

- Aspecto 11: No passo 4, indicar que é possível variar a temperatura de um sistema físico sem transferir calor para a mesma. Para isso é necessário que o estudante trabalhe com a mudança de outras variáveis, como pressão e volume.

- Aspecto 12: No passo 5, relacionar o fenômeno observado na simulação computacional com alguma aplicação tecnológica que faça parte do cotidiano do estudante.

Ao concluir a atividade, e de posse do guia de resolução, podemos fazer a análise quantitativa da atividade. O resultado está descrito na Tabela 01. Na coluna da esquerda, temos o número de correspondente a cada aspecto, enquanto que nas colunas do meio e da direita, respectivamente, temos o número de estudantes que compreendeu ou não os pontos principais da atividade, listados nos respectivos itens analisados.

Tabela 01: Análise quantitativa em relação aos aspectos principais da atividade.

Aspecto	**Compreenderam**	**Não compreenderam**
1	20	3
2	21	2
3	16	7
4	22	1
5	23	0
6	12	11
7	20	3
8	21	2
9	23	0
10	12	11

11	19	4
12	18	5

A análise destes números mostra importantes resultados referente ao uso do OV em atividades didáticas no ensino de Física. Com relação aos aspectos conceituais e atitudinais observados, os melhores resultados se deram nos itens 5 e 8, onde todos os estudantes atingiram com êxito a solução pedida. Outros itens que tiveram resultados satisfatórios foram 1,2,4,5,7,8 e 9, onde o percentual de aproveitamento variou de 87% a 95%.

Esse aproveitamento considerável na resolução da atividade (nestes itens observados) escancara a grande utilidade de atividades que fazem uso de TIC, em atividades de sala de aula. Além disso, a expectativa e o entusiasmo dos alunos no desenvolvimento da aula são aspectos que devem ser considerados como um fato positivo, e também devem ser aproveitados em futuras atividades.

Porém, alguns dados geram uma necessária preocupação, como por exemplo, no que se refere aos itens 6 e 10, aproximadamente 48% dos estudantes não conseguiram completar a atividade. Segundo os comentários dos alunos e a partir das observações realizadas, a matemática apresentou-se como grande empecilho e ainda, o aplicativo Octave gerou dificuldades relacionadas às linhas de comando.

Transparece a necessidade de que em futuras atividades, uma breve revisão sobre os comandos do aplicativo matemático seja abordada no início da aula, para minimizar os erros e facilitar o desenvolvimento da mesma.

Conclusões

Neste trabalho, ressaltamos o uso de atividades de estudo de Física mediadas por simulações computacionais como complemento ou até mesmo alternativa ao laboratório didático, visto que a maioria das escolas não possui um laboratório de Física em boas condições, mas a maior parte delas possui um bom laboratório de informática.

O uso deste tipo de atividade no ensino de Física apresenta fatores de interesse, a saber:

- Permitir aos estudantes coletarem uma grande quantidade de dados rapidamente;
- Permitir aos estudantes gerarem e testarem hipóteses;
- Engajar os estudantes em tarefas com alto nível de interatividade;

- Envolver os estudantes em atividades que explicitem a natureza da pesquisa científica;
- Apresentar uma versão simplificada da realidade pela destilação de conceitos abstratos em seus mais importantes elementos;
- Tornar conceitos abstratos mais concretos;

Por fim, é importante ressaltar que o ato educativo deve ser focalizado de uma forma holística em múltiplas possibilidades trazidas pela realidade de seus alunos, pela interação humana e, também pelas simulações. Computadores são excelentes alternativas, mas de qualquer forma não deve substituir o professor. É preciso ter em conta que a educação não é algo que envolve apenas o repasse de informação. Educar consiste, igualmente, em fazer as pessoas pensarem sobre a informação e a refletirem socialmente, ou seja, criticamente (a respeito do que?). E é papel do professor fazer essa conexão de maneira correta, e fazer com que o aluno esteja engajado com a atividade, exigindo dele uma aprendizagem ativa e participativa, interagindo com a situação-problema.

> A simples navegação num universo de informação em rede não se traduz numa aprendizagem efetiva, sendo necessário da parte do aprendente um envolvimento nas atividades e tarefas em curso; por outras palavras, supõe uma atitude de abertura à participação ativa. (DIAS, 2005, p. 2)

Espera-se que propostas que façam uso deste tipo de metodologia apareçam gradativamente com maior frequência nas salas de aula das escolas de nosso país. Não temos dúvidas, que a utilização de metodologias mais condizentes com a realidade de nossos alunos proporcionará uma aprendizagem de qualidade e de interesse para os mesmos.

Referências

ARAÚJO, R. S.; BARROS, S. de S.; LOPES, A. M. de A. **¿Como usar software de simulación en clases de Física?** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 50-66, abr. 2000.

DE BASTOS, F. da P. et al. **Mediação tecnológica livre e iniciação à docência em Física.** In: 1º SIMPÓSIO DE ENSINO DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA: PRÁTICAS DOCENTES INOVADORAS. Unifra. Santa Maria/RS: 2010.

Comitê Gestor da Internet no Brasil - 2010. Disponível em www.cetic.br/educacao/2010 acesso em 01/07/2012.

DIAS, P. **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para plataformas colaborativas.** In: VII CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA. Monterrey (México): 2005. Disponível em:

http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/plenaria/plen3-12.pdf. Acesso em: 31 ago. 2010.

FERREIRA, V. F. **As Tecnologias interativas no ensino**. Quim. Nova. 21, 780, 1998.

HEINECK, R. et. al. **Software educativo no ensino de Física: análise quantitativa e qualitativa.** Rev. Iberoamericana de Educación. N 42/6, OEI, maio de 2007.

SANTOS, R. **TIC's uma tendência no Ensino da Matemática**, 2006. Disponível em http://WWW.meu artigo.brasilescola.com/educação/tics. Acesso em 15/06/12.

SANTOS, A. V. dos; SANTOS, S. R. dos e FRAGA, L. M. **Sistema de realidade virtual para simulação e visualização de cargas pontuais discretas e seu campo elétrico.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, (p. 185-195). São Paulo: 2002.

VÍDEOS DE CURTA DURAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE TECNOLOGIA

Cristiane de Jesus da Cunha Luna[1]
Maira Ferreira[2]

Resumo

Por perceber, em minha prática docente, que certos conteúdos quando abordados ficam descontextualizados, tenho buscado trabalhar com ferramentas audiovisuais tais como vídeos que abordem os conceitos de Ciências, com outras linguagens e de modo contextualizado. Nesse artigo, pretendemos relatar e analisar uma experiência de sala aula, com a utilização de vídeos de curta duração, para quatro turmas de 6ª série do Ensino Fundamental. Para realização dessa atividade foram selecionadas duas produções audiovisuais sobre os temas "Origem da Vida" e "Teorias da Evolução". A fim de avaliar a atividade organizamos momentos de sondagem com os alunos envolvendo questões referentes à avaliação geral da atividade, aos conteúdos curriculares presentes nos vídeos e sobre o seu papel no processo de aprendizagem. Os resultados desta atividade se mostraram satisfatórios, pois percebemos que os alunos se mostraram motivados e interessados em pesquisar sobre os assuntos e demonstraram ter desenvolvido aprendizagens. Nesse sentido, trabalhar com vídeos de curta duração se mostra uma possibilidade pedagógica que pode auxiliar para um aprendizado mais ativo, eficaz e motivador, pois instiga os alunos a ressignificarem os conceitos de ciências abordados em sala aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. TIC. Vídeos

Abstract

By seeing in my teaching practice that some contents are decontextualized, I have been trying to use audiovisual tools, such as videos concerning scientific concepts, to approach school contents using some other languages in the contextualized way. Thus, in this article we intend to report and analyze a classroom experience using short videos in four classes of sixth grade of elementary school. To develop this activity, two short videos were selected involving the scientific contents that students were studying in the science classes: "The Origin of Life" and "Theories of Evolution". To evaluate this activity, Us organized "probe moments" with students, when I asked them general questions about the activity, involving curricular contents presents in the videos and, at last, about the role of those videos in their learning process. The results of this activity were satisfactory, according to students' reports, because we notice that students were motivated and interested. In this sense, the use of short videos is a pedagogic possibility that can assist the development of an active, effective and motivating learning, because it instigates students to resignify their learning from contents approached in classes.

[1] E. M. E. F. Nossa Senhora de Lourdes – PPGECM/UFPel – cunhacristianepel@gmail.com
[2] PPGECM/UFPel - mairafe@uol.com.br

Introdução

Como professora de Ciências das séries/anos finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação da cidade de Pelotas e por perceber que alguns conteúdos quando abordados ficam de certa forma descontextualizados, tenho buscado trabalhar com ferramentas audiovisuais como, por exemplo, vídeos e documentários que tratem conceitos de Ciências, com a finalidade de abordar os conteúdos escolares com outras linguagens e de modo contextualizado. Vejo nessa iniciativa uma forma de motivar os estudantes para o estudo de Ciências, além disso, consideramos que os vídeos não se caracterizam apenas como recursos didáticos, essas produções produzem a ciência sobre a qual falam.

De acordo com os estudos de Machado *et all* (2008), a utilização de vídeos pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pois esses se mostram como uma oportunidade para dar dinamismo aos conteúdos abordados em aula, seja produzindo-os ou assistindo-os.

Para Moran (2006), os meios de comunicação, como a televisão, que utilizam narrativas de várias linguagens superpostas, as quais valorizam a forma de lidar com a informação, podem ser atraentes para os estudantes, pois a mensagem/informação é rápida e sintética. Nesse sentido, então, a utilização de vídeos de curta duração se apresenta como uma possibilidade pedagógica nos processos de produção de saberes, considerando que apresentam uma linguagem ativa com fluidez de informações, o que pode ser uma estratégia para motivar os alunos para o estudo dos saberes escolares.

Assim, pretendemos nesse artigo relatar e analisar uma experiência de sala aula, com a utilização de vídeos de curta duração[3], para uma turma de alunos de 6ª série de uma escola de Ensino Fundamental da rede Municipal de Pelotas.

Escola, Mídia e Educação em Ciências

Há algum tempo confiamos nossas recordações, informações de trabalho, contatos interpessoais e de certa forma, parte de nossas vidas à tecnologia, seja em *pen drives*, computadores ou em servidores de e-mail, entre outros. Na virada do ano 1999 para 2000, ficamos aterrorizados com a possibilidade de perder dados importantes, bem como toda

[3] Vídeos com duração de até 15 minutos (ANCINE)

tecnologia até então desenvolvida, devido a suspeita do *bug* do milênio (HOLFER, 2009). Hoje respiramos aliviados porque temos a salvo nossas tecnologias e nossos bens virtuais.

Quando fazemos esse tipo de reflexão nos damos conta do quanto nos tornamos dependentes das tecnologias, e podemos perceber como isso tem efeitos nas práticas da escola e nos sujeitos (professores, estudantes e funcionários) que nela estão inseridos. Mas em meios às mudanças nas relações interpessoais, rapidez de acesso à informação, como fica a escola?

Pensamos que as mudanças na escola se dão especialmente em função de que, tal como se ouve na sala dos professores *as crianças de hoje não são como as de antigamente*. E é claro que não são, os estudantes de hoje são bombardeados por informações diversas, por uma mídia que valoriza a imagem ativando uma das nossas condições mais primitivas: a visão; somos seres visuais e cada vez mais valorizamos a imagem porque nela estão presentes diversos discursos os quais geram diferentes interpretações. Isso possibilita percebermos algumas mudanças de atitudes e de comportamentos dos alunos, pois "tais alterações ocorrem nos sujeitos e nas suas formas de subjetivação" (FOUCAULT, 1995).

Estamos sendo subjetivados nas formas de nos relacionarmos com o conhecimento ou com as pessoas por meio de apelos midiáticos, não só pelas imagens, mas também pelos sons como, por exemplo, o *PlimPlim* da Globo ou pelas músicas de suspense em filmes ou em novelas, nos momentos de maior tensão. Essas linguagens nos permitem uma "leitura rápida" do que está por vir. As informações perpassam o nosso cotidiano em meio a essas tecnologias, de forma rápida, ativa, com imagens sobrepostas, e com uma musicalidade que pode levar a uma interpretação equivocada e sem aprofundamento. Pois essas interpretações são subjetivas e não objetivas, ou seja, não estão relacionadas ao objeto – informação – e sim ao sujeito que a interpreta.

Mas ter informações ou estar bem informado não é sinônimo de ter conhecimento ou de ter se apropriado dele de modo a tornar-se agente de sua produção. Assim, mesmo que cada vez mais os estudantes constituam uma sociedade de informação (LARROSA, 2002), isso não significa formulam uma sociedade do conhecimento, pois para esse autor, informação e conhecimento são processos independentes, embora reconheça que um possa proporcionar subsídios para que outro ocorra.

Nossa intenção em trabalhar com vídeos é exatamente promover uma alternativa às aulas mais tradicionais e mostrar aos alunos o quanto eles podem aprender, no caso das Ciências, conceitos importantes que explicam fenômenos e processos culturais. Então, em meio às oportunidades de acesso à informação e as diferentes formas de simultaneidade, vimos a possibilidade, mesmo com as restrições de infraestrutura da escola, de trabalhar com

vídeos de curta duração que, diferentemente de filmes que exigem mais tempo, permitem a realização de um trabalho em um período de aula. Mas mesmo sendo exibido em um tempo menor, contem o encanto e lazer característicos da linguagem midiática, apresentando-se como uma boa alternativa pedagógica, pois como sugere Duarte (2002),

> Vale lembrar que tomar filmes como objeto de estudo não implica negar a magia e o encantamento que eles provocam em seus espectadores. (...) no uso de filmes em contexto educativo, não nos cabe despedaçá-los, destrinchá-los em fragmentos insignificantes descontextualizados até que percam o encanto e o poder de sedução (p.106-107).

Para Moreira e Kramer (2007), as influências tecnológicas e midiáticas chegam à educação e ao mercado de trabalho independentemente de nossas vontades e percepções, é algo que está ai e cabe a nós procurar nos adaptar a essa realidade para que consigamos melhor utilizá-las em prol de uma educação, não só informativa, mas também formativa, já que a formação de indivíduos informados, versáteis e adaptáveis a diversas situações são o que se espera da formação escolar.

Talvez, em função disso, há professores dispostos a realizarem algumas tentativas de inserção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) mesmo em situações isoladas, e até tímidas, por falta de sistematização, frequência ou divulgação dessas práticas no meio acadêmico e escolar. Observamos tal situação na escola onde foi desenvolvido esse trabalho, com idas ao cinema, aulas no laboratório de informática (quando há disponibilidade), utilização de slides ou do *spin light* entre as alternativas de inserção das TIC nas práticas pedagógicas. Corroborando com as ideias de BEHRENS (2006)

> O desejo de mudança da prática pedagógica se amplia na sociedade da informação quando o docente se depara com uma nova categoria do conhecimento, denominada digital. Neste processo de enfretamento da tecnologia, a escola não passa impune (p. 73).

De acordo com Roldão (2001), a escola tem possibilidades e complexidades que sugerem urgência em reformulações e mudanças, no entanto, essas não são estanques ou pontuais. Tais alterações necessitam ocorrer em diversas esferas escolares, tais como na aprendizagem, na metodologia aplicada, na concepção do aprender e do ensinar. Não basta apenas mudar os meios de trabalho, ou seja, substituí-los, se as concepções antigas permanecem. Como ressalta Larrosa (2002 p. 1042) ao comentar sobre o discurso do uso de tecnologias na escola: "É como se as TIC fossem dotadas de poder miraculoso", para esse autor as mudanças vão muito além da aplicabilidade das tecnologias.

Porém, mesmo que não concordemos com o teor "salvacionista" do uso de tecnologias, não podemos pensar que é supérfluo, pois "a renúncia ao reconhecimento de

mudanças e novos aparatos tecnológicos que formam e informam uma geração" (MOREIRA e KRAMER, 2007 p.1044), não podem passar despercebidos, já que é essa geração, imersa em aparatos tecnológicos que constitui a demanda escolar atual.

Os indivíduos que frequentam escola, vivem na lógica da simultaneidade ("navegar" na internet, ouvir música, conversar via *msn*[4]), realizando muitas atividades ao mesmo tempo. Esses estudantes são portadores de cérebros "ligados" em tudo, o tempo todo, e mesmo que estes não tenham esse tipo de acessibilidade em suas casas, podem recorrer à casa de amigos, parentes, *lan houses* ou celulares. Aproveitar essas habilidades é um desafio para a escola, sendo necessários olhares atentos por parte dos docentes e gestores da escola para que essas simultaneidades estejam a favor das práticas de aprendizagem.

Foi a partir dessas considerações que desenvolvemos o trabalho com os vídeos, buscando ir além da aplicabilidade de uma tecnologia midiática, uma vez que, os estudantes puderam ressignificar o conteúdo escolar a partir das suas interpretações dos vídeos, do texto trabalhado, das discussões com o grande grupo, lançando mão de diversas variáveis tais como audição, visão e memória.

Nesse sentido, a utilização de tecnologias de comunicação integradas às metodologias pedagógicas pode trazer à escola uma postura inovadora frente às novas formas de aprender, pois se alia o cotidiano dos estudantes aos conteúdos escolares. Assim, também se tornam importantes as ferramentas disponíveis pela internet as quais agradam os adolescentes, tais como os vídeos de curta duração, pois permitem um novo olhar de professores e alunos para o espaço e o tempo de sala de aula, a partir da inserção de novas formas de produção dos conhecimentos.

Proposta Metodológica

Para realização dessa atividade foram selecionados dois vídeos de curta duração – "Hipóteses sobre a Origem da Vida" que adotaremos o nome de "A Origem da Vida[5]" para facilitar a compreensão dos alunos e associar ao estudado em sala de aula e "A Teorias da Evolução[6]" – referentes aos conteúdos de Ciências que estávamos estudando no momento. Os

[4] É um programa de mensagens instantâneas criado pela Microsoft Corporation, permite ao usuário conversar sincromicamente com outro que possua o mesmo programa em seu computador. Disponível em: http://br.msn.com/

[5] Disponível em http://www.youtube.com/watch?v=Nu6WMxJNDEo&feature=related

[6] Disponível em : http://www.youtube.com/watch?v=KAzhAXjUG28

vídeos foram apresentados para 89 alunos compondo quatro turmas de 6ª série do Ensino Fundamental, duas em horário de aula e duas no turno inverso.

Para sessão dos vídeos as 6ª séries foram divididas em dois grupos o primeiro (16B e 16C) que assistiram no horário de aula e o segundo grupo (16A e 16D) no turno inverso, tive que proceder assim, para poder acomodá-los melhor. Nesse dia tudo ocorreu como esperado áudio e vídeo funcionaram bem.

Anterior à sessão audiovisual referente ao tema "A Origem da Vida", estudamos esse assunto em aula, com leituras no livro didático, uma breve explanação oral da professora, um pequeno esquema no quadro negro, com discussões relativas aos textos lidos, às figuras visualizadas e às atividades de reforço.

O primeiro vídeo foi produzido pelo Canal History e com duração de 10 minutos e 36 segundos tratava sobre as hipóteses de como a vida se originou na Terra, fazendo um breve panorama dos seres vivos que viveram ou vivem no planeta inclusive os seres microscópios. Há um relato sobre os filósofos que estudaram as questões de origem da vida, sendo um dos pontos ressaltados a "Teoria da Geração Espontânea" desde suas primeiras formulações até sua não aceitação, ilustrando também os possíveis experimentos realizados e os estudiosos envolvidos na criação dessa teoria.

O segundo vídeo abordava as teorias da evolução. Produzido pela Universal e com duração de 6 minutos e 13 segundos, abordava a teoria do "Big Bang", passando pela chuva de meteoros que atingiu a Terra no tempo dos dinossauros, ressaltando a teoria de seleção natural e, ao final, abordando a evolução sexuada, com as mutações gênicas.

Após a exibição dos vídeos estudamos o assunto "Teorias da Evolução" em sala de aula de forma sistemática, embora houvéssemos realizado uma pequena discussão, anterior, sobre Evolução para situar os estudantes, porém não foram feito uso de esquemas no quadro ou suporte em livros didáticos e pesquisas na internet.

A fim de avaliar a atividade desenvolvida organizamos dois momentos de sondagem com os alunos: primeiro solicitei que respondessem a três questões referentes à avaliação geral da atividade, aos conteúdos curriculares presentes no vídeo "A Origem da Vida" e ao papel do vídeo no processo de aprendizagem. No segundo momento, avaliamos a participação dos estudantes na atividade com uma pergunta oral sobre o segundo vídeo ("Teorias da Evolução") buscando introduzir o conteúdo escolar que ainda não havíamos estudado com suporte de textos e esquemas no quadro.

Além da sessão audiovisual realizada na escola, disponibilizamos os *links* dos vídeos no blog http://criandocomciencias.blogspot.com[7], deixando-os disponíveis para os interessados bem como promover um momento de discussão virtual, que infelizmente não ocorreu.

Na análise dos dados, a fim de manter o anonimato dos estudantes envolvidos, criamos um código sendo suas fala identificadas por A1 referindo-se ao aluno1, A2 referindo-se ao aluno 2 e assim sucessivamente.

Durante e após as discussões com os estudantes, elaborei um diário de campo, com o relato das atividades desenvolvidas, a fim de registrar as falas, comentários e suas percepções sobre os referidos materiais audiovisuais e sobre a própria proposta didático-pedagógica. Estas anotações também serviram de suporte para nossa análise sobre a atividade, bem como nos auxiliaram a repensar e discutir a prática utilizada.

Conectados ou Motivados?

Os resultados da atividade se mostraram significativos e satisfatórios, segundo relatos de alguns estudantes, pois a maioria dos alunos se mostrarou motivados e interessados pelos assuntos abordados nos vídeos, embora nem todos os estudantes tenham entreguem as respostas às questões formuladas. De acordo com Moran (1995), os vídeos facilitam o interesse e a motivação dos alunos por assuntos que, por vezes, se apresentam de forma descontextualizada nos programas curriculares, pois os vídeos conseguem facilitar a compreensão de assuntos mais complexos e abstratos.

No total os 56 alunos, a maioria, responderam as perguntas solicitadas, e acharam a atividade com vídeos de curta duração interessante, inclusive disseram que gostariam de repetir a experiência. Alguns alunos não responderam todas as questões embora não tenham demonstrado falta de interesse durante a atividade.

Assim, entre os estudantes que responderam as questões, 51 relataram que o primeiro vídeo sobre "A Origem da Vida" auxiliou na compreensão ou no esclarecimento do conteúdo desenvolvido em sala de aula, ou seja, influenciou no processo de aprendizagem de alguma forma (FIGURA 1).

Para afirmar, trazemos algumas falas de alguns alunos:

[7] Blog criado por mim, professora titular da turma, com a finalidade de ser um espaço de interação entre professor aluno bem como proporcionar atividades de recuperação para que os alunos faltantes não se sintam prejudicados. Atualmente o blog está desativado, tendo sido substituído pelo http://conectadosnasciencias.blogspot.com

Agora eu entendi porque a teoria da geração espontânea não mais aceita. (A1)

Imagens sobre as experiências feitas para comprovar as teorias defendidas na época me ajudaram a entender a matéria. (A2)

Talvez esses enxertos reiterem as afirmações de Capilari & Corromeu (2011), de que *"*Os jovens precisam ver para compreender, sua compreensão é mais sensorial-visual do que racional e abstrata" (p.2).

Para 4 alunos o mesmo vídeo não auxiliou no entendimento do assunto, mas esses não conseguiram justificar o motivo, disseram apenas *"Não auxiliou"* (A3). Pude comprovar depois, em aula, que esses 4 estudantes realmente não haviam compreendido, pois apresentaram dificuldade para responder os exercícios, necessitando então, retomar o conteúdo e as explicações em relação a matéria. Isso nos leva a refletir que embora os estudantes envolvidos participem dessa era virtual e visual nem todos compreende ou aprendem da mesma maneira e que nem todas as atividades, mesmo diferenciadas, irão atingir a todos.

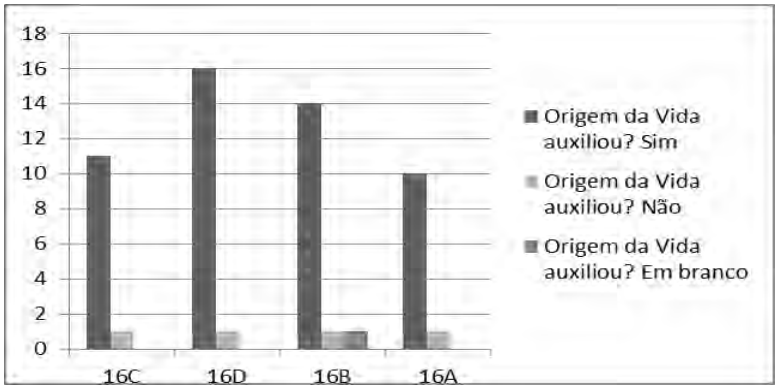


FIGURA 1: Gráfico sobre a questão: O vídeo "A Origem da Vida" auxiliou no seu aprendizado?

Em relação à última pergunta que versava sobre as teorias abordadas no vídeo "A Origem da Vida", 25 alunos responderam adequadamente, 19 deixaram em branco e 7 tiveram respostas pouco precisas ou inadequadas como A4 e A3 quando respondem respectivamente: *Para preservar o meu ambiente* e *As teorias são: membrana, células e fotossíntese (...)*

Embora não seja o foco dessa pesquisa quantificar o que foi compreendido, podemos ter um panorama dos alunos envolvidos na atividade sobre os assuntos abordados. Com isso pudemos analisar a importância da utilização de imagens nos processos de aprendizagem, enfatizando a percepção sensório-visual.

Durante a sessão audiovisual e posterior discussão sobre o primeiro vídeo, que também representou passo a passo experimento de Francesco Redi[8], algumas estudantes disseram acharam repugnante tal representação, como (A5) *"nojento"*, mas por outro lado disseram que só agora haviam entendimento de tal experiência, que antes havia sido discutido em sala de aula e visto em figuras do livro didático.

Assim, os vídeos se mostram diferentes dos conteúdos escritos e ilustrados em livros didáticos, talvez por que sejam carregados de outras linguagens, com movimento de imagens, a sequência de fatos e a musicalidade. Então, ao assistirmos um vídeo lançamos mão de uma série de recursos tais como a lembrança, a audição, a visão e a interpretação sobre o objeto estudado.

Portanto, como um texto, o vídeo também permite várias leituras e formas diferentes de interpretações. Nesse sentido, os vídeos (TIC) auxiliam a transitar por diversos campos culturais e educacionais, possibilitando a contextualização e a ressignificação de conteúdos abordados em sala de aula.

Leivas (2010) complementa dizendo:

> Fazer do cinema objeto de estudo apostando no potencial que o filme possui como fomentador de uma necessária Pedagogia da Imagem implica considerar a pouca inserção que a imagem possui no campo acadêmico, notadamente no mundo da educação, onde esta é amplamente utilizada desde a pré-escola, mas vai sendo paulatinamente abandonada ao longo do processo educativo. (p.81)

Creio que um dos pontos mais relevantes não tenha sido apenas análise das respostas e as discussões sobre os audiovisuais, mas das atividades rotineiras de sala de aula, pois quando perguntados sobre as teorias de Origem da Vida, alguns lembravam dos vídeos da seguinte forma:

As do vídeo?(A6).

Aquela do vídeo, do carinha com as moscas? O Redi, né Sora? (A2).

Mostrando ter auxiliado também na avaliação escrita, visto que justificavam as afirmações porque haviam "visto", "enxergado" como ilustra (A2): *Como vimos no vídeo, que as larvas, surgiam das moscas (...)*.

Quanto ao vídeo "Teorias da Evolução" foi realizada uma pergunta oral às turmas que serviu a de discussão do conteúdo escolar em sala de aula, juntamente com os textos dos livros. Puderam relembrar o vídeo e relacionar com o que iriam estudar e assim buscar uma melhor compreensão do conteúdo. Optamos por trabalhar dessa maneira pois gostaríamos de

[8] Francesco Redi – cientista que comprovou que a vida não se originava espontaneamente da carne em estado de putrefação.

analisar os efeitos da colaboração do vídeo no processo de aprendizagem, sem os conhecimentos prévios sobre o conteúdo.

Assim, percebemos que da primeira forma como trabalhamos, primeiro estudar e depois o vídeo (como ocorreu com "A Origem da Vida"), o aprendizado se mostrou significativo e perceptível, pois os estudantes utilizaram os conhecimentos anteriores para compreender o que estavam assistindo. No entanto, ao fazer na ordem inversa, assistir o vídeo e depois sistematizar os conceitos, como fizemos com o vídeo "Teorias da Evolução", foi muito interessante, porque mesmo sem terem saberes anteriores sobre o assunto, os estudantes se sentiram estimulados e com a curiosidade instigada, perguntaram mais e buscaram pesquisar sobre o assunto, produzindo conhecimentos de forma mais autônoma.

Então, podemos perceber a aceitação de uma metodologia diferenciada na utilização de linguagem visual ao processo da aprendizagem, em manifestações dos alunos como as que seguem:

(...) as imagens das experiências feitas para comprovar as teorias defendidas (...) me ajudaram a entender melhor (A2),

A professora só falava e eu imaginava agora não é mais necessário, pois eu já vi o vídeo (A7).

A partir desses relatos verificamos que o olhar e a imagem constituem significado para esses estudantes, e utilizar essa estratégia pode ser uma forma de tratar os conceitos menos no campo da imaginação e mais no campo da observação.

Considerações Finais

Consideramos a atividade proposta satisfatória, pois percebemos com essa experiência que ao ficarem envolvidos e comprometidos com o trabalho, os estudantes interagiram com o objeto de estudo e desenvolveram saberes relacionados aos conteúdos de ciências abordados pelos vídeos.

Com atividades que estimulam a participação dos estudantes e com uso de tecnologias de comunicação, como foi o caso da sessão audiovisual, os educandos se percebem como protagonista da sua produção de conhecimentos, deixando de buscar suporte apenas na leitura de textos ou na explanação do professor. Os vídeos operam com imagens e têm mensagem rápida e ágil, tornando o aprendizado dos conteúdos de Ciências mais prazeroso.

Assim, mesmo que os resultados sejam diferentes quando exploramos os vídeos após o estudo dos conteúdos, com textos e explanação e esquemas explicativos feitos pelo professor

em sala de aula, de quando são apresentados, para a partir deles, iniciar o estudo dos assuntos consideramos válido e importante contar com essa tecnologia, pois o uso da linguagem midiática na sala de aula é uma estratégia que motiva os estudantes a interagirem com o objeto de estudo de maneira mais efetiva, e por isso, as possibilidades de aprendizagens se ampliam.

Neste sentido, trabalhar com vídeos de curta duração se mostra uma possibilidade pedagógica que pode auxiliar para um aprendizado mais ativo, eficaz e motivador, pois instiga os alunos a ressignificarem os conteúdos abordados em sala aula. De modo semelhante, é motivador para o docente organizar atividades e meios materiais que revertam em um processo de ensino mais produtivo.

Referencial

ANCINE. Agencia Nacional de Cinema. Instrução Normativa 22. Disponível em http://www.ancine.gov.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=5650&sid=808 Acessado: 25 de novembro de 2011.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Projetos de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente**. In Moran, José Manuel et al . Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas, São Paulo. 12ed. 2006.

BRASIL ESCOLA. **Francesco Redi**. Portal de conhecimentos diversos e específicos. Disponível em: http://www.brasilescola.com/biologia/francesco-redi.htm. Acessado: 13/07/2012.

CAPELARI, Juliano Baisin & CARROMEU, Camilo. **Uma Abordagem Para Aprendizado por Meio da Produção De Vídeos**. Biblioteca Virtual. Mídias na Educação, 2011. Disponível em: http://gw-ead.ufms.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/124/JulianoCapelari.pdf?sequence=1. Acessado: 26/11/2011.

DUARTE, Rosália. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. -2 ed. 128p. – (Temas & Educação, 3).

FOUCAULT, Michel. **O Sujeito e o Poder.** In: Rabinow, Paul e Dreyfus, Hubert. Uma trajetória filosófica: para além do estruturalismo e da hermenêutica; tradução de Vera Porto Carrero. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

HISTORY. **Hipóteses sobre a origem da vida**. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=Nu6WMxJNDEo&feature=related. Acessado: 04/04/2012.

LEIVAS, Regina Zauk. **Educação e Cineclubismo em trânsito: "Cineclubar para Educar**". In: Alves G. & Macedo F. (orgs). Cineclube, Cinema e Educação. Ed. Praxis. Bauru, SP, 2010.

LARROSA, Jorge Bondía. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência.** Rev. Brasileira de Edução. n. 19. p. 20-28Jan/Fev/Mar/Abr 2002.

MACHADO, Flávia Oliveira; CHEIDA, Isabela Mayara; GALLEP, José Leonardo. **Projeto te vejo na escola.** 1° simpósio do laboratório de estudos em comunicação, tecnologia e educação cidadã, LECOTEC. Bauru, SP. 12 e 13 de agosto de 2008. Disponível: http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/simposio/anais.html. Acessado 25/11/2011.

MESSENGER. Programa de mensagens instantâneas. Wikipédia. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/MSN_Messenger. Acessado: 07/07/2012.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagens inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. In Moran, José Manuel; Massetto, Marcos T, BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas, São Paulo. 12ed. 2006.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa e KRAMER, Sonia. **Contemporaneidade, Educação e Tecnologia.** Educação e Sociedade, vol.28, n.100 – Especial. p. 1037-1057. Out. 2007.

ROLDÃO, Maria do Céu. **A Mudança anunciada da escola ou um paradigma de escola em ruptura?** In: Alarcão Isabel. Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

UNIVERSAL. **A teoria da evolução.** Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=7aCjP1flIE8. Acessado: 04/04/2012.