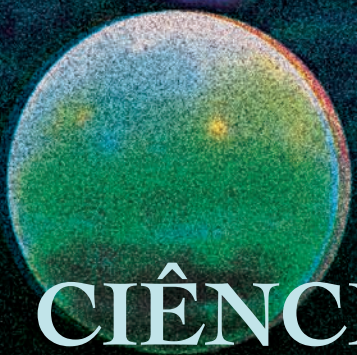
PACO EDITORIAL

Wender Faleiro
Maria Paulina de Assis
(orgs.)



CIÊNCIAS DA NATUREZA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Entre desafios e perspectivas apresentados no CECIFOP 2017

Ciências da Natureza e Formação de Professores

Entre desafios e perspectivas apresentados no CECIFOP 2017

Distribuição gratuita. Venda Proibida.

Este livro é parte integrante do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2017. Publicação financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG, conforme a Chamada Pública N° 02/2017 seleção pública de propostas para apoio à realização de eventos científicos, tecnológicos e de inovação de abrangência nacional ou internacional, no estado de Goiás. Publicação do resultado final em nome do Prof. Dr. Wender Faleiro da Silva, aos 17 dias do mês de março de 2017.

Todos os autores cederam, sem qualquer ônus, ao Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2017 – os direitos de uso dos textos para publicação no presente livro, organizado pelos Professores Dr. Wender Faleiro e Dra. Maria Paulina de Assis. Esta cessão vigorará por todo o período de proteção legal da OBRA, nos termos do artigo 41 da Lei 9.610/98. Com Exceção dos dois primeiros Capítulos, que são inéditos, nos quais constam a autoria dos Palestrantes do evento, todos os demais foram publicados nos Anais e apresentados no Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2017, realizado nos dias 24, 25 e 26 de maio de 2017 na Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão.

Wender Faleiro
Maria Paulina de Assis
(orgs.)

CIÊNCIAS DA NATUREZA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Entre desafios e perspectivas apresentados no CECIFOP 2017

Paco Editorial

Conselho Editorial

Profa. Dra. Andrea Domingues
Prof. Dr. Antônio Carlos Giuliani
Prof. Dr. Antonio Cesar Galhardi
Profa. Dra. Benedita Cássia Sant'anna
Prof. Dr. Carlos Bauer
Profa. Dra. Cristianne Famer Rocha
Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida
Prof. Dr. Eraldo Leme Batista
Prof. Dr. Fábio Régio Bento
Prof. Ms. Gustavo H. C. Ferreira
Prof. Dr. Humberto Pereira da Silva
Prof. Dr. José Ricardo Caetano Costa
Profa. Dra. Ligia Vercelli
Prof. Dr. Luiz Fernando Gomes
Prof. Dr. Marco Morel
Profa. Dra. Milena Fernandes Oliveira
Prof. Dr. Narciso Laranjeira Telles da Silva
Prof. Dr. Ricardo André Ferreira Martins
Prof. Dr. Romualdo Dias
Profa. Dra. Rosemary Dore
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus
Profa. Dra. Thelma Lessa
Prof. Dr. Vantoir Roberto Brancher
Prof. Dr. Victor Hugo Veppo Burgardt

©2017 Wender Faleiro; Maria Paulina de Assis
Direitos desta edição adquiridos pela Paco Editorial. Nenhuma parte desta obra pode ser apropriada e estocada em sistema de banco de dados ou processo similar, em qualquer forma ou meio, seja eletrônico, de fotocópia, gravação, etc., sem a permissão da editora e/ou autor.

C4902

Ciências da Natureza e Formação de Professores: entre desafios e perspectivas apresentados no CECIFOP 2017/organização Wender Faleiro Maria Paulina de Assis -- 1. ed. -- Jundiaí, SP : Paco, 2017.
384 p.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-462-0862-3

1. Ensino de Ciências. 2. Ciências da Natureza 3. Formação de Professores. I. Faleiro, Wender. II de Assis, Maria Paulina.

CDD: 507

PACO EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658
Ed. Altos do Anhangabaú, 2º Andar, Sala 21
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100
11 4521-6315 | 2449-0740
contato@editorialpaco.com.br

Foi feito Depósito Legal

SUMÁRIO

Apresentação 11
Wender Faleiro & Maria Paulina de Assis

Capítulo 1
A metacognição e o ensino de ciências: um breve panorama 17
Dra. Solange Wagner Locatelli

Capítulo 2
Escola e religião na docilização dos corpos:
um emaranhado entre culpa e salvação
que prevalece e influencia a educação, saúde e sexualidade 29
Dr. Welson Barbosa Santos; Me. Weberson Ferreira Dias; Dr. Wender Faleiro

Capítulo 3
Influências dos saberes docentes
na efetivação do ensino de ciências
da natureza no contexto da educação integral 51
Me. Marcelo Siqueira de Araújo; Me. José Wantuir Queiroz de Almeida

Capítulo 4
Centros de interesse nas aulas de física do ensino superior 61
Dr. Mauro Antonio Andreata
Dra. Fernanda Barros

Capítulo 5
Importância de trabalhar práticas
de ensino na formação inicial docente 75
Dr. João Paulo Cunha de Menezes

Capítulo 6
Formação de professores de ciências
da natureza sob a perspectiva da teoria da atividade 83
Dr. Wender Faleiro; Me. Magno Nunes Farias;
Dra. Maria Zeneide Carneiro Magalhães de Almeida

Capítulo 7
Ensino de ecologia e pensamento sistêmico
para a criação de um novo humanismo 97
Dr. Rogério Bianchi de Araújo

Capítulo 8
A educação ambiental com jovens em
alta exposição a agrotóxicos:
uma proposta desenvolvida em uma escola rural de goiás 111
Dr. Alessandro Silva de Oliveira; Larissa Rodrigues Batista
Yasmine Batista Queiroz; Estefânia Silva Rocha
Dayane Cláudia Ambrósio de Lima; Patrícia Anne Alves da Mata

Capítulo 9
As contribuições do monitoramento de vetores
por meio da educação e da vigilância em saúde em
microterritórios na formação docente: possibilidades e desafios 119
Dr. João Carlos de Oliveira; Dr. Samuel do Carmo Lima
Me. Leila Castellan Pelizer; Giulia Magalhães Ferreira

Capítulo 10
Higiene ambiental:
dos diálogos de educação ambiental à qualidade de vida 133
Rafaela Aparecida de Freitas Silva
Me. Allisson Rodrigues de Rezende; Me. Claudia Macedo Coutinho Freitas

Capítulo 11
A formação dos futuros professores influencia
na compreensão do processo avaliativo em química? 145
Fabíola Ferreira Barbosa; Dra. Solange Wagner Locatelli

Capítulo 12
Robótica educacional: um cenário investigativo com matemática 153
Dr. Fernando da Costa Barbosa; Me. Mário Lúcio Alexandre; Dr. Deive Barbosa Alves;
Me. Douglas Carvalho de Menezes; Dr. Arlindo José de Souza Junior

Capítulo 13
Currículo de ciências e educação do campo:
desafios nas práticas docentes 163
Higor Junior de Oliveira; Me. Elisandra Carneiro de Freitas; Bruna Cardoso Cruz

Capítulo 14
Uma análise das categorias de contextualização no ensino de ciências 177
Matheus Casimiro Soares Ferreira; Dr. Meubles Borges Júnio;
Lucas Casimiro Soares Ferreira

Capítulo 15
Alfabetização científica e movimento ciência,
tecnologia, sociedade: caminho necessário
para uma educação igualitária 187
Antônio Divino Santos de Souza; Luciene Lima de Assis Pires

Capítulo 16
Sistematizando memórias: a mostra de saberes da
E. E. Professora Corina de Oliveira, Uberaba-MG 197
Ana Carolina de Oliveira Costa; Daniela Caetano Silva
Sarah Palvas de Morais; Prof. Dr. Pedro Donizete Colombo Junior
Prof. Dr. Daniel Fernando Bovolenta Ovigli

Capítulo 17
As feiras de ciências da UFG/RC: importante espaço
de conhecimento interdisciplinar, cultural e científico 203
Dra. Simara Maria Tavares Nunes
Ac. Danilo Fernandes Lobato

Capítulo 18
Entre rótulos e estigmas: as questões de gênero e diversidade 213
Me. Ana Flávia Vigário; Samuel Henrique Alves Leão; Fabiana de Melo Felício

Capítulo 19
Alunos com deficiências intelectuais: as mudanças
de hábitos e atitudes frente ao ensino de ciências 223
Me. Ana Abadia dos Santos Mendonça

Capítulo 20
Ensino inclusivo de temas de ciências: uso da ilustração como possibilidade de estudo morfológico de angiospermas 233
Me. Eurico Cabreira dos Santos; Dra. Edna Lopes Hardoim

Capítulo 21
Conhecimentos etnobiológicos amazônicos como instrumento didático para uma aprendizagem significativa de rochas e solos 245
Me. Hermísia Côelho Pedrosa; Me. Iatiçara Oliveira da Silva; Layane Teixeira Roberto

Capítulo 22
Reflexões sobre racismo nas aulas de biologia 257
Me. Karlla Vieira Carmo; Fabiana de Melo Felício
Samuel Henrique Alves Leão; Tatiana Silvestre de Oliveira Silva
Alynne Lara de Souza

Capítulo 23
Identidade escolar na formação de professora(e)s em sexualidade 265
Me. Magno Rodrigues Borges

Capítulo 24
Desafios e práticas cotidianas interdisciplinares em gênero e diversidade 277
Natália Soares Ferreira; Dra. Carmem Lúcia Costa

Capítulo 25
Temas transversais: a estatística no contexto social dos alunos 291
Maria Paulina de Assis; Fernando da Costa Barbosa; Valteno Marques Rodrigues Junior

Capítulo 26
Estratégias para o ensino de química com jogos lúdicos 303
Whystney Houston Novais de Andrade; Weslei Oliveira de Jesus
Ana Paula Machado Favorito; Dra. Débora Astoni Moreira

Capítulo 27
Os jogos pedagógicos de alfabetização na formação dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental 309
Adriano Santos de Mesquita; Débora Quaresma Almeida

Capítulo 28
Cotidiano e saber científico: fazendo para aprender
e aperfeiçoar o que se pode ensinar 319
Ac. Gilson Xavier de Paula; Dr. Welson Barbosa Santos
Ac. Gerceni Duarte da Rocha Neta; Dr. Juliano da Silva Martins de Almeida

Capítulo 29
Formaçao inicial:
quando o científico e o pedagógico se complementam 327
Jéssica Lorrane Gonçalves Souza; Dr. Welson Barbosa Santos
Dr. Juliano da Silva Martins de Almeida

Capítulo 30
Em cartaz "O Céu": uma proposta para a promoção da educação
ambiental a partir da astronomia para alunos do ensino médio 337
Lídia Carla do Nascimento; Ana Maria do Nascimento; Cleide Sandra Tavares Araújo;
Juan Bernardino Marques Barrio; Solange Xavier Santos

Capítulo 31
O Estudo de Museus e Espaços de Ciências
no processo formativo da Alfabetização Científica 343
Marcelo Souza Paula

Capítulo 32
Metodologia de ensino democrática e colaborativa no processo
de ensino-aprendizagem de botânica na educação superior 357
Rafael Luccas; Angélica Manzini dos Santos; Dr. Fernando Santiago dos Santos

Capítulo 33
Jogo didático "que bicho sou eu": recurso pedagógico
facilitador para o ensino de ciências de alunos com necessidades
educacionais especiais nos anos finais do ensino fundamental 367
Renata de Souza Capobiango Ferreira; Dra. Luciana Hoffert Castro Cruz

Capítulo 34
Contextualização para o ensino de química com
a produção artesanal do polvilho de mandioca 375
Roberta Correia Neto Nunes; Cárita Hoanefer Silva
Profa. Ma. Giselle Carvalho Bernardes; Profa. Dra. Karla Amâncio Pinto Field's

APRESENTAÇÃO

Wender Faleiro[1] & Maria Paulina de Assis[2]

Este livro é fruto da seleção de 33 dos 194 trabalhos submetidos ao Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2017, realizado em maio na Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão.

O Capítulo 1, da Profa. Dra. Solange Wagner Locatelli, da UFABC, discorre sobre um breve panorama acerca da metacognição e do ensino de Ciências, e o segundo capítulo, de autoria do Prof. Dr. Welson Barbosa Santos e seus colaboradores, da UFG, Regional Goiás, ressalta as relações de culpa e salvação que prevalecem e influenciam a Educação, Saúde e Sexualidade nos dias de hoje, intitulado "Escola e religião na docilização dos corpos". Ressaltamos que esses dois capítulos são inéditos e foram escritos com exclusividade para o presente livro. Os demais capítulos, em sua totalidade e/ou grande parte, foram apresentados e publicados nos Anais do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2017.

Marcelo Siqueira de Araújo e José Wantuir Queiroz de Almeida, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, apresentam no Capítulo 3 o trabalho que investiga em que medida os saberes docentes atuam na educação integral dentro do contexto dos pilares da educação através da práxis dos professores. Os resultados apontam que a educação integral cria um ambiente propício ao desenvolvimento dos saberes docentes, bem como os pilares da educação, sendo destacados no guia de aprendizagem e internalizada na prática do professor e presente nas tomadas de decisões dos alunos.

O Capítulo 4, "Centros de interesse nas aulas de Física do ensino superior", de autoria de Mauro Antonio Andreata e Fernanda Barros, da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, apresenta os centros de interesse desenvolvidos pelo educador belga Ovide Decroly (1871-1932), como uma alternativa para o ensino que transformar a educação em autoeducação, colocar o aluno no centro do processo educacional. O Capítulo 5, do Prof. João Paulo Cunha de Menezes, da Universidade de Brasília, aborda a formação ini-

1. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Goiás – UFG, na linha Leitura, Educação e Ensino de Língua Materna e Ciências da Natureza. Professor do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – habilitação em Ciências da Natureza e líder do Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC/UFG, RC.

2. Professora da Unidade Acadêmica Especial de Educação da Universidade Federal de Goiás – UFG.

cial de professores de Ciências Biológicas, focalizando o ensino prático-teórico que perpassa essa formação, após a avaliação dos relatos, ele concluiu que a introdução de práticas de ensino na Universidade e principalmente na escola contribui para a formação inicial dos licenciandos.

"A formação de professores de Ciências da natureza sob a perspectiva da teoria da atividade" é o Capítulo 6, dos autores Wender Faleiro, Magno Nunes Farias e Maria Zeneide Carneiro Magalhães de Almeida, que objetivou a reflexão sobre a formação de professores do Campo nas Ledocs com habilitação Ciências da Natureza, na perspectiva interdisciplinar, com o olhar da Teoria da Atividade. O Capítulo 7 trata do ensino de ecologia e pensamento sistêmico para a criação de um novo humanismo de autoria de Rogério Bianchi de Araújo. E o Capítulo 8 traz em foco a Educação Ambiental com alunos de uma escola rural de Goiás, frente à exposição aos agrotóxicos, os pesquisadores do IFGoiano, *campus* Anápolis, relata uma pesquisa-ação realizada em uma comunidade de agricultores familiares, no município de Anápolis, desenvolvido na escola rural por acadêmicos dos cursos de licenciatura em Química e Ciências Sociais. A constatação de alunos, de uma escola rural, nas atividades da agricultura e em situação de risco, pela exposição aos agrotóxicos, constitui-se no problema do estudo. Procurando intervir nesta situação, materiais didáticos foram elaborados pelo Núcleo de Pesquisa e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental (NUPEDEA) e ações foram executadas com o objetivo de capacitar os estudantes e promover uma mudança de postura diante das situações de riscos. Dados foram coletados por instrumentos qualitativos e investigados pela Análise de Conteúdo. Concluiu-se que o processo de intervenção na escola pode ser um caminho para mudanças frente aos perigos vivenciados pela exposição aos venenos.

No mesmo caminho, os pesquisadores João Carlos de Oliveira, Samuel do Carmo Lima, Leila Castellan Pelizer e Giulia Magalhães Ferreira trazem o monitoramento de vetores (*Aedes* e *Culex*) no nono capítulo, apresentam resultados deste monitoramento, enquanto estratégias da Promoção da Saúde, a partir da parceria com a Escola Municipal "Josiany França". Segundo os autores a escola é um dos territórios multiplicadores de saberes e fazeres, dentro da concepção de que a comunicação e as estratégias adotadas neste trabalho oferecem uma perspectiva e possibilidade de ações de promoção da saúde a partir dos territórios locais no controle de vetores. No Capítulo 10, os pesquisadores da UEMG propõem uma discussão acerca do termo higiene ambiental e diálogos acerca de educação ambiental; formação de professores e qualidade de vida associados às escolas, pois segundo Rafaela Aparecida de Freitas Silva, Allisson Rodrigues de Rezende, e Claudia Macedo Coutinho

Freitas um grande número de trabalhos de educação ambiental envolve conscientização, o que confere um ponto primordial às discussões deste trabalho.

Fabíola Ferreira Barbosa e Solange Wagner Locatelli, da Universidade Federal do ABC, julgam escassos os números de pesquisas sobre os processos de ensino e de aprendizagens em Química e, muitos, que vem sendo associado às práticas que enfatizam o caráter classificatório e seletivo, assim, no Capítulo 11, concluíram que existe uma necessidade da introdução de diferentes métodos de avaliação na própria formação do professor, para que ele possa vivenciar, refletir e se apropriar desse processo, sendo que futuramente, poderá usá-lo em sua prática.

O Capítulo 12, "Robótica educacional: um cenário investigativo com matemática", traz um estudo interinstitucional dos autores Fernando da Costa Barbosa; Mário Lúcio Alexandre; Deive Barbosa Alves; Douglas Carvalho de Menezes e do professor Arlindo José de Souza Junior. Já no Capítulo 13, Higor Junior de Oliveira, Elisandra Carneiro de Freitas e Bruna Cardoso Cruz relatam sobre os desafios nas práticas docentes presentes no currículo de Ciências e Educação do Campo.

"Uma análise das categorias de contextualização no ensino de Ciências" é o título do Capítulo 14, dos pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão, que discutem as diferentes formas de contextualização no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, em especial no ensino de química, a partir da análise investigativa bibliográfica discutem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) com relação às formulações do processo de contextualização. O Capítulo 15 é de cunho teórico e teve como objetivo relacionar o ensino em Educação Matemática em consonância com a temática Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O Capítulo 16 discorre sobre a Mostra de Saberes, realizada anualmente na Escola Estadual Professora Corina de Oliveira com o propósito ampliar o trabalho realizado em sala de aula e incentivar os alunos em diversos quesitos, especialmente pesquisas/estudos, cooperação, criatividade e crescimento individual e coletivo. E o Capítulo 17, nessa mesma perspectiva, apresenta as Feira de Ciências da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão que é um evento de grande porte, que vem acontecendo anualmente, desde 2012.

"Entre rótulos e estigmas" é o Capítulo 18, o qual visa identificar as constantes mudanças e evolução nos conceitos e também auxiliar para uma melhor compreensão dos mesmos. Quebrar o conceito de heteronormatividade e binarismo da sociedade é um grande passo, pois assim os indivíduos LGBT serão mais aceitos e respeitados. Ana Abadia dos Santos Mendonça, professora da Escola Estadual Professora Juvenilia Ferreira dos Santos, no Capítulo 19, traz a discussão de que o Ensino de Ciências pode ser ministrado com diversos trabalhos dinâmicos, metodologias diferenciadas, inovadoras e criativas

e podem fazer com que alunos com deficiências cognitivas podem aprender dentro de uma sala de aula, de uma escola regular, os mesmos conteúdos dos discentes representativos da normalidade. No mesmo viés, tem-se o Capítulo 20 sobre o ensino inclusivo de temas de Ciências, com o uso da ilustração como possibilidade de estudo morfológico de angiospermas.

Os conhecimentos etnobiológicos amazônicos como instrumento didático para uma aprendizagem significativa de rochas e solos, dos pesquisadores da Universidade do Estado do Amazonas, é a temática do Capítulo 21, o qual possui o objetivo de construir e desenvolver uma metodologia didática que considere os conhecimentos prévios dos alunos, de modo a trabalhar conteúdos com significado e funcionalidade em suas vidas e que os incentivem a serem protagonistas do próprio conhecimento, os resultados indicaram que o uso de instrumentos didáticos que valorizem a riqueza ecológica, cultural e social amazônica, através do uso dos conhecimentos etnobiológicos endógenos, que apresentem uma representação afetiva e simbólica para os alunos são capazes de promover uma aprendizagem significativa de Ciências.

A instituição escolar formal brasileira, bem como a de qualquer outro país, reflete pensamentos da sociedade na qual se insere, e nela crianças e adolescentes passam parte considerável de suas vidas. Por esse motivo, temas relevantes em uma sociedade devem fazer parte do conhecimento desenvolvido na escola. No que tange o ensino de Ciências, este deve incluir a compreensão da sua função social, apontando soluções para problemas cotidianos concretos, como o racismo, e essa temática é discutida no Capítulo 22. Magno Rodrigues Borges, professor da Escola Municipal Professor Jacy de Assis – Uberlândia-MG, fornece subsídios no Capítulo 23 sobre uma formação ético-política voltada à temática sexualidade, a qual deve contribuir para que os educadores não apenas se instrumentalizem cognitivamente, mas também recriem o modo como lidam com as expressões da sexualidade que emergem no cotidiano escolar. Nesse viés, o Capítulo 24 traz algumas reflexões acerca das dificuldades encontradas pelos/as docentes da rede básica de ensino inscritos/as no curso Gênero e Diversidade na Escola, ofertado pelo grupo Dialogus – Estudos Intedisciplinares/Gênero, Cultura e Trabalho/UFG/CNPq. Os assuntos tratados no curso estão relacionados aos temas transversais, caracterizados por muitos profissionais ainda como "tabus" pouco abordados na sala de aula.

O Capítulo 25 apresenta uma experiência realizada com alunos do oitavo ano de uma escola pública em Catalão, Goiás, sobre a estatística no cotidiano discente. No 26, são apresentadas estratégias para o ensino de Química com jogos lúdicos. O Capítulo 27 apresenta a importância da utilização dos jogos pedagógicos de alfabetização na formação dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental, os pesquisadores da Universidade Federal do Pará apre-

sentam resultado de uma atividade pedagógica desenvolvida com professores dos anos iniciais do ciclo de alfabetização de uma escola pública estadual da cidade de Belém do Pará.

A realização de oficinas prático-pedagógicas durante o estágio supervisionado, pode estreitar os vínculos entre os saberes acadêmicos e o saber a ser ensinado na escola. Nesse contexto, o desenvolvimento de modelos 3DR nesses espaços tem se caracterizado como um auxiliar no entendimento de conteúdos relacionados à Física, Química e Biologia; mais detalhes podem ser encontrados no Capítulo 28, dos autores Gilson Xavier de Paula, Welson Barbosa Santos, Gerceni Duarte da Rocha Neta, e de Juliano da Silva Martins de Almeida.

O Capítulo 29 tem como foco central o relato de experiência de uma licencianda em Educação do Campo, cujo trabalho sinaliza o caminho para uma educação campesina de significado a quem aprende e ensina. E "Em cartaz 'o céu'", Capítulo 30, traz uma proposta para a promoção da Educação Ambiental a partir da Astronomia para alunos do Ensino Médio. No Capítulo 31, o autor tece uma reflexão sobre as principais tendências e organizações que os espaços não formais apresentam no processo de alfabetização científica.

O relato apresentado no Capítulo 32 tem como objetivo apresentar dados preliminares oriundos de uma metodologia diferenciada aplicada junto a alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior (IES) federal paulista durante uma disciplina curricular optativa, buscando oferecer melhores condições de ensino e aprendizagem, desenvolvendo habilidades e fomentando o interesse dos licenciandos em aprimorar o ensino dos conteúdos botânicos, onde os autores concluiram que é possível haver protagonismo estudantil e produção de material didático sem as amarras de um sistema tradicional de ensino com aulas e avaliações voltadas meramente a cobranças pontuais.

O Ensino de Ciências pautado no conhecimento científico pode-se tornar um grande desafio para crianças com necessidades educacionais especiais se configurando como uma barreira à aprendizagem e inclusão destas crianças. Cabe aos professores de Ciências reconhecerem essas dificuldades e elaborar estratégias pedagógicas que favoreçam a aprendizagem de todos. As autoras do Capítulo 33 apresentam o uso de jogos como um caminho a ser escolhido, pois ele é capaz de unir a ludicidade ao aprendizado. O relato de experiência proposto avalia o jogo "Que bicho sou eu?" utilizado como estratégia pedagógica nos conteúdos de zoologia em duas turmas do 7º ano dos anos finais do Ensino Fundamental com objetivo de relacionar os animais às classes pertencentes e suas características principais. O jogo propiciou um envolvimento social, motivação devido ao seu aspecto lúdico, estimulando o aprendizado e participação de todos.

Para finalizar, apresentamos o Capítulo 34, que versa sobre a produção artesanal do polvilho de mandioca, no contexto para o ensino de química de

autoria de Roberta Correia Neto Nunes, Cárida Hoanefer Silva, Giselle Carvalho Bernardes e Karla Amâncio Pinto Field's do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – *campus* Itumbiara, esse capítulo apresenta os resultados do desenvolvimento de um minicurso como atividade da disciplina de estágio II, aplicada para 21 alunos do ensino médio de uma escola pública do Município de Itumbiara-Goiás. O minicurso utilizou a temática produção artesanal do polvilho de mandioca para desenvolver as aulas, seguindo as recomendações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (Brasil, 1996), de utilizar elementos do cotidiano para contextualizar o Ensino de Química.

Dedicamos este livro a todos os professores e professoras que lutam pela Educação e Dignidade do povo brasileiro. Agradecemos imensamente aos autores e revisores dos textos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG, que viabilizou financeiramente a publicação desta obra. Esperamos que nossas vivências e olhares os ajudem na construção de uma educação libertadora e transformadora.

Boa leitura!

Capítulo 1

A METACOGNIÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UM BREVE PANORAMA

Dra. Solange Wagner Locatelli[1]

Introdução

A metacognição é um termo que vem sendo utilizado com mais frequência pela comunidade educacional de todas as áreas, inclusive em Ciências. John Flavell, um psicólogo americano atuante no desenvolvimento cognitivo de crianças, introduziu o termo em 1976, e a partir de então, muitos pesquisadores passaram a investigar os aspectos envolvidos na metacognição, sobretudo na área educacional.

É muito comum a definição da metacognição como o "pensar sobre o pensamento", em que a explanação é acentuadamente simples, contudo pode ser uma referência para o início da compreensão sobre esse conceito. É muito comum, no cotidiano, repensarmos sobre algo que aconteceu ou que se falou.

Aprofundando um pouco, podemos ver no exemplo a seguir, que o conceito da metacognição é mais complexo que o exposto, não se limitando somente a "pensar sobre o pensamento", envolvendo outros atributos.

Em sala de aula, o professor de Ciências propõe aos alunos que elaborem um modelo para explicar a formação da ferrugem. Na sequência, os alunos expõem suas hipóteses mediados pelo professor, com o objetivo de constituir um modelo cientificamente correto. Neste momento, o professor pode orientá-los a retomarem o modelo inicial, procurando por aproximações e distanciamentos feitos, possibilitando repensarem sobre suas hipóteses originais, como objetivo de reconstruí-las. Então, a metacognição envolve muito mais do que "pensar sobre o pensamento" incluindo também outros aspectos conforme a definição proposta por Flavell:

> [...] um conhecimento a respeito do seu próprio processo cognitivo e produtos ou qualquer coisa relacionada a eles [...] refere-se, entre outras coisas, ao monitoramento ativo e consequente regulação e orquestramento desses processos com relação a objetos cognitivos. (Flavell, 1976, p. 232, tradução nossa)

1. Professora da Universidade Federal do ABC. E-mail: <solange.locatelli@ufabc.edu.br>.

O conhecimento sobre o processo cognitivo proposto por Flavell (1976) converge com a ideia da tomada de consciência do seu próprio conhecimento apontado por outros pesquisadores (White, 1988; Brown, 2006; Girash, 2014). Isso é fundamental, sobretudo no processo de aprendizagem. Não existe propriamente um método para estudar, existem muitas possibilidades e cada indivíduo deve ir ao encontro do que melhor se adequa a ele, proporcionando bons resultados. Por exemplo, algumas pessoas aprendem mais explicando algo a outra pessoa, isso é um exercício metacognitivo e, a partir do momento que se adquire esta consciência, a utilização desta estratégia pode ser acionada com maior eficácia. Já algumas pessoas preferem estudar sozinhas, escrevendo, fazendo anotações e assim por diante. Destarte, a identificação das melhores estratégias para estudar é o objetivo a ser atingido e para isso, é necessária a tomada de consciência pelo aprendiz. Também vale salientar que mesmo para a mesma pessoa, a utilização de várias estratégias pode ser eficiente, procurando não restringir a sua forma de estudar.

O monitoramento ativo e a autorregulação são elementos fundamentais para se identificar inconsistências no ensino-aprendizagem de algo e tornar possível a retomada do processo, com redirecionamentos rumo ao objetivo de uma aprendizagem eficaz e adequada.

Para finalizar este tópico é importante pontuar que existem muitas definições sobre a metacognição, e não é objetivo deste capítulo aprofundar nesta discussão, tampouco restringir-se a uma delas, ao invés disso, intencionou-se mostrar possibilidades.

Desenvolvimento

A metacognição e o ensino de ciências – alguns aspectos

Justamente por apresentar todos os aspectos apresentados, a metacognição tem sido considerada importante no processo de ensino-aprendizagem em Ciências (Cook; Kennedy; McGuire, 2013; Gilbert, 2005; González; Escudero, 2007; Jahangard; Soltani; Alinejad, 2016; Listiana et al., 2016; Locatelli; Ferreira; Arroio, 2010; Locatelli, 2016; Mathabathe; Potgieter, 2014; Rickey; Stacy, 2000; Thomas; Anderson; Nashon, 2008; Zohar; Barzilai, 2013), dentre muitos outros pesquisadores em ensino de Ciências. São muitos os aspectos levantados por essas pesquisas, sendo que, na sequência, alguns resultados apontados são abordados a fim de se constituir um panorama da pesquisa deste tópico na área de ensino de Ciências.

Num projeto de pesquisa envolvendo 465 alunos (idades entre 13-18 anos), Thomas, Anderson e Nashon (2008) desenvolveram um instrumento para investigar e correlacionar a metacognição dos estudantes em Ciências, a autoeficácia e o processo de aprendizagem, trazendo indicativos importantes desta relação. Uma das razões do desenvolvimento deste instrumento é a crença de que o processo de aprendizagem dos estudantes pode ser desenvolvido e melhorado.

González e Escudero (2007) investigaram os resultados de dois grupos de estudantes com relação à resolução de problemas de estequiometria. O grupo experimental, que foi conduzido por meio de uma estratégia metacognitiva, apresentou melhores resultados. Adicionalmente, as pesquisadoras ainda apontam outros aspectos a serem desenvolvidos por meio de atividades dentro desta perspectiva, quais sejam: a autonomia dos estudantes, alcançada por meio da autorregulação, atitudes positivas (mais confiança demonstrada) e solidariedade. Finalizam, dizendo que para atingir estes resultados, muito tempo e dedicação são requeridos para o aprimoramento destas habilidades.

Pode-se dizer que este aspecto da autorregulação é especialmente importante na aprendizagem em Ciências, uma vez que o aluno pode reconstruir suas ideias a partir de modelos primordiais que não condizem com o conhecimento científico, pois, segundo Justi, Gilbert e Ferreira (2009), repensar propicia ao aluno considerar aspectos não incluídos no início de suas hipóteses.

Mas vale a pena ressaltar que a autorregulação é um processo metacognitivo complexo e requer grande esforço, empenho e rotina, no sentido de ser desenvolvido e ampliado diariamente, com resultados a longo prazo.

Planejamento, avaliação e regulação são outras características metacognitivas que melhoram a postura dos alunos frente a uma melhor aprendizagem em ciência, ressaltando-se o papel da atitude e também da motivação neste processo (Jahangard; Soltani; Alinejad, 2016), visto que o aluno se torna mais engajado no processo, assumindo sua plena participação e responsabilidade no processo de ensino-aprendizagem.

O ensino de Ciências é pautado na utilização de vários modelos explicativos para as observações em nível macroscópico, por exemplo, a queima do carvão. Gilbert (2005, p. 9) revela que os modelos utilizados em Ciências são expressos em "modos e submodos de representação", assim ele considera que "visualização[2] é central para aprender, especialmente nas Ciências, já que os estudantes têm que navegar entre os vários modos de representação". Desta forma, Gilbert (2005) considera que os estudantes devem ser capazes de se tornarem metacognitivos com relação às visualizações, termo que ele chama de metavisualização.

2. Visualizações podem ser entendidas como representações que chegam ao aluno, como figuras, desenhos, esquemas, gráficos e que requerem um pensamento específico para sua compreensão.

Em termos simples, podemos conceber a metavisualização como referente a "pensar sobre as figuras ou desenhos", por exemplo. O que muitas vezes não é tarefa trivial, posto que muitas informações são apresentadas por meio de uma visualização, porquanto a forma como o estudante as compreende é idiossincrática, dependendo, dentre outras coisas, das suas concepções e também de habilidades metavisuais.

Locatelli, Ferreira e Arroio (2010) implementaram uma pesquisa e discussão teórica concernente aos termos visualização, metacognição e metavisualização discorrendo sobre a importância destes conceitos como construtores do conhecimento em ensino de Ciências. Em particular, ressaltam a metavisualização como sendo valoroso ao estudante, dado que possibilita o monitoramento e autorregulação de suas representações internas[3].

Considerando alunos ingressantes no ensino superior, Cook, Kennedy e McGuire (2013) descrevem algumas estratégias metacognitivas que consideram importantes para a apropriação, visto a demonstração de grande dificuldade no início do curso de graduação, decorrente de hábitos de memorização de fatos e fórmulas em detrimento a compreensão dos conceitos químicos envolvidos. Assim, os alunos precisam elevar seus esforços para saírem da cognição de baixa para a de alta ordem. Como exemplo de estratégia, elas recomendam aos aprendizes que "façam questionamentos como por que, como, o que acontece se" durante o processo (Cook; Kennedy; McGuire, 2013, p. 963, tradução nossa) e também que os estudantes estejam "fazendo perguntas a si mesmo o tempo todo" (Locatelli, 2014, p. 53). Para este estudo, foi ministrada uma palestra de 50 minutos com foco em várias estratégias metacognitivas. Os resultados indicaram que os alunos presentes na palestra apresentaram melhores resultados que os ausentes (Cook; Kennedy; McGuire, 2011).

Fazer uma avaliação realista do aprendizado é outro ponto apontado por Mathabathe e Potgieter (2014), compondo mais uma das habilidades metacognitivas. O estudo se desenvolveu numa Universidade Sul-Africana para graduandos em ciência e engenharia. No estudo, evidenciou-se que o excesso de autoconfiança pode comprometer o julgamento da gestão do tempo e a própria autorregulação, uma vez que predomina a crença de se estar preparado suficientemente para uma prova, por exemplo, negligenciando um estudo mais aprofundado e eficaz. A questão pesquisada referia-se a verificar se ocorria a manutenção do excesso de confiança verificado antes das aulas sobre o tema estequiometria. Alguns alunos demonstraram-se fora da realidade de suas potencialidades antes do pré-teste e aumentaram a autoconfiança durante o

3. As representações internas podem ser compreendidas como imagens que o aprendiz cria em sua mente sobre algo. Por exemplo, ao imaginar como seria um átomo de hidrogênio, ele elabora uma imagem que fica armazenada em sua mente.

ensino, não conseguindo perceber suas limitações e deficiências na qualidade do estudo. Os investigadores sugerem que os educadores fiquem atentos a isso, para mediar quando necessário, em razão destes alunos, por vezes, não conseguirem perceber, sozinhos, que a aprendizagem dos conteúdos de química (ou qualquer outro assunto) não está satisfatória.

Alguns pesquisadores indicam alguns pontos a serem observados com relação à limitação da metacognição. Kung e Linder (2007) pesquisaram a *performance* de estudantes num laboratório de física, sobretudo com relação à metacognição. Os resultados apontaram que apenas a quantidade de manifestação de metacognição feita pelos estudantes não parece estar associada, necessariamente, a melhores resultados, no entanto pode estar relacionada à mudança de postura que atividades com esta particularidade podem desencadear.

Habilidades metacognitivas, como as descritas anteriormente, podem demandar bastante tempo para o seu desenvolvimento, por conseguinte é recomendável a sua incorporação na prática diária em sala de aula. Consequentemente, com o tempo, espera-se que os alunos as concebam como fundamentais para a construção e reconstrução de conceitos, em qualquer área do conhecimento e passem a utilizá-las mais rotineiramente, conforme reforçam Listiana et al. (2016), trazendo o papel das habilidades metacognitivas no desempenho de atividades cognitivas dos estudantes em Ciências, em que se almeja a autorregulação como uma prática a estes aprendizes.

Por fim, Zohar e Barzilai (2013) reconhecem o valor da metacognição como um objetivo central em ensino de Ciências e assinalam alguns tópicos para pesquisas futuras, que apresentamos a seguir:

> 1) As pesquisas estão focalizando mais nas estratégias metacognitivas do que no desenvolvimento do conhecimento metacognitivo dos alunos.
>
> 2) Em que medida a instrução metacognitiva mostra-se realmente eficiente para a construção ou reconstrução do aprendizado em Ciências?
>
> 3) Há número insuficiente de estudo sobre a metacognição com os alunos dos ensinos infantil e fundamental I.
>
> 4) Há pouca pesquisa sobre o conhecimento da metacognição pelos professores e o desenvolvimento profissional.

Estes questionamentos surgiram após Zohar e Barzilai (2013) analisarem 178 artigos, no intervalo dos anos de 2000 a 2012. Concluíram que a pesquisa nessa área está em crescimento e expansão, sendo que, gradualmente, a metacognição está sendo integrada na pesquisa na área.

Interessantes estes apontamentos de Zohar e Barzilai (2013) e pode-se mesmo dizer que as pesquisas em metacognição na área de ensino de Ciências ainda são escassas, o que abre um caminho para pesquisar diversos aspectos da metacognição.

No que concerne ao desenvolvimento profissional, tanto na formação inicial como na contínua, parece que ainda o assunto é muito novo para os professores. Na minha prática, nas aulas de licenciatura de química, sempre que questiono sobre o que é metacognição, os alunos demostram não conhecer o termo e nem a sua importância no processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Na disciplina de Avaliação em Ensino de Química, ministrada em 2016 na Universidade Federal do ABC (UFABC), foi perguntado aos alunos se eles saberiam responder "o que é metacognição". A maioria das respostas foi não ou mais ou menos (90%), sendo que os que responderam que sabiam (10%) já tinham cursado outra disciplina com a docente e, portanto, a temática havia sido discutida anteriormente. O que se observa é que, uma vez apresentado e discutido o conceito, se reconhece a sua relevância e este passa a se constituir num eixo fundamental na formação destes futuros professores. Abaixo, um texto produzido por um aluno da licenciatura em química, durante as aulas de Práticas de Ensino de Química I na UFABC, também em 2016, sobre o seu entendimento da metacognição, após a leitura sugerida do capítulo 2 do livro *Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor*[4], que trata do termo. Entre outros elementos, o futuro professor (aluno 1) ressalta a metacognição como sendo importante, tanto para o aprendiz como para o professor:

> *O texto trabalha bastante a ideia de metacognição não somente como um conceito aleatório, mas como fazendo parte de um processo que envolve diversos pontos, como conhecer sobre o próprio conhecimento, monitorar este conhecimento e suas nuances, autorregular com o objetivo de reconstruir ou refletir sobre um determinado pensamento.* [...] *Porém, com a leitura do texto, eu acabei pensando como o professor pode utilizar os processos metacognitivos para refletir sobre a própria prática e elaborar, assim, situações mais adequadas de ensino-aprendizagem. Entendo que o monitoramento e autorregulação constante do professor sobre os elementos de sua aula, as práticas utilizadas e as situações observadas e vivenciadas podem ser interessantes para o aprimoramento da aula e do docente como ser pensante.* [...] (Aluno 1, licenciando em química, 2016)

4. Este livro *Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor* é de autoria de Solange W. Locatelli (2014) e tem sido utilizado na UFABC, para trabalhar conceitos básicos em metacognição.

Portanto, é recomendável que se invista em pesquisas na compreensão da influência da metacognição na formação de professores. Outrossim, reitera-se que nos cursos de formação isso seja melhor explorado e aprofundado junto aos professores.

Algumas estratégias metacognitivas em ensino de ciências

Não se objetiva aqui uma ampla discussão de estratégias metacognitivas, ao invés disso, apresentar alguns exemplos para ilustrar possibilidades.

Por propiciar reconstrução de ideias e autorregulação, a utilização de estratégias metacognitivas vem sendo crescente no ensino de Ciências, em particular na química. Locatelli (2016) propôs uma atividade metacognitiva para os discentes construírem conceitos iniciais em eletroquímica. Trinta e dois alunos do 3º ano do Ensino Médio observaram duas reações químicas: entre ferro sólido[5] e solução aquosa de sulfato de cobre II e ferro sólido e solução aquosa de ácido sulfúrico. Eles tiveram que propor explicações no nível simbólico (neste caso, uma equação química) e no nível submicro[6] (as partículas nos estados inicial e final). Neste último caso, a explicação deveria ser pictórica. A estratégia metacognitiva (metavisual, neste caso) consistia em apresentar aos alunos um desenho com uma proposta de representação cientificamente aceita. O objetivo era que os alunos comparassem os desenhos e discutissem sobre semelhanças e diferenças entre eles. Os resultados indicaram que os grupos envolvidos seguiram caminhos diferentes nas reconstruções, melhorando, de forma geral, seus entendimentos. Vale a pena salientar que pensar na utilização de desenhos para expor as ideias prévias, possibilita o conflito com a imagem que foi apresentada, dando a chance aos alunos de reelaborarem melhor suas hipóteses, conforme apontam Zhang e Linn (2011), o que pode favorecer a regulação em alguma medida. Pode-se exemplificar esta demonstração da autorregulação com um trecho da conversa entre dois destes alunos, no experimento em que eles tinham que propor uma equação química para representar a reação química entre ferro e ácido sulfúrico, formando íons de ferro e gás hidrogênio, sendo que inicialmente eles não conseguiam compreender qual seria o gás formado:

---

5. Aqui utilizou-se um pedaço de palha de aço. Experimento disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2zQp7xctROI>. Acesso em: 2 abr. 2017.

6. Aqui optou-se pela denominação deste nível por submicro, embora na literatura outros termos possam ser utilizados como sinônimos: submicroscópico, microscópico, sub-microscópico, particulado, etc.

Aluno A3: *Porque era gás...gás era H_2 acho...então né?*

Aluno B3: *Siiim. O gás era H_2.*

Aluno A3: *Não fica FeH_2 (como eles tinham pensado), fica Fe^{2+}, mais H_2.*

Aluno B3: *Ah.*

Aluno A3: *Não fica junto!* (Locatelli, 2016, p. 101)

Rickey e Stacy (2000) apresentam outras ferramentas metacognitivas que podem ser utilizadas em sala de aula e auxiliar no desenvolvimento da metacognição. Vamos tratar brevemente de duas delas, o uso de mapas conceituais e a sequência POE, que significa predizer-observar-explicar.

Para Rickey e Stacy (2000), os mapas conceituais envolvem a construção de um diagrama que mostra as relações entre conceitos. Aguiar e Correia (2013, p. 141) referem-se aos mapas como "organizadores gráficos que representam o conhecimento e facilitam a aprendizagem significativa". Neste trabalho, os autores propõem que os mapeadores façam revisões contínuas dos seus mapas, que "aproximam os alunos de uma reflexão metacognitiva, visto que eles podem se tornar conscientes dos seus acertos, erros e estratégias que proporcionaram tais resultados de aprendizagem" (Aguiar; Correia, 2013, p. 149).

Rickey e Stacy (2000) indicam a estratégia POE (predizer-observar- explicar) no ensino de Ciências. A ideia é que na etapa do predizer, os estudantes possam expor suas concepções iniciais sobre o assunto. Depois eles observam o fenômeno ou o realizam no laboratório e nesse momento, ele terá que alinhar as observações com suas predições. Essa etapa pode ser considerada metacognitiva, já que ele terá que repensar sobre suas ideias iniciais, com a possibilidade de reconstruí-las.

Uma ideia muito simples que vale a pensa ser mencionada aqui, é a estratégia de um aluno explicar o que sabe, ou acha que sabe, para outro colega. Neste momento, ele terá que organizar suas ideias e repensá-las (etapa metacognitiva), podendo até mesmo se autoavaliar, visto que ele poderá ter facilidade em explicar algo para alguém ou perceber que não sabe o suficiente, e assim, buscar por ajuda na reconstrução de seus próprios conhecimentos.

Concluindo, para um processo de ensino-aprendizagem eficiente, é importante um ambiente em que o aluno possa se colocar, exteriorizar suas ideias prévias, para que possa refletir sobre elas, constituindo um ambiente metacognitivo, objetivando uma construção coletiva com os colegas e com a mediação do professor. Rickey e Stacy (2000) consideram a metacognição como uma complexa construção que pode desempenhar um papel central no aprendizado em Ciências, sobretudo se alinhadas a instruções de ensino com perspectivas construtivistas.

Considerações

Em todos os momentos, reavaliar o processo é fundamental. É recomendável a consideração de etapas metacognitivas no planejamento da prática pedagógica do professor. Isso possibilita que os alunos construam e reconstruam o conhecimento científico, monitorando e autorregulando o aprendizado e, gradativamente, possam ganhar autonomia para aprender a aprender, que deve ser o objetivo central de todos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Recomendo que a metacognição faça parte do trabalho em sala de aula, para isso, os alunos devem ser preparados, compartilhando-se com eles o papel das estratégias metacognitivas, visando a corresponsabilidade pelo processo por parte do estudante, entendendo a importância e que isso o impulsione a trazer a metacognição para seu convívio diário, ao lidar com os mais variados problemas que surgirem. Finalizando, pode-se dizer que a metacognição e as estratégias metacognitivas são um campo fértil para pesquisa em ensino de Ciências, já que se acumularam muito mais perguntas do que respostas até o momento.

Referências

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

BROWN, N. The development of a questionnaire assessing metacognitive patterns of students majoring in accounting in higher education. **Accounting education**: an international journal, v. 15, n. 3, p. 301-323, 2006.

COOK, E.; KENNEDY, E.; McGUIRE, S. Y. Effect of Teaching Metacognitive Learning Strategies on Performance in General Chemistry Courses. **Journal of Chemical Education**, v. 90, p. 961-967, 2013.

FLAVELL, J. H. Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, L. B. (orgs.). **The nature of intelligence**. Hillsdale, N.Y.: Erlbaum, 1976, p. 231-235.

GILBERT, J. K. Visualization: A Metacognitive Skill in Science and Science Education. In: Gilbert, J. K. (ed.). **Visualization in Science Education**. Holland: Springer, 2005, p. 9-27.

GIRASH, J. Metacognition and Instruction. In: BENASSI, Victor; OVERSON, Catherine; HAKALA, Christopher (orgs.). **Applying science of learning in education**. Washington, D.C.: Society for the Teaching of Psychology, 2014, p. 152-168.

GONZÁLEZ, S.; ESCUDERO, C. En busca de la autonomía através de las atividades de cognición y de metacognición en ciencias. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 310-330, 2007.

JAHANGARD, Z.; SOLTANI, A.; ALINEJAD, M. Exploring the relationship between metacognition and attitudes towards science of senior secondary students through a structural equation modeling analysis. **Journal of Baltic Science Education**, v. 15, n. 3, p. 340-349, 2016.

JUSTI, R.; GILBERT, J. K.; FERREIRA, P. F. M. The application of a "model of modeling" to illustrate the importance of metavisualisation in respect of the three types of representation. In: GILBERT, J. K.; TREAGUST, D. F. (eds.). **Multiple representations in Chemical Education**, v. 4, p. 285-307, 2009.

KUNG, R. L.; LINDER, C. Metacognitive activity in the physics student laboratory: is increased metacognition necessarily better? **Metacognition Learning**, v. 2, p. 41-56, 2007.

LISTIANA, L.; et al. Empowering students' metacognitive skills through new teaching strategy (group investigation integrated with think talk write) in biology classroom. **Journal of Baltic Science Education**, v. 15, n. 3, p. 391-400, 2016.

LOCATELLI, S.; FERREIRA, C.; ARROIO, A. Metavisualization: an important skill in the learning chemistry. **Problems of Education in the 21sh Century**, v. 24, p. 75-83, 2010.

LOCATELLI, S. W. **Tópicos de metacognição**: para aprender e ensinar melhor. Editora Appris, 2014. 75 p.

_____. **Relação existente entre metavisualização e as representações simbólica e submicro na elaboração de atividade em química**. 311 p. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MATHABATHE, K. C.; POTGIETER, M. Metacognitive monitoring and learning gain in foundation chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 15, p. 94-104, 2014.

RICKEY, D.; STACY, A. M. The role of metacognition in learning chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 77, n. 7, p. 915-920, 2000.

THOMAS, G.; ANDERSON, D.; NASHON, S. Development of an instrument designed to investigate elements of science students' metacognition, self-efficacy and learning processes: the SEMLI-S. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 13, p. 1701-1724, 2008.

WHITE, R. T. Metacognition. In: KEEVE, J. P. (ed.). **Educational Research, Methodology and measurement**: an international Handbook. Oxford: Pergamon, 1988, p. 70-75.

ZHANG Z. H.; LINN, M. C. Can generating representations enhance learning with dynamic visualizations? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 48, n. 10, p. 1177-1198, 2011.

ZOHAR, A.; BARZILAI, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions. **Studies in Science Education**, v. 49, n. 2, p. 121-169, 2013.

Capítulo 2

ESCOLA E RELIGIÃO NA DOCILIZAÇÃO DOS CORPOS: UM EMARANHADO ENTRE CULPA E SALVAÇÃO QUE PREVALECE E INFLUENCIA A EDUCAÇÃO, SAÚDE E SEXUALIDADE

Dr. Welson Barbosa Santos[1]
Me. Weberson Ferreira Dias[2]
Dr. Wender Faleiro[3]

"*O essencial sempre nos escapa e ainda é preciso partir à sua procura*"
(Foucault, 1988a, p. 39)

Introdução

Esta discussão tem como proposta discorrer sobre o entrelaçamento entre o religioso e o corpo, na perspectiva em que este é percebido como o que traz um discurso, e por isso, também portador e propagador de dispositivos diversos. Assim, quando arrazoamos sobre corpo, dentro desse recorte, é importante também pensarmos nos discursos que são produzidos, trazidos e reproduzidos por ele e sua potencialidade no alcançar outros corpos. Assim, é tomando essa dimensão de corpo e discurso, que adotaremos como referência inicial alguns ditados populares referentes ao corpo físico, discurso e moral.

E, quem de nós ainda não foi surpreendido com máximas como "Quando a cabeça não pensa, o corpo padece", "Mente sã, corpo são", "Casa sem lume, corpo sem alma", "Saco parado não segura em pé", "Conselho sem remédio, é corpo sem alma". Sendo assim, é comum o uso de partes do corpo e/ou o corpo, tanto o social quanto o biológico, para a representação de ditos populares. Usando de referenciais da ciência biológica em relação ao corpo, consideremos

1. Professor da Universidade Federal de Goiás/Regional Goiás. E-mail: <wwsantosw@yahoo.com.br>.
2. Assistente em Administração da Universidade Federal de Goiás/Regional Goiás. E-mail: <webersondias@gmail.com>.
3. Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás, Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação – UFG/Regional Catalão. Líder do Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC. E-mail: <wender.faleiro@gmail>.

que há nesses ditos uma busca no campo do religioso por manter esse corpo biológico controlado, sinais de medicina higienista citada por Foucault (2007). Ainda, há um entrelaçar da culpa procedente do religioso, o moralmente esperado e o manter do corpo biológico longe da contaminação.

Dentro desse diálogo e entrelaçamento, interessa-nos observar como o corpo não é só biológico, mas psico-cultural e social, expressa discursos[4] e dispositivos[5] ligados à fé e submete-o à condição de dor física. Vale considerar que tal processo é contraditório por ignorar muito do que a ciência tem nos sinalizado sobre docilização dos corpos, processo fortemente exercido do mesmo modo pela escola. Nessa busca, é valoroso considerá-la e a forma como ela coaduna com todo um discurso do religioso, negando a constituição do país que regulamenta-a como laica. Portanto, embora nosso recorte esteja centralizado no religioso e culto, nossa proposta é manter-nos atentos à forma como há uma cultura escolar e social que nutre tais práticas.

Nesse caminho, nossa indagação é referente a que forma este corpo é conduzido a trazer tais aparatos de enunciação[6]? Por fim, quais são estas linguagens não verbais que a escola insiste imprimir, capazes de gerar e propagar a fé entre

4. O discurso nesse trabalho, auxiliado por Fernandes (2012), é entendido como o que incide sobre o sujeito, tendo poder de subjetivá-lo. Como definição, o discurso não compreende somente o que é falado, mas também o silenciado e silencioso; não se restringe à palavra, conversações, texto ou escrita, mas abarca o que pode ter sentido mesmo no silêncio, naquilo que por si só pode trazer significados. Discursos são capazes de moldar e edificar o sujeito, subjetivando-o por meio das verdades que o atravessam.

5. Para Foucault (2000), dispositivo é um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais e filantrópicas (p. 244). Para o autor, o dito e o não dito são elementos do dispositivo, sendo reconhecido como a rede que se pode estabelecer entre estes elementos. Nisso, é importante observar que entre elementos discursivos ou não, existe um tipo de jogo, ou seja, mudanças de posição e modificações de funções que também podem ser muito diferentes. Ainda, o dispositivo tem também função estratégica dominante.

6. Segundo Araújo (2000), os enunciados formam as práticas discursivas, que por sua vez formam as epistèmê e estes, o conhecimento da época. Eles não são só frases gramaticais, pois lugares, documentos e árvores genealógicas podem ser enunciados, não são proposições lógicas, pois a análise do discurso não se interessa em saber se as proposições de uma ciência da época são verdadeiras ou falsas e também não são somente atos de fala, pois para haver ato de fala pode ser necessário mais que um enunciado. Para a autora, sem enunciado um ato de fala não tem efeito. Esse efeito reporta-se a um autor; o autor de uma formulação (ato de fala) é especificável, e o que diz é dito em circunstâncias únicas, que não se repetem. Já os enunciados se repetem e o lugar do sujeito é um vazio a ser preenchido. Para a autora, os enunciados funcionam dentro de uma prática discursiva e esta é prestigiada quando produz verdade. O prestígio na nossa época é pela verdade produzida pela ciência.

romeiros no religioso popular? Para tal, tomaremos como foco a Romaria do Bonfim, evento religioso que acontece no povoado homônimo, a 22 km de Natividade e a pouco mais de 200 km de Palmas, capital do estado do Tocantins. Como referência, as narrativas encontradas na história contam que a fundação da comunidade, formada em média por 100 moradores, iniciou-se a partir de uma estatueta que teria sido encontrada por um vaqueiro sobre um tronco de árvore, numa região brejeira da zona rural do município de Natividade. Segundo relatos, diz-se que ao levá-la para casa a imagem retornou no dia seguinte ao local onde fora encontrada, sem explicação aparente de como o fato ocorreu. Isso propiciou o início da tradicional Romaria ao local, que contabiliza quase três séculos.

Por ser assim, Natividade é o espaço de ambientação desta discussão e, como cidade histórica do Tocantins, dada sua relevância para a Capitania, a localidade chegou a ser por três vezes sede da Comarca do Norte durante o Brasil Colonial. Casarões, igrejas centenárias e uma pequena população de poucos mais de 10 mil habitantes mantêm a tradição das festas religiosas ali estabelecidas. Inclusive, esse caráter religioso do município é expressado em seu nome, nos nomes das igrejas locais e até no batismo nominal do antigo arraial que deu origem ao primeiro núcleo: povoado de São Luis – uma homenagem ao então governador da Capitania de São Paulo, D. Luís de Mascarenhas, conforme a historiografia.

Ainda, essa característica de religiosidade tem valor social e educacional em Natividade. Algo que fortalece o conceito do milagre e do sagrado inerente ao povoado. Por ser assim, naquela localidade reúnem-se, anualmente, sempre no início do mês de agosto, milhares de pessoas em ato de culto católico. Isso se evidencia no pagar promessas, no envolvimento com o sagrado assim como a mobilização da população, aí inclusa a escolar. Nessa perspectiva, nossa proposta é nos ater ao evento e ao rito do sagrado que ocorre nesta localidade anualmente e, que deixa marcas nas subjetividades desses sujeitos e seus corpos. Marcas que vem sendo repassados por gerações e fortalecidas também na escola. Quando sinalizamos tal recorte, nos referimos à comunicação que é do corpo e que o corpo traz.

Desenvolvimento

Comunicação, gestos, símbolos e comportamentos

Buscando direcionamentos sobre a comunicação, historicamente, por uma sequência de anos, da Inglaterra aos Estados Unidos e Alemanha, acreditou-se que a comunicação se restringia aos meios técnicos de difusão e infor-

mação (cinema, rádio, TV, fax, etc.), bem como suas influências, interfaces e apropriações. Mas, foi a partir dos Estudos Culturais na década de 1960 que houve novas diretrizes nesse campo. Entendido isso, nossa proposta é adentrar no campo do discurso que o corpo trás e dissemina, e, como já afirmado, nossa referência está no corpo, no culto e no religioso. Nesse sentido, é de Foucault (2011; 2008) que procedem referências de discurso e suas interfaces com a verdade[7], sendo referências que sustentarão o debate proposto.

Nesse caminho, ao buscarmos melhor entendimento sobre discurso, o autor citado nos orienta o recusar explicações unívocas, fáceis. Sua orientação é por não se buscar e insistir no sentido último e oculto das coisas. No campo referido, o alerta é importante devido ser prática bastante comum e incorreta (Fischer, 2001). Por ser assim, no conceito de discurso enquanto prática de produção de sentidos e expressos no corpo, como o que ocorre em Natividade-TO, reforçamos que é preciso ficar no nível de existência das palavras e das coisas ditas e fugir do buscar sentidos nas profundezas dos sujeitos ou das coisas. Isso corresponde a trabalhar o discurso na sua complexidade típica (Fernandes, 2015).

É nessa óptica de discurso que afirmamos nada haver por trás das cortinas do mesmo, nem sob o chão em que se pisa. O que existem são enunciados e relações que o próprio discurso põe em funcionamento (Foucault, 2008). Então aqui, no entendimento de corpo enquanto lugar de expressão de culto, de devoção, de religioso e do sagrado, é valoroso estar atentos às subjetividades[8] que esses corpos trazem, nos discursos presentes neles, assim como as redes de relações históricas e práticas da questão que, inclusive, a todo tempo, são rememoradas na sociedade, no campo dos debates do religioso e do sagrado e que a todo tempo e em diferentes lugares, são rememorados e inclusive repassados historicamente, sendo comprometidos a atender uma demanda em que é revivido.

Na mesma linha de raciocínio, há de se considerar que, no nosso tempo, as possibilidades de comunicação são inúmeras e, nesse campo, o corpo vem sendo moldado a partir da vida em sociedade para compô-la, para que esteja nela e faça

7. A palavra verdade é usada por Foucault (2011b) e pode ser entendida como possuidora de uma história, portanto, não é algo metafísico ou transcendente. Para o autor, a verdade não existe fora do poder ou sem poder, sendo produzida como efeito de poder. Ainda, o sentido mais amplo dado a ao termo é discutido no Capítulo 4.

8. Sobre subjetividade, trata-se de reforços nas constituições de sujeitos e mecanismos de poder e de vontade de verdade que atravessa cada um(a). É a ética enquanto constituição de si, como sujeito para si mesmo e de seus próprios atos. Ética que passa por tal vontade de verdade. Seria saber de si para si em uma procura de verdades centralizadas. A subjetivação refere-se ao processo constitutivo de cada um(a) e como mecanismo possibilita objetivação. A seu turno, seria então, o conceito, o preconceito, aquilo que é descritivo de alguém, a partir do referencial dado por quem vê e observa.

parte dela de forma mais harmônica e uniforme (Santos, 2016). Isso é consequência da vinculação social, da comunicação a partir do corpo e o discurso que o comunica com os outros. Buscando, ainda, definir o sentido de comunicação, ela pode ser compreendia como comunhão, vinculação e partilha, podendo extrapolar a ideia de simples interação. Assim, seria a vinculação social o objeto da comunicação. Ainda, pode ser a explicação de,

> Vínculo, a atração social, como é que as pessoas se mantêm unidas, juntas socialmente. É o laço atrativo. E esse laço é atrativo é a obrigação simbólica originária, que faz nascendo uma dívida simbólica com o grupo social. E a dívida simbólica é com o meu pai, minha mãe, comigo mesmo. É também um compromisso de vida ou de morte. Porque eu possa exigir que me sacrifique para manter o grupo. A convocação para a guerra é isso, embora seja uma convocação já anacrônica. Mas até agora existia essa possibilidade: de morrer pelo grupo. E como são os compromissos amorosos, que na verdade envolvem a comunidade por inteiro. São compromissos sociais de vida e morte. Isso eu chamo de vínculo social. (Sodré, 2001, p. 2)

> A vinculação [...] não se define como um estar junto num território, numa relação de consanguinidade, numa religião, mas como um comportamento ou uma troca. (Sodré, 2002, p. 224)

Portanto, nos convém dizer que a linguagem não verbal está inserida no contexto da vinculação e trazida no corpo em forma de discurso, corpo aquele que diz, que enuncia, que expressa e que, por si só, comunica. Nesse raciocínio,

> A experiência do homem é dada um corpo que é seu corpo – fragmento de espaço ambíguo, cuja espacialidade própria e irredutível se articula contudo com o espaço das coisas [...] Isso quer dizer que cada uma dessas formas positivas, em que o homem pode aprender que é finito, só lhe é dada com base na sua própria finitude. (Foucault, 1966, p. 331)

Portanto, se a comunicação verbal envolve a língua falada e escrita; e a comunicação não verbal é referenciada por gestos (mão, postura, beijo, cumprimento, toque), mímicas, expressões fisionômicas (olhar, caretas, semblante, riso, piscadela) e *performance*; a comunicação não verbal também pressupõe o uso de signos icônicos (imagens, figuras, desenhos, símbolos, pintura, objetos e escultura), além de música, como meio de se comunicar. Nesta linha de pensamento, Marcondes Filho (2004, p. 16) afirma que a comunicação se realiza "no silêncio, no contato dos corpos, nos olhares, nos ambientes". É na ausência do

uso das palavras que se constrói a linguagem corporal, usada ora para substituir e reforçar, ora para contradizer o falar.

Portanto, indubitavelmente, o corpo é produzido pelos discursos, sendo propagador do mesmo, envolvendo e expressando assim, a potencialidade da comunicação. Nisso, citemos Lair Ribeiro[9] que descreve sobre nós aos outros, e vice-versa, demonstrando-nos um jogo de linguagem que é verdadeira. Vale ressaltar que isso se dá em um corpo que tornou-se significativo aos estudos de discurso por ser uma considerada e potencial ferramenta de propagação dos mesmos.

O corpo para auxílio e entendimentos de discurso religioso

Para melhor entender a dinâmica do corpo e o discurso do religioso, tomaremos como referência alguns estudos de Michel Foucault. Foi na década de 70 que o filósofo e historiador francês escreveu sobre o corpo. Na obra *História da Sexualidade*, que inaugura três tomos sobre o assunto no mundo ocidental, o autor avaliza o corpo como "dispositivo de sexualidade", valorizando-o como "objeto de saber" e como "elemento nas relações de poder" (Foucault, 1988a, p. 117-118). Por isso, esse corpo recebeu e recebe investimentos de controle, como a escola o faz e o religioso, que por considerado tempo o tentou domar. Para o autor, uma das formas de expressar o poder é a obrigatoriedade da prática da confissão, a partir do século XVII. A este movimento do sacramento da confissão, Foucault batiza de "evolução da pastoral católica" na Contrarreforma Católica. Mas, passado algum tempo, após o Concílio de Trento (1542) em específico, nota-se que,

> Cobre-se, progressivamente, a nudez das questões que os manuais de confissão da Idade Média formulavam e grande número daquelas que eram correntes no século XVII. Evita-se entrar nessa enumeração [...] para que a confissão fosse completa: posição respectiva dos parceiros, atitudes tomadas, gestos, toques, momento exato do prazer – todo um exame minucioso do ato sexual em sua própria execução. A discrição é recomendada cada vez com mais insistência. [...] (Foucault, 1988a, p. 22)

Nessa mesma linha de raciocínio e buscando ampliar a concepção já citada, sabe-se que

> A Contrarreforma se dedica, em todos os países católicos, a acelerar o ritmo da confissão anual. Porque tenta impor regras meticulosas de

9. Referência ao escritor Lair Ribeiro, autor do livro *A magia da comunicação*. Confira: Ribeiro, Lair. *A magia da comunicação*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1993.

> exame de si mesmo. Mas, sobretudo, porque atribui cada vez mais importância, na penitência – em detrimento, talvez, de alguns outros pecados – a todas as insinuações da carne: pensamentos, desejos, imaginações voluptuosas, deleites, movimentos simultâneos da alma e do corpo, tudo isso deve entrar, agora, e em detalhe, no jogo da confissão e da direção espiritual. O sexo, segundo a nova pastoral, não deve mais ser mencionado sem prudência; mas seus aspectos, suas correlações, seus efeitos devem ser seguidos até às mais finas ramificações. [...] Tudo deve ser dito. (Foucault, 1988a, p. 24-25)

Trazido da tradição religiosa, expressa socialmente e historicamente a confissão, a reconciliação, o sacramento da penitência ou o sacramento do perdão, a muito vem sendo percebido como obrigatório para todo cristão, segundo a pastoral católica propagada e ainda vigente, embora já consideravelmente questionada. Consideremos aí, ainda, o quanto o educar esteve por séculos ligado ao religioso e seus representantes. Nisso fica evidente a forma como a escola foi vista como aparato útil no auxílio para se domar os corpos. Consideremos ainda que quando o religioso perde força, é a ciência e seus saberes que ocupam o lugar de discurso de poder devido seus saberes.

Referente à confissão em específico, trata-se de uma obrigação que fixa um imperativo de revelar não somente os atos contrários à lei, mas transformar todo o desejo do confessando em discurso e que contribui para maior dominação, considerando as produções de saberes e os mais eficientes mecanismos de controle do social. Assim, "a pastoral cristã inscreveu, como dever fundamental, a tarefa de fazer passar tudo o que se relaciona com o sexo pelo crivo interminável da palavra", de outro modo "que o homem ocidental há três séculos tenha permanecido atado a essa tarefa que consiste em dizer tudo sobre seu sexo" (Foucault, 1988a, p. 27; 29).

Santos (2015) discute que havia aí um forte interesse na produção de saberes, na dominação dos corpos a partir do seu ponto mais pessoal – o desejo, o sexual, o prazer. Havia aí um interesse em controlar o prazer e o desejo conhecendo-os bem, a partir dos discursos de cada sujeito. Assim munida, seria ação de controle dos mesmos bem mais eficientes. No entanto, vale considerar que, embora reconheçamos viver tempos em que o campo religioso tem sido constantemente questionado e rechaçado, novos dispositivos são edificados, assim, como outros, tem se perpetuado e rememorado. Isso pode ser evidenciado ao se observar o tema aqui trazido, o culto e religioso que nos serve de referência.

Esclarecendo, Foucault (1988b, p. 126) afirma que muitos processos disciplinares: "Existiam há muito tempo: nos conventos, nas escolas, nos exércitos e nas oficinas. Mas as disciplinas se tornaram no decorrer do século

XVII e XVIII fórmulas gerais de dominação". O filósofo e historiador chega a citar que os processos disciplinares, inclusive, são diferentes da escravidão, uma vez que "não se fundamentam numa relação de apropriação dos corpos" (Foucault, 1988b, p. 126). Ainda, cabe-nos explicar que não nos referimos à escravidão nos moldes apontados pelo autor, porém, nos ocuparemos nos próximos parágrafos em buscar o entendimento das relações sociais de dominação dos corpos no campo do religioso e que contribuem para moldar os comportamentos dos mesmos, uma vez "penetrados" pelos poderes exercidos pelo religioso. Esse é nosso alvo.

Ainda, pelas descrições do autor sabe-se que, do século XVII em diante, iniciou-se na sociedade um processo para disciplinar o corpo da burguesia e também um docilizar das massas. Seriam corpos dóceis o atender a demanda e a produção, o torná-los mais úteis possíveis. Assim referenciado que, como o corpo do homem, objeto e alvo de poder, pode-se perceber, a partir de 1.700, o início de atividades no campo do religioso em Natividade, Tocantins. Nota-se que seria o processo de docilidade dos corpos, em especial da massa escravagista. Portanto, confirmando a questão, consideremos que "é dócil um corpo que pode ser submetido, que pode ser utilizado, que pode ser transformado e aperfeiçoado", no intuito de torná-lo um corpo "que se manipula, se modela, se treina, que obedece, responde, se torna hábil ou cujas forças se multiplicam" (Foucault, 1988b, p. 125-126).

E por ser assim, trata-se de um corpo visado a ser controlado, eficiente e produtivo. Nisso, novamente a escola e o religioso somam forças com alvo comum. Mas, vale considerar que adentrar na questão da produção, do controle, do poder sobre o corpo e das massas, não podemos nos privar de relativizar tais afirmativas considerando que, esse foi um direcionamento com seu valor para a organização da sociedade e adentrarmos aos avanços que se alcançou. Nesse campo, procedem de Nietzsche (1998) valorosas considerações que nos auxiliam no melhor entender tais dinâmicas sociais e sua implantação nos diferentes momentos da história da humanidade. O que houve nesses dispositivos foi o interesse em

> Gravar algo a fogo, para que fique na memória: apenas o que não cessa de causar dor fica na memória – eis um axioma da mais antiga (e infelizmente mais duradoura) psicologia da terra [...]. Jamais deixou de haver sangue, martírio e sacrifício, quando o homem sentiu a necessidade de criar em si uma memória; os mais horrendos sacrifícios e penhores (entre eles o sacrifício dos primogênitos), as mais repugnantes mutilações (as castrações, por exemplo), os mais cruéis rituais de todos os cultos

> religiosos (todas as religiões são, no seu nível mais profundo, sistemas de crueldades) – tudo isso tem origem naquele instinto que divisou na dor o mais poderoso auxiliar da mnemônica. (Nietzsche, 1998, p. 50-51)

E a pergunta que o próprio autor nos deixou foi: Como produzir no bicho-homem uma memória? Como gravar algo indelével nessa inteligência voltada para o instante, meio obtusa, um tanto leviana, em meio a essa encarnação do esquecimento? Pelos questionamentos feitos, logo adentramos em respostas percebendo que esse antigo problema não foi resolvido exatamente com meios e respostas suaves. E nisso devemos considerar o que Nietzsche (1998) sinaliza ao afirmar que nada exista de mais terrível e inquietante na pré-história do homem do que o gravar-se algo a fogo, para um ficar na memória. Portanto, entendamos que o culto católico, o religioso está associado ao conceito de que apenas o que não cessa de causar dor fica na memória.

Ampliando para além do corpo e da dor citada pelo autor, Chartier (2015, p. 49) vai nos alertar sobre o poder sendo exercido em relação aos atores sociais. Diz ele:

> O objeto fundamental de uma história que se propõe reconhecer a maneira como atores sociais dão sentido às suas práticas e a seus enunciados se situa, portanto, na tensão entre, por um lado, as capacidades inventivas dos indivíduos ou das comunidades e, por outro, as restrições e as convenções que limitam – de maneira mais ou menos clara conforme a posição que ocupam nas relações de dominação – o que lhes é possível pensar, dizer e fazer.

Nesta esteira ideológica e que tem na história boas referências para nos elucidar como o contexto de Natividade foi desenhado, Fernandes (2015) assegura que, na primeira metade do século XVIII, os bandeirantes iniciaram as incursões para descobrir veios auríferos na região onde hoje é Natividade. Este período estendeu-se até 1840, que delimita a transição da atividade mineradora para a economia agropastoril. O autor assim relata:

> O antigo arraial, depois elevado a vila em 1833, fez parte da segunda fase de descobrimento do rico metal aurífero na Capitania de Goiás, na época ainda sob a tutela de São Paulo. A criação dele, mais precisa, é datada do ano de 1734, quando o desbravador paulista Antônio Ferraz de Araújo chega às abundantes minas. Inicialmente, a exploração fez com que as construções primitivas fossem erigidas no alto da serra – há ainda hoje as ruínas, conhecidas como São Luis. (Fernandes, 2015, p. 15)

Em sua obra, ele relembra que por muitos anos os negros trazidos da África escravizados nas minas da região, na transição, foram reaproveitados nas atividades agropecuárias e/ou de agricultura. Nesta época de grande expansão das atividades do ouro, o povoado chegou a contabilizar no núcleo populacional um total de 40 mil escravos (Cunha Mattos, 1979, p. 254). Embora este dado tenha sido contestado por Palacín (1976, p. 40), ao afirmar que "a realidade é bem mais modesta" que os dados apresentados por Cunha Mattos "por conta própria". Apesar disso, o número justifica o enfoque escravagista da discussão por nós proposta.

Com base em outros historiadores, Fernandes relembra que quando as relações de negociação entre senhores e escravos se tornavam inoperantes e prejudiciais aos cativos, só lhes restavam a resistência abrupta, geralmente, por meio de sabotagens, abortos, suicídios, assassinatos e fugas para formação de quilombos; e isso nos remete a dor descrita por Nietzsche (1998). Ainda, sabe-se que "a fuga nem sempre objetivava em sua essência pôr fim à ordem escravista, [mas] na maioria das vezes melhorar aspectos específicos de vida dos cativos, aspectos estes mergulhados em sonhos, retrocessos e ressignificados" (Fernandes, 2015, p. 59).

Este corpo populacional precisava ser docilizado e a religião e a escola foram os caminhos utilizados, sem o uso da força física, mas nem por isso, tirando dele a dor, quer seja a da culpa, a da penitência ou a do suplício do corpo que se sobrecarrega de pecado. Nesse sentido, Fernandes conta que existiram no arraial de Natividade duas irmandades que no Brasil Colonial sempre estiveram ligadas aos negros. E complementa:

> As igrejas ainda hoje se fazem presentes e dão vida ao patrimônio local: a Igreja de São Benedito e as ruínas da Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos. As irmandades foram de grande serventia, pois além de serem espaços de cooperação, ajudaram na incorporação de princípios e costumes cristãos. É importante compreender que tal absorção, representava tática de afastamento do cativeiro e aproximação do mundo dos livres. Mesmo que as irmandades não objetivassem, no seu âmago, acabar com a escravidão, ali era o espaço dos cativos expressarem suas necessidades mais urgentes e de se auto ajudarem, pensarem no futuro, se defenderem dos males mais dilacerantes. Fica também evidente, que se para o mundo dos brancos a igreja colocaria os escravos sob seu controle e os aproximaria do cristianismo, para homens e mulheres escravizados adotar esses modelos católicos, além de representar uma resistência cotidiana de defesa, também representava uma estratégia escrava de aproximação da liberdade por meio da religiosidade cristã. (Fernandes, 2015, p. 58)

Esta docilização, apadrinhada pela Igreja Católica, foi também patrocinada pela classe burguesa do povoado, à época, a saber: "indivíduos de posses, mineradores, detentores de grandes propriedades, criadores de gado, comerciantes, geralmente donos de extensa escravaria, ou que, em algum momento da vida, assim o foram" (Fernandes, 2015, p. 63). Tais referências mostram uma elite disciplinada e uma massa docilizada. Quando nos referimos ao termo, cabe ressaltar, a docilização que tem como motivação o controle e imposição de normas aos corpos, com o objetivo de torná-los melhor controlados. Nisso, há de se considerar a subordinação e submissão, mecanismos que se ampliam para viabilizar possibilidades mais eficientes do modelar de ações e comportamentos, com um elemento que para a época é uma evolução: tornar o corpo um novo objeto de poder, com a inexistência da repressão física. Isso se evidenciou como uma relação do discurso através da apresentação do nosso corpo com a moralidade e anseios da igreja (Foucault, 2007).

Dando sequência, embora neste trecho da discussão tenhamos nos atentado ao corpo e ao poder disciplinar para explicar o contexto em que se dá a docilização dos corpos dos escravos, não no mesmo sentido da classe burguesa que era submetida à disciplina, como afirmado, mas no sentido de acalmar animosidades, voltemos agora ao que motiva, *a priori*, esta pesquisa. Ou seja, a percepção do corpo que é submetido ao culto e ao sagrado.

Orar com o corpo na escola e na igreja

O corpo, como produtor de discurso que expressa uma verdade[10], é, portanto, o meio de relativo valor do ser humano se expressar. Assim, no campo do religioso e do educativo, considera-se que a oração e o posicionamento dado a esse corpo pode melhorar a qualidade daquilo que se quer transmitir, comunicar – acreditando-se que a ação torna-se instrumento relacional com o mundo e, nisso, vale considerar o corpo, percebido ou concebido como instrumento de vinculação social, sendo uma característica, no caso específico da Romaria do Bonfim de Natividade. Tal descrição é perceptível nas ações dos romeiros, no deslocamento a partir dos locais mais longínquos a pé até o pequeno povoado localizado no cerrado tocantinense. Depois do deslocamento e já no povoado, há um rompimento para com os paradigmas sociais e a busca por colocar corpos

10. Segundo Foucault, "a importância estava no dizer a verdade sobre si mesmo", embora desestabilize o outro. Disse também ser "preciso analisar as condições de como cada um representa para si e para os outros a condição de possuidor ou locutor da verdade". Para ele, "a verdade é todo discurso que estabelece um modo de ser e um modo de agir no mundo" (Santos, 2015, p. 126-129).

e discursos ligados e associados à cruz do Bonfim, condutas presentes também nas missas no centro do povoado e no interior do Santuário do pequeno distrito.

É nesse campo que buscamos perceber o corpo como expressão de discursos do simbólico, do sacrifício, religioso na busca por alcançar o lugar do sagrado, do puro, do moralmente aceito e, porque não, do biologicamente ajustado? Na religião em específico, esse corpo é marcado e traz dispositivos diversos. Falamos aqui das emoções, desejos, preces, saudades e agradecimento. Trata-se de uma "voz" do corpo que, durante a festa, é compreendida em dois momentos distintos: a intimidade do corpo na busca da particular relação com o religioso, o sagrado, a devoção e até mesmo a dor, devido aos sacrifícios somados às atividades coletivas (missas, procissões, ladainha, etc.) que ocorrem simultaneamente e mesclam-se umas com as outras. Buscando entender o porquê dos gestos e símbolos nas celebrações, consideremos que

> A liturgia é por si só uma celebração na qual prevalece a linguagem dos símbolos. Uma linguagem mais intuitiva e afetiva, mais poética e gratuita. Não é só conceito, nem tem como objetivo apenas dar a conhecer. A liturgia é uma ação, um conjunto de sinais "performativos" que nos introduzem em comunhão com o mistério, que nos fazem experimentá-lo, mais do que o entender. É uma celebração e não uma doutrina ou uma catequese. É a linguagem simbólica que nos permite entrar em contato com o inacessível: o mistério da ação de Deus e da presença de Cristo. [...] O homem se serve da linguagem simbólica, expressando e realizando com sinais e gestos corporais a comunhão religiosa com o Invisível, não só para sua própria expressão, ou para sua atividade social, mas também, e acima de tudo, para sua relação com a divindade. (Aldazabal, 2005, p. 14-15)

Diante da citação do autor, interessa-nos aqui três importantes momentos de ações corporais dos fiéis dentro da Romaria, na qual muitos manifestam uma vivência e atitude interior de fé ao sagrado – Senhor do Bonfim. A primeira delas é o prostrar-se ajoelhado diante da imagem dentro do Santuário; a segunda é o levantar de braços para diante do palco-altar e a terceira é tocar na estatueta, durante a procissão que a leva do Santuário ao palco-altar. Vê-se na ação uma possível busca por aproximar-se do que é entendido como sagrado, o corpo traz, nessas ações, um conjunto de discursos, enunciações dessa necessidade de íntima proximidade e reconhecimento. É como se o sagrado nos deslocasse a um lugar seguro, a uma condição de distanciamento e rompimento com o profano e isso nos tornasse melhores.

Buscando melhor adentrar no debate proposto e nos três espaços-práticas, inicialmente o faremos pela observação do ato de ajoelhar-se, postura comum

na oração, no falar com a divindade e o sagrado. Ao nos ater a essa leitura, tomemos como referência que é comum nas escolas altares para o religioso, ou até mesmo nas salas de aula. Nisso, gostaríamos de considerar a inclinação a quatro significados: respeito, admiração, submissão e humildade diante do que é tido como o sagrado. É de fato um reconhecimento da superioridade do santo em relação ao romeiro pecador, ligado ao profano e que ali busca desvincular-se. Seria "sinal de penitência em sua expressão máxima" (Aldazabal, 2005, p. 184). Considerando todo o contexto da foto que ilustra essa discussão, observa-se aí um corpo sagrado com caracteres de mutilado, que, por si só, expressa sofrimento e imprime o mesmo de seus seguidores e que por mais sacrifícios e suplícios sejam feitos no culto e na preparação para o mesmo, ainda assim se estará aquém do sagrado. Podemos considerar que há aí uma intenção do despertar da piedade e do amor justificando a adoração de joelhos.

Abaixo, duas imagens representam bem o momento descrito. A primeira fotografia é de 2013 e foi tirada pela repórter do G1 Tocantins, Jesana Pereira de Jesus. A segunda foi tirada em 2016, por Thiago Sá, repórter fotográfico da Assessoria de Imprensa do Governo do Tocantins.

Figura 1: Jovens fiéis de Almas ajoelham-se diante da imagem do Senhor do Bonfim, no Santuário, após caminhar 24 horas. Ano: 2013

Foto: Jesana Pereira de Jesus/G1 TO[11].

11. Disponível em: <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2013/08/jovens-caminham-durante-24h-para-pagar-promessa-ao-senhor-do-bonfim.html>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Figura 2: Devotos do santo de todas as idades fazem fila para ajoelhar-se diante da imagem, no Santuário. Ano: 2016

Foto: Thiago Sá / Governo do Tocantins[12].

Iniciando nossa segunda análise, ela refere-se ao ato de levantar os braços em direção ao palco-altar. A simples ação pode ter como sentido o adorar, o louvor, o agradecer. Em outros momentos, o proclamar, o profetizar. Além disso, na própria preparação do corpo para o culto, prescreve-se que o gesto de levantar os braços é forma de expressar a elevação do corpo a divindade máxima do culto religioso – o Deus. Seria aí um sinal de entrega ou, ainda, o desejo de ser pego ao colo pelos braços daquele que estaria acima de todos. Geralmente, na Romaria em questão, fazem as incursões devotos mais idosos. Nisso indagamos: é uma busca do sagrado como preparação para o além vida, quando o corpo já não vivente estaria sendo assegurado ou usado para assegurar um descanso eterno?

Consideremos que historicamente o pós-vida sempre foi envolto pelo religioso como forma de assegurar todo um rito de passagem seguro. Foucault (2007) explica que todos têm o direito de vida e morte e auxilia entendimento de como a igreja se apropriou, com o sagrado, do direito de conduzir o corpo ao sagrado pós-morte. Isso seria a explicação para a aproximação de números elevados de idosos ao rito do religioso e seus suplícios? Nesse campo, o próprio autor nos conduz a entender a dinâmica da morte, afirmando que

> A meditação sobre a morte é, em sua forma geral, totalmente isomorfa à presunção, à premeditação dos males [...] simplesmente por (essa primeira razão): a morte não é apenas um acontecimento possível, é um acontecimento necessário. Não é apenas um acontecimento com alguma gravidade: tem para o homem a gravidade absoluta. E enfim, a morte pode ocorrer, bem sabemos, a qualquer momento. (Foucault, 2011b, p. 429)

12. Disponível em: <http://to.gov.br/noticia/2016/8/12/senhor-do-bonfim-reune-fe-e-tradicao-a-traindo-milhares-de-romeiros-no-tocantins/>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Procedem também do possível entendimento de que muito do rito e do culto encontrado em contextos como na Romaria do Bonfim, nos quais o idoso presta seu culto, provêm e são uma distorção do culto grego feito pela Igreja Católica, no século II, a partir de Santo Agostinho (Foucault, 2007). Em outra obra, o autor elucida que na Grécia existia um exercício de pensar no morrer como momento comum a coisas quaisquer. Seria por meio desse olhar que deviam ocupar-se, considerando o morrer moralmente valioso e belo, daí o entendimento de ligação com o sagrado. Mas, pensava-se na vida ao invés da morte e o empreito não deveria ser o de fortalecimento e valorização do fim da vida, mas um culto a alma. Alma no sentido daquilo que emoldurava a vida e não como colocada no lugar do sagrado, do além vida e do pós-morte. Seria um qualificar da alma desde o nascimento. Daí o cuidado do corpo tão visível nas obras gregas. É o cuidar da alma para qualificá-la.

Deste modo, buscando contextualizar os fundamentos de Michel Foucault e aplicá-los à nossa discussão, observamos, no coletivo, um grupo de corpos docilizados, representados pelas mãos de seus fiéis, submissos, supostamente com medo do pós-vida e por isso rendidos ao culto do sagrado. Desde modo, o grupo age na mesma perspectiva, com a mesma frequência e repassa esse compromisso desde os anos de 1.700. As imagens abaixo (Figuras 3 e 4), que reivindicam a análise feita, são da última Romaria, realizada em 2016, respectivamente feitas pelos repórteres fotográficos da Assessoria de Imprensa do Governo do Tocantins, Marcelo Prado e Thiago Sá.

Figura 3: Romeiros levantam os braços em direção ao palco-altar, no dia da Missa do Romeiro. Ano: 2016

Foto: Marcelo Prado / Governo do Tocantins[13].

13. Disponível em: <http://to.gov.br/noticia/2016/8/12/senhor-do-bonfim-reune-fe-e-tradicao-atraindo-milhares-de-romeiros-no-tocantins/>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Figura 4: Romeiros levantam os braços em direção ao palco-altar, no dia da Missa do Romeiro. Ano: 2016

Foto: Thiago Sá / Governo do Tocantins[14].

Por fim, nosso debruçar volta-se para o tocar na imagem considerada como o sagrado. Durante a procissão, um grupo previamente escolhido retira a imagem do altar do Bonfim do Santuário e carrega-a para o palco-altar, montado na praça, na frente da Igreja. O sentido simbólico deste culto ao santo tem fortes crenças com a possibilidade do milagre no campo do sobrenatural. A aposta é que, ao sentir a imagem, o corpo que toca seja alcançado pela força do sagrado, atravessado pela possibilidade da ação desse sobrenatural que o conheceria e o conduziria a um lugar e condição almejada de cura. E tem o significado de tocar o corpo sagrado – o tido filho do Deus supremo e nisso se alcançar cura, a comunicação com a vida, o perdão e a segurança (Aldazabal, 2005). Trata-se de um corpo que simboliza ali o sacrifício feito pelo sagrado exigindo do corpo do fiel que professa o mesmo esforço e sacrifício. As imagens a seguir retratam essa verdade que o corpo tenta professar.

A Figura 5 é de 2013 e foi tirada pela repórter do G1 Tocantins, Elisangela Farias. A Figura 6 foi tirada em 2011, por Adilvan Nogueira, repórter fotográfico da Assessoria de Imprensa do Governo do Tocantins.

14. Disponível em: <http://to.gov.br/noticia/2016/8/12/senhor-do-bonfim-reune-fe-e-tradicao-atraindo-milhares-de-romeiros-no-tocantins/>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Figura 5: Durante a procissão, muitos romeiros tentam tocar na imagem e nas fitas do Bonfim, durante a procissão, no dia da Missa do Romeiro. Ano: 2013

Foto: Elisangela Farias/G1 TO[15].

Figura 6: Grupo escolhido previamente retira a imagem do altar do Bonfim do Santuário até o palco-altar. Ano: 2011

Foto: Adilvan Nogueira / Governo do Tocantins[16].

15. Disponível em: <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2013/08/romeiros-pagam-promessas-em-festa-do-senhor-do-bonfim-no.html>. Acesso em: 12 fev. 2017.
16. Disponível em: <http://seden.to.gov.br/noticia/2011/8/16/romaria-do-senhor-do-bonfim-missao-oracao-conversao-e-uniao/>. Acesso em: 12 fev. 2017.

A figura analisada é de 2013 e foi tirada pela repórter do G1 Tocantins, Elisangela Farias. E a outra foi tirada em 2011, por Adilvan Nogueira, repórter fotográfico da Assessoria de Imprensa do Governo do Tocantins.

Buscando caminhar para um amplo conceito do discutido, Chartier nos auxilia ao tratar sobre discursos eruditos e práticas populares. Para o autor,

> A noção de representação não nos afasta nem do real nem do social. Ajuda os historiadores a se desfazerem da "ideia muito magra do real", como escrevia Foucault, que durante longo tempo foi a sua, insistindo na força das representações, sejam elas interiorizadas ou objetivadas. As representações não são simples imagens, verdadeiras ou falsas, de uma realidade que lhes seria externa; elas possuem uma energia própria que leva a crer que o mundo ou o passado é, efetivamente, o que dizem que é. (Chartier, 2015, p. 51-52)

Conclusivamente, podemos considerar que o comportamento dos devotos do Senhor do Bonfim representa o corpo em busca do sagrado e do alcançá-lo. Trata-se de um santo que teve um bom fim. Para os cristãos: o próprio Jesus – resguardado o sincretismo existente no território brasileiro – também teve ao fim a ascensão, e ida a morar com o Deus. Ao fazermos todas as observações aqui alocadas, vale refletir sobre o corpo como discurso e arte, corpo que produz e é produzido, que abarca a vida, que, como sinaliza Foucault (2011), deve ser entendida a partir dos gregos como razão e parceira da alma e, por isso, importante ser entendida como obra de arte.

Corpo como arte

Nesse conceito de corpo e arte ou corpo que expressa a vida – alma como obra de arte, citado por Foucault (2011) –, há de se considerar que o homem é o único ser capaz de realizar-se como uma obra de arte. Este conceito também foi usado por Carlos Rodrigues Brandão em palestra promovida pelo Tear e postada no *Youtube*[17]. Após explicar o percurso do jovem homem grego na escola, Brandão finaliza o vídeo afirmando que o homem é o único ser que cria a si mesmo como obra de arte, tornando-se "a mais importante obra de arte que

17. O vídeo conta com a participação do poeta, antropólogo e educador popular Carlos Rodrigues Brandão no Encontro Fios de Prosa, organizado pelo Pontão de Cultura e Educação TEAR, no dia 27 de fevereiro de 2015. O TEAR é uma organização da sociedade civil que atua no Rio de Janeiro, desde 1980, nas áreas da Educação, Arte e Cultura. Disponível em: <www.institutotear.org.br>.

ele é capaz de produzir" e, consequentemente, atingindo a "plena realização de si mesmo" (A Criação de Si..., 2015).

Brandão coaduna com Foucault (2011) ao afirmar em seu livro sobre a educação a seguinte questão: "de tudo o que pode ser feito e transformado, nada é para o grego uma obra de arte tão perfeita quanto o homem educado", moldado (Brandão, 1981, p. 37). Para resgatar a citação e colocá-la no fio de pensamento foucaultiano aqui exposto, leia-se: docilizado. Contextualizando para a religião, o homem se faz obra de arte e sua *performance* corporal "verdadeira" se estabelece supostamente como autêntica entrega. Assim como Brandão, Celso Kelly também coloca o homem no patamar artístico, ao justificar a razão da arte:

> A arte nasce "de novo" em cada um de nós. A criatura experimenta a sedução de ser também criador. Alguma coisa há de sair de suas mãos, de sua voz, dos movimentos, dos *gestos*. Alguma coisa que traduza uma intenção de beleza, uma forma, uma expressão, um traço de caráter, uma contribuição ao enriquecimento da existência. Poderá ser a fantasia de um jogo, que se requintará com o tempo: certa maneira de ser inconsequente com os outros, apenas fiel a si mesmo, a um imperativo interior de dar expansão aos seus sentidos, curso à imaginação, vasão ao espírito criativo. Essa atitude desinteressada [...] constitui momentos de seriedade, impulsos, extroversões, atividades autênticas nesse ser admirável de virtudes que é o homem. [...] Virtudes intactas, autenticidade absolta – em seus *gestos* [...].
>
> Todos vêm ao mundo tocados da centelha da arte. Nem todos a cultivam. São numerosos os que usufruem de suas manifestações. Raros os que prosseguem na senda da criação. Porém a arte não se apaga. Ela fica, perdura, atravessa gerações, define épocas, corre paralela à história: é a grande e bela "ilustração" da vida.
>
> Desgastando o vulgar, mecanizado o cotidiano, monótonos os hábitos de cada dia, ainda persiste o peculiar, o sempre novo, o novo que se eterniza com a frescura de sempre, o eternamente inédito da arte. Ao lado da natureza – cenário de variedade extrema e de imprevistas mutações – a arte é o contraponto da criação, o desafio do espírito humano às contingências do meio, a nota sensível e enternecida ante a exatidão calculada e fria dos computadores. A arte revela outro ângulo da verdade: a verdade intuitiva e profética – uma verdade sem fronteiras, uma realidade à revelia do real, um documento humano acima do tempo. (Kelly, 1978, p. 11-12, grifos no original)

A própria imagem carregada pelos romeiros e localizada no interior do santuário representa o corpo-arte, como simbologia do sofrimento a ser se-

guido. Desta forma, seguindo o pensamento estetizante, durante a Romaria percebe-se que a arte não é uma mera expressão da diversidade humana, mas é a vida e faz parte dela, desde que seja uma vida intensa, ativa, criativa. A Romaria, em sentido amplo e coletivo, torna-se uma atração artística desde a sua concepção, focada em mostrar, exibir, expor os ritos da religião, mas também revela o culto do corpo que busca sair do campo do profano e do pecado para alcançar o lugar do sagrado e ou ter acesso as benevolências do mesmo.

Em suma, concluímos que, nas pequenas povoações do Tocantins Colonial, a religião e as festas religiosas tornaram-se eixos sustentáculos de sociabilidade e de reforço do religioso como elo, já que os padres ocupavam o centro das atividades nos arraiais. Ainda, em torno da religião organizou-se grande parte dos valores e da vida social da Capitania (Palacin, 1995, p. 194), processo a se propagar historicamente até nossos dias tendo seus valores, discursos e dispositivos rememorados de tempos em tempos, reforçando o poder dos discursos na história e sua potencialidade de reconfigurar-se. Nessa discussão, o religioso mostra-se apto a tais ações sobre o corpo.

Considerações

Ao iniciarmos essas considerações finais, o fazemos reforçando que a escola precisa assumir sua condição de instituição laica e, por ser assim, ponto de apoio na edificação de sujeitos e suas subjetividades. Perceber a escola assim não significa desmerecer o religioso e o social, mas o aprender a conviver com as diferenças religiosas, deslocando o social do lugar da intolerância para o reconhecimento. Esse deve ser o papel da escola, principalmente em espaços como o entorno onde ocorre a festa do Bonfim tocantinense. Até porque, é no período das festas religiosas que se constituem momentos privilegiados de reafirmação da fé, do sagrado e da convivência social, questões que cabe à educação valorizar. Neste *modus operandi*, as tradições milenares, repassadas ao longo dos séculos, têm carregado consigo influências histórico-culturais inegáveis tendo o discurso dos corpos como ferramenta principal.

Referente ao corpo, o entendemos como local para manifestar a experiência do e com o sagrado, mas que também é biológico, físico, sente dor e não deve ser limitado a análises restritas. As manifestações corporais dos fiéis durante as festividades tornaram-se de fato relevantes para análise, uma vez que seus corpos expressam discursos e dispositivos ligados à fé, mas também fica subentendido a força da escola no fortalecimento dessa cultura do religioso no Brasil. Isso novamente corrobora com a força do discurso. Ainda, confirmamos que o corpo não é apenas um objeto de es-

tudo, mas um elemento que consegue repassar mensagens compreensíveis por meio de sua gestualidade diante do santo.

Por fim, podemos considerar que o corpo gera, entre os mais fiéis, uma diversidade de gestos de oração e, ao fazerem isso, demonstram sua íntima ligação com o sagrado e sua necessidade de fazê-lo, até mesmo pela aproximação da morte. Nisso, a oração é a principal forma para expressar a experiência dos corpos diante do Bonfim. Considera-se aí o choro e a veneração transcendente e transcendendo o verbal, restando-nos afirmar que, além de um dispositivo de sexualidade, o corpo é, acima de tudo, um dispositivo de enunciação, capaz de exteriorizar, externar e demonstrar o que sente e o que é imposto a ele sentir, sendo o religioso algo central nesse campo.

Referências

A CRIAÇÃO DE SI como obra de Arte. **Entrevista com Carlos Rodrigues Brandão**. 02'39". Produzido em 27 de fevereiro de 2015 por Instituto TEAR. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HgfAKz3Ve4k>. Acesso em: 12 fev. 2017.

ALDAZABAL, José. **Gestos e símbolos.** São Paulo: Loyola, 2005.

ARAÚJO, Inês Lacerda. **Foucault e a crítica do sujeito**. Curitiba: Editora UFPR, 2000.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O Que é Educação.** São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

CHARTIER, Roger. **A história ou a leitura do tempo.** Tradução de Cristina Antunes. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

CUNHA MATTOS, Raymundo José da. **Chorographia Histórica da Província de Goyáz**. Goiânia: SUDECO/Governo de Goiás, 1979.

FERNANDES, Claudemar Alves. **Análise do Discurso**: reflexões introdutórias. Editora Claraluz, 2012.

FERNANDES, Wátima Misla. **Natividade:** história, esplendor e resistência (1734-1840). Palmas: Nagô Editora, 2015.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de Pesquisa**, Rio de Janeiro, 2001.

FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade**: a vontade de saber I. Tradução de Maria Thereza da Costa Albuquerque. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988a.

_____. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. Tradução de Ligia Vassallo. Petrópolis-RJ: Vozes, 1988b.

_____. **Microfísica do poder.** Rio de Janeiro: Graal, 2000.

_____. **A arqueologia do saber**. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. 7. ed. Rio deJaneiro: Forense Universitária, 2008.

_____. **As palavras e as coisas**: uma arqueologia das Ciências Humanas. São Paulo: Martins Fontes, 1966.

_____. **A hermenêutica do sujeito**. São Paulo: Martins e fontes. 2011b

KELLY, Celso. **Arte e Comunicação**. Rio de Janeiro: Agir, 1978.

MARCONDES FILHO, C. **Até que ponto, de fato, nos comunicamos?** São Paulo: Paulus, 2004.

NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da moral**: uma polêmica. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

PALACIN, Luis. **História de Goiás em documentos**: I. Colônia. Goiânia: Editora da UFG, 1995.

SANTOS, Welson Barbosa. **Adolescência heteronormativa masculina**: entre a construção obrigatória e a desconstrução necessária. São Paulo: Intermeios, 2015.

SODRÉ, Muniz. **Antropológica do espelho**: uma teoria da comunicação linear e em rede. Ptrópolis: Vozes, 2002.

_____. Objeto da comunicação é a vinculação social. **PCLA**, São Bernardo do Campo, v. 3, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www2.metodista.br/unesco/PCLA/revista9/entrevista%2091.htm>. Acesso em: 27 fev. 2017.

RIBEIRO, Lair. **A magia da comunicação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1993.

Capítulo 3

INFLUÊNCIAS DOS SABERES DOCENTES NA EFETIVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INTEGRAL[1]

Me. Marcelo Siqueira de Araújo[2]
Me. José Wantuir Queiroz de Almeida[3]

Introdução

Blasis et al. (2011) situam a educação integral em seu contexto histórico, trazendo os ideais educacionais propostos em meados do século XIX permeados pela formação integral do ser humano em contraposição à tendência do século XX que prioriza a socialização de um mundo do trabalho em constante expansão. As primeiras experiências da educação integral ocorrem em meados de 1901 concebidas por Paul Robin, na França e na Espanha, por Francesc Ferrer. Ainda neste período, John Dewey alavanca o movimento da Escola Nova introduzindo o conceito de formação para a vida, base para a educação integral. Estes movimentos influenciaram a educação no Brasil nas décadas de 1920 e 1930 culminando no Manifesto dos Pioneiros da educação de 1932 que incentivou Anísio Teixeira na implantação das Escolas Parque em Salvador, iniciando a trajetória da educação integral no Brasil.

Tendo iniciado o processo de assimilação do conceito de educação integral, elencam-se outras preocupações voltadas para as políticas públicas, Blasis et al. (2011) destacam alguns pontos: a jornada diária escolar, o turno e contraturno, a educação integral não ser reforço escolar, a intencionalidade pedagógica, a variedade e diversidade de campos do conhecimento, o contexto cultural e educacional, a família e comunidade, capital sociocultural a serviço da educação integral, as organizações comunitária e educação integral e a perspectiva multissetorial da educação integral.

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Doutorando da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail: <marcelllosa@hotmail.com>.

3. Professor da Universidade de Pernambuco – UPE. E-mail: <riutnaw@hotmail.com>.

Os pressupostos para Projetos Pedagógicos de Educação Integral são discutidos em Brasil (2009) a partir do aprendizado com experiências bem-sucedidas. Este estudo apresenta-se distribuído em três partes: Gestão Intersetorial no Território, focado nos marcos legais do Programa Mais Educação no contexto da Educação Integral e Gestão Intersetorial, o segundo apresenta o texto de referência sobre educação integral para debate nacional abordando os caminhos para a elaboração de propostas pedagógicas de educação integral através das visões dos saberes escolares e da comunidade.

Quanto aos documentos legais que caracterizam a educação integral, temos: a) Constituição Federal Brasileira de 1988 apontando para a formação integral do ser humano no seu Artigo 205º; b) Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 9.394/96 (LDB) que prevê a ampliação da jornada escolar (Art. 34 e 87); c) Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) em seu Capítulo V, artigo 53 e, a Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que instituiu o Plano Nacional de Educação (PNE); e d) Lei Complementar nº 125/2008 que cria o Programa de Escolas de Referência em Ensino Médio do Estado de Pernambuco.

Com foco nas políticas envolvidas nas escolas de referência que fazem parte da educação integral de Pernambuco, Dutra (2013) analisou o processo de implantação sob o ponto de vista da gestão escolar e apresentou um Plano de Ação Educacional, sendo um dos trabalhos mais importantes no que diz respeito às escolas de referência. Quanto às bases pedagógicas, o destaque é para Costa (2001a; 2001b; 2008) com seus estudos distribuídos em três livros que tratam da pedagogia da presença focando a relação educador-educando no ideal de quebrar barreiras da presença e da reciprocidade, da educação para a vida, em que aponta uma série de atividades que buscam a reflexão sobre o tipo de contribuição para a sociedade será priorizada no trabalho educativo e, por fim uma aventura pedagógica trazendo as concepções sustentadoras.

Pozo e Crespo (2009) trazem, em seu livro *A aprendizagem e o ensino de Ciências*, dez anos de experiência atrelando psicologia e didática a fim de propor melhorias no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Sua obra fundamenta algumas das principais dificuldades do ensino de Ciências que se baseia em uma pergunta central: por que os alunos não aprendem aquilo que as Ciências ensinam? Na busca por esta resposta, dar-se de encontro com as mudanças da sociedade perpassando pela necessidade de mudanças nas metas e conteúdos priorizados pela educação científica. Entre as principais dificuldades, a falta de motivação é encarada como a principal, seguido pela forma de compreensão do pensamento e dos conceitos científicos, além da questão do direcionamento das concepções alternativas visando a integração com os conhecimentos científicos. Por fim, o trabalho com os enfoques do ensino de

Ciências traz um estudo apontando os pontos positivos, negativos além de também indicar os procedimentos de ensino.

Maurice Tardif, na obra intitulada *Saberes docentes e formação profissional*, faz a relação dos Saberes Docentes dentro do contexto da própria ação do professor partindo, assim, de um encontro entre teoria e prática, segundo Tardif (2002), o saber docente é um "saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana". Deste mesclado de saberes emerge o saber docente que tem por característica, ainda, a questão do tempo e espaço, e das pressões oriundas das mudanças do cenário educacional e da rigidez que o sistema impõe. Tardif (2002) ainda esboça um perfil para o professor ideal como "alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às Ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos".

Os saberes, segundo Tardif (2002), são: saber da formação profissional – "... se dá na confluência de vários saberes oriundos da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educacionais, das universidades, etc."; saberes disciplinares – "… o professor é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às Ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos"; saber curricular – "... discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita"; e, por fim, os saberes experienciais – "... passarão a ser reconhecidos a partir do momento em que os professores manifestarem suas próprias ideias a respeito dos saberes curriculares e disciplinares e, sobretudo, a respeito de sua própria formação profissional".

Dentro da educação integral, o referencial teórico encontra-se pautado em Delors (1998), que trata dos quatro pilares: aprender a conhecer – "... visa não tanto a aquisição de um repertório de saberes codificados, mas antes o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento pode ser considerado, simultaneamente, como um meio e como uma finalidade da vida humana"; aprender a fazer – "... está mais estreitamente ligada à questão da formação profissional: como ensinar o aluno a pôr em prática os seus conhecimentos e, também, como adaptar a educação ao trabalho futuro quando não se pode prever qual será a sua evolução"; aprender a viver juntos – "... na prática letiva diária, a participação de professores e alunos em projetos comuns pode dar origem à aprendizagem de métodos de resolução de conflitos e constituir uma referência para a vida futura dos alunos, enriquecendo a relação professor/alu-

no"; aprender a ser – "... a educação deve contribuir para o desenvolvimento total da pessoa – espírito e corpo, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal, espiritualidade".

Os pilares propostos por Delors (1998) serviram de base para a concepção de Educação Interdimensional proposta por Costa (2001a; 2001b; 2008) utilizada na estruturação do programa de Escola de Referência do Estado de Pernambuco. A característica marcante é a introdução na educação das quatro dimensões do homem: a) o LOGOS: a dimensão do pensamento, do conceito ordenar e dominador da realidade pela razão, a ciência e a técnica; b) o PATHOS: a dimensão do sentimento, da afetividade, geradora da simpatia, da empatia, da antipatia e da apatia na relação do homem consigo mesmo e com os outros; c) o EROS: a dimensão do desejo, das pulsões, dos impulsos, da corporeidade, das emanações vitais básicas, do élan vital; e d) o MYTHUS: a dimensão da relação do homem com o mistério da vida e da morte, do bem e do mal.

Partindo da premissa da inovação metodológica proposta pelo Programa de Educação Integral de Pernambuco a presente pesquisa visa investigar em que medida os saberes docentes atuam no contexto da educação integral dentro do processo de implementação dos conceitos de aprender a ser, viver juntos, fazer e conhecer através das práxis dos professores Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) no período de 2016, bem como perceber as inovações nas práxis pedagógicas no ensino das Ciências da Natureza e analisar os guias de aprendizagem à luz dos saberes docentes e dos pilares da educação.

A partir da problemática apresentada, surgiram os seguintes questionamentos: Como os saberes docentes atuam no processo de ensino de Ciências da Natureza na educação integral através da implementação dos pilares da educação? Qual a visão do docente diante de um conteúdo que deve ser pautado em valores, atitudes, competências e habilidades?

Desenvolvimento

A pesquisa se estruturou na abordagem qualitativa na área da educação, que, de acordo com Silva e Menezes (2002), leva em consideração uma relação dinâmica entre o objetivo e a subjetividade do sujeito. Outro ponto é utilização da pesquisa exploratória baseada em Gil (2007) por "proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses". E, por fim, a análise do conteúdo encontrou aporte em Bardin (1977, p. 38), que a caracteriza como

> ...um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

A partir do levantamento bibliográfico, construiu-se a base para a reflexão teórico-metodológica da pesquisa em tela. Ainda nesta etapa, foram montados as categorias de análise e os indicadores, bem como os questionários utilizados, além do modelo de análise dos resultados obtidos.

A pesquisa campo referente às esferas envolvidas – instituição escolar, corpo docente e discente – teve início com a delimitação de uma escola tendo em vista o enfoque qualitativo e o tempo destinado à pesquisa. O critério de seleção das instituições escolares encontra-se baseada no Índice de Desenvolvimento da Educação de Pernambuco (Idepe).

A partir da análise do período compreendido entre 2012 a 2014, selecionou-se a Escola de Referência em Ensino Médio de Garanhuns (EREMG) pertencente à Gerência Regional de Ensino Agreste Meridional (GRE/AM), e, por conseguinte, selecionou-se 1 docente atuando no componente curricular de Biologia, 1 em Química e 1 em Física. O corpo discente seguiu cada professor contanto que não sejam as mesmas turmas.

Os instrumentos de coleta de dados foram: 1) Pesquisa documental: envolvendo o Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (Saepe), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), Sistema de Informações Educacionais (QEDU), e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – visando à caracterização da instituição, corpo docente e discente; 2) os guias de aprendizagem: a fim da análise da influência dos saberes docentes e conexão com os pilares da educação; e 3) questionário aplicado ao corpo docente e discente seguindo a linha dos saberes docentes e dos pilares da educação, e para o corpo discente sobre os pilares da educação.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que a Escola de Referência em Ensino Médio de Garanhuns (EREMG) localiza-se na cidade de Garanhuns, polo educacional do Agreste Meridional e recebe estudantes de cidades circunvizinhas agregando atividades ligadas à agricultura, pecuária, ao turismo, ao lazer e a prestação de serviços. Em 2016 contava com 26 educadores e 375 alunos distribuídos no 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

Os docentes selecionados possuem média de idade de 44,3 anos, quanto ao gênero são 2 mulheres e 1 homem, quanto à formação, apenas a disciplina de Biologia conta com o professor formado na área, os docentes de Física e

Química possuem licenciatura em Matemática e Ciências Biológicas, respectivamente. A média de tempo é de 21,3 anos de experiência, enquanto que a formação continuada conta com média de 13 anos, sendo que há um professor que concluiu o mestrado há dois anos.

Os discentes envolvidos na pesquisa apresentam-se distribuídos em três turmas, sendo uma vinculada a cada professor participante, a turma "1" possui 33 estudantes, sendo 23 femininos e 10 masculinos, dentro da faixa etária entre 15 e 17 anos. A turma "2" apresenta 24 estudantes, sendo 12 masculinos e 12 femininos dentro da faixa etária entre 15 e 16 anos, e a turma "3" possui 33 estudantes, sendo 13 femininos e 20 masculinos dentro da faixa etária entre 15 e 17 anos.

A análise de conteúdo procurou evidenciar a aproximação conceitual dos professores frente aos ideais defendidos por Tardif (2002), assim, procurou-se os núcleos para assim proceder à comparação, este mesmo princípio fora adotado para os pilares da educação, segundo Delors (1998), e a metodologia de ensino, de acordo com os princípios propostos por Pozo e Crespo (2009).

A análise dos saberes docentes revelou que: (a) saber da formação profissional: tem como marcos: (1) formação inicial, (2) formação continuada, (3) conhecimentos pedagógicos; (b) saber disciplinar: houve dois marcos: (1) menção à questão da disciplina em sala de aula, desviando do padrão do referencial teórico, e (2) enquanto conhecimentos próprios da área; c) saber curricular: contou com as seguintes categorias: (1) modo de funcionamento da escola, no sentido do Projeto Político Pedagógico (PPP), e (2) programa escolar, no sentido do guia de aprendizagem; e d) saber experiencial: a ideia central e unânime foi de serem conhecimentos originados no dia a dia do professor.

Quanto aos pilares da educação: a) aprender a ser: apresentou três categorias: (1) prática do "eu", (2) autocuidado, e (3) personalidade; b) aprender a viver juntos: contou com o núcleo do (1) trabalho em conjunto, tendo como metas o trabalho em equipe e o relacionar-se com o mundo, e (2) uma vertente voltada para o combate ao preconceito e as rivalidades; c) aprender a fazer: apontamentos: (1) realizar tarefas, (2) desenvolver competências e habilidades", e (3) resolver situações problemas, e d) aprender a conhecer: a ideia principal é (1) conhecimento utilizado para resolução de problemas.

As metodologias de ensino utilizadas com maior frequência pelos professores são: (1) aula expositiva, (2) quadro branco, e (3) livro didático. Os elementos indicados pelos professores enquadram-se, de acordo com Pozo e Crespo (2009), no ensino tradicional da ciência, apesar de indicar que diferentes concepções coexistem, todavia, estes traços são derivados de duas vertentes, a primeira ligada ao próprio modelo de educação recebida pelo professor, e, em segundo lugar, pelo contexto cultural.

As sugestões para implementação da metodologia do professor, atribuídas pelos alunos, foram distribuídas em 4 categorias, tendo como destaque o implemento de aulas práticas. Ainda, de acordo com os alunos, sobre as aulas ministradas pelos professores, o índice alcançado foi de 57% do conceito "ótimo", 41% para "bom", somando "regular" 2%, e 0% com "ruim".

O guia de aprendizagem consistiu em 8 itens para análise, onde houve apenas um item em desacordo com a resposta padrão adotada. Os itens: "objetivo geral", "competências e habilidades", "conteúdos" e "procedimentos metodológicos" e "didatismo" foram apontados como um saber curricular, todavia, estes itens possuem características do saber disciplinar; quanto ao item "procedimentos metodológicos", houve uma mescla com os pilares da educação apesar deste item ser baseado no saber da formação profissional e, no saber experiencial. As atividades relacionadas aos pilares da educação encontram-se encerradas nos itens: "autodidatismo" e "didático-cooperativas" neste houve alinhamento com o padrão de resposta. O item "procedimentos avaliativos", recebeu a indicação do saber experiencial e do pilar aprender a conhecer, foge ao padrão, pois este item engloba atributo dos 4 saberes e não está diretamente ligado aos pilares da educação.

Os pilares da educação, segundo a visão dos alunos, apresentou a "condição de existência com excelente qualidade (A)" com maiores índices no "aprender a conviver" (71%), acompanha, ainda, "aprender a ser" (56%), "aprender a conhecer" apresenta-se com os indicadores "A" (39%) e "B" (53%) (condição com boa qualidade), estes podem ser comprovados através do Saepe e o Idepe, sem contar os rendimentos da escola, por fim, "aprender a fazer" encontra-se dividido entre os conceitos A (40%), B (40%) e C (19%) (condição existente com qualidade insatisfatória), observando a pergunta do questionário temos as ideias-chaves de "analisar" e "interpretar" dados para resolução de situações problema, esta é uma das principais dificuldades no ensino de Ciências sendo compreensíveis os valores apresentados.

Quanto à educação integral, os alunos atribuíram 62% para o conceito "bom", 23% para "ótimo", 12% "regular" e 2% para "ruim", quanto às sugestões, os destaques são: 48% para "aulas diversificadas" e 38% para a "infraestrutura".

Considerações

A construção do perfil da EREMG, do corpo docente e discente apontou que a utilização da educação integral propicia um ambiente propício ao desenvolvimento dos saberes docentes, bem como os pilares da educação, sendo destacados no guia de aprendizagem e internalizada na prática do professor e presente nas tomadas de decisões dos alunos.

No que diz respeito às inovações nas práxis pedagógicas no ensino das Ciências, os instrumentos de coleta de dados não expõem inovações e sim a metodologia mais usada e sugestões, na visão discente, para melhorias. Mesmo o guia de aprendizagem não enquadra um item que possa observar a práxis.

Ao sondar o guia de aprendizagem, pode-se perceber os saberes docentes e os pilares da educação permeados nos itens que foram revelados a partir da análise dos professores e das respostas do questionário, bem como, os resultados dos questionários discentes. Sendo assim, captar como os saberes docentes atuam no processo de ensino de Ciências na educação integral através da implementação do aprender a ser, viver juntos, conhecer e fazer, ficou mais evidenciado nos resultados dos questionários e na análise do guia de aprendizagem, deixando uma lacuna nesta parte da pesquisa. O guia de aprendizagem apontou, ainda, que o corpo docente utiliza os conteúdos de sua disciplina através do emprego dos saberes docentes e da prática da educação integral, a fim de desenvolver valores, atitudes, competências e habilidades, por meio do incremento dos pilares da educação.

A pesquisa abre novos horizontes de estudo na educação integral, principalmente quanto às metodologias desenvolvidas pelos professores para desenvolver os pilares da educação uma vez que o guia de aprendizagem não contempla a práxis do professor. E neste ponto é que se inserem as questões sobre a aplicação dos saberes docentes na produção de metodologias inovadoras no ensino de Ciências.

A contribuição dos resultados indica a necessidade de implementação de maiores análises do processo de ensino e aprendizagem desenvolvido pela educação integral, uma vez que os pilares da educação encontram-se na esfera dos valores, competências e habilidades e atitudes, categorias que exigem uma perspectiva diferenciada no processo de avaliação, pois envolvem uma questão de evolução, de estágios de desenvolvimento, surgindo um questionamento quanto ao instrumento a ser utilizado para tal aferição.

E, também, a expansão dos estudos sobre a avaliação do progresso dentro dos pilares da educação tendo em vista que, na pesquisa de campo, as questões utilizadas para coleta de dados do corpo discente são uma parte do questionário utilizado pela escola. Assim, a questão emergente está relacionada a perguntas como: A partir de um certo comportamento, pode-se nivelar a existência de um dos pilares?

Estas questões levantadas demonstram o leque de pesquisas a partir da perspectiva da educação integral, dos saberes docentes e dos pilares da educação. Instrumentos capazes de modificarem os rumos da educação, além de ampliarem o conhecimento acerca das metodologias de ensino.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BLASIS, E. de; et al. **Tendências para a educação integral**. São Paulo: Fundação Itaú Social – CENPEC, 2011.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil (1988). Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/downloads/pdf/Constituicoes_declaracao.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2014.

_____. Ministério da Educação. **Redes de saberes mais educação**: pressupostos para projetos pedagógicos de educação integral: caderno para professores e diretores de escolas. Brasília: Ministério da Educação, 2009.

COSTA, Antonio Carlos Gomes da. **Aventura pedagógica**: caminhos e descaminhos de uma ação educativa. Belo Horizonte: Modus Faciendi, 2008.

_____. **Pedagogia da presença**. Belo Horizonte: Modus Faciendi, 2001a.

COSTA, Antonio Carlos Gomes da; COSTA, Alfredo Carlos Gomes da; PIMENTEL, Antônio de Pádua Gomes. **Educação e vida**: um guia para o adolescente. Belo Horizonte: Modus Faciendi, 2001b.

DELORS, Jacques. **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 17 jan. 2014.

DUTRA, P. F. de V. **Educação Integral no Estado de Pernambuco**: uma realidade no ensino médio. 2013. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Juiz de Fora.

ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE. Disponível em: <file:///www.estatuto_crianca_adolescente_7ed.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

LEI COMPLEMENTAR Nº 125/2008 (2008). Disponível em: <http://legis.alepe.pe. gov.br/legis_superior_norma.aspx?nl=LC125 >. Acesso em: 17 maio 2014.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO (1996). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 17 maio 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

Capítulo 4

CENTROS DE INTERESSE NAS AULAS DE FÍSICA DO ENSINO SUPERIOR[1]

Dr. Mauro Antonio Andreata[2]
Dra. Fernanda Barros[3]

> "Os alunos vão à escola em busca de alimento intelectual e moral: o professor é o encarregado de prepará-lo, de excitar o apetite com acepipes, de velar para que seja assimilado. Por que não tratar também de satisfazer sua clientela variando os pratos, tendo um cardápio diário bem sortido?" (Ovide Decroly)

Introdução

Todo professor deve dominar o conteúdo da matéria que vai ensinar e os métodos de ensino. Os professores de Física do Ensino Superior estudam o conteúdo – a Física clássica e a Física moderna – nos cursos de graduação e de pós-graduação, no Brasil e no exterior. Quanto aos métodos, os professores costumam conhecer apenas o método expositivo ou acroamático. Outros autores já constataram isso: "Um problema generalizado é que os professores possuem um número muito reduzido de técnicas em seu repertório didático" (Bordenave; Pereira, 2008, p. 122).

Vários autores fazem críticas ao método acroamático. A sua eficiência é fortemente questionada: "Estudos após estudos indicam que o método expositivo é muito ineficaz: a transmissão é eficiente, mas a recepção é quase desprezível" (Heuvelen, 1991, p. 895, tradução nossa). Outra crítica diz respeito ao psitacismo: "Acusamos de verbalismo a Escola Tradicional, onde, no entanto, é sobretudo o professor quem fala, uma vez que os alunos só o devem fazer quando interrogados. Os seus estados normais são, por isso, a imobilidade e o silêncio" (Bartolomeis, 1984, p. 15). Ao condenar a costumeira verborreia dos professores,

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor da Unidade Acadêmica Especial de Física da Universidade Federal de Goiás, RC. E-mail: <andreatamauro@gmail.com>.

3. Professora da Unidade Acadêmica Especial de Educação da Universidade Federal de Goiás, RC. E-mail: <fernandabarros28@gmail.com>.

eis como se expressou o educador cearense Lauro de Oliveira Lima (1921-2013): "Nosso professor é como o cão de Pavlov: quando toca a campainha começa a salivar" (Lima, 1979, p. 23).

Os antigos livros de ensino já mencionam essas desvantagens: "Por método de exposição significamos aqui uma apresentação oral sem discussão ou participação apreciável dos alunos. Os estudantes ouvem e tomam notas – ou fazem outra coisa, conforme ditarem suas naturezas" (Thorndike; Gates, 1936, p. 293-294). Os modernos livros de ensino também indicam as desvantagens do método expositivo:

> Nessa visão de ensino, a aula é o espaço em que o professor fala, diz, explica o conteúdo, cabendo ao aluno anotá-lo para depois memorizá-lo. Daí poder prescindir da presença do próprio aluno, pois, se há um colega que copia tudo, basta fotocopiar suas anotações e estudá-las, para dar conta dessa maneira de memorizar os conteúdos. (Anastasiou, 2009, p. 17)

Paulo Reglus Neves Freire (1921-1997) estabelece que, em todos os níveis do ensino brasileiro, "há uma quase enfermidade da narração. A tônica da Educação é preponderantemente esta – narrar, sempre narrar" (Freire, 2010, p. 65). O professor pernambucano indica-nos também o mal resultante: "A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado" (Freire, 2010, p. 66). Além disso, Marco Antonio Moreira , educador gaúcho, aponta-nos uma questão importante: "Julgo que é um erro ensinar Física sob um único enfoque, por mais atraente e moderno que seja" (Moreira, 2000, p. 95). Sim, ensinar usando um só método produz monotonia nas aulas e desinteresse nos discentes.

Nos dias atuais, algumas tentativas/propostas de ensinar Física sem usar exclusivamente o método expositivo foram feitas. Eis alguns exemplos: histórias de vida (Castro, 2010), temas regionais (Gomes, 2005), aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2011), jogos educativos (Oliveira; Reátegui; Andreata, 2012; Oliveira et al., 2012), método de problemas (Assis; Duarte; Andreata, 2012; Assis et al., 2012), robótica educacional (Rabelo, 2016) e experimentos de baixo custo (Santos Júnior; Souza; Andreata, 2012; Souza et al., 2012; Nascimento, 2016).

Resolvemos utilizar os centros de interesse, desenvolvidos pelo educador belga Ovide Decroly (1871-1932), em nossas aulas de Física, no Ensino Superior, porque "o método Decroly, interpretado inteligentemente, é um método de aplicação universal" (Luzuriaga, 1952, p. 84, tradução nossa). Além disso, pensamos na flexibilidade e fluidez do método Decroly. Outrossim, levamos em conta a atualidade da obra decroliana (Dubreucq, 2010; Elias, 2007, p.

63-104; Zabala, 1998, p. 146-148; Zabala, 2002, p. 201-203). Os professores que visitaram sua escola costumam elogiar sua obra, seu sistema educacional: "Foi o doutor Decroly quem deu forma mais completa à renovação escolar reclamada desde há muito tempo. Segue sendo ele, sem a menor dúvida, a maior figura pedagógica de nossa época" (Médici, 1967, p. 40, tradução nossa). Importa notar que o método dos centros de interesse é um dos que

> [...] dão resposta à necessidade de que as aprendizagens sejam o mais significativas possível e, ao mesmo tempo, consequentes com certas finalidades que apontam para a formação de cidadãos e cidadãs que compreendam e participem numa realidade complexa. (Zabala, 1998, p. 160)

Neste trabalho, estudamos a eficiência do sistema Decroly quando aplicado ao ensino universitário de Física. Para melhor evidenciar os resultados, comparamos o desempenho de duas turmas: numa, usamos o método expositivo e, na outra, o sistema Decroly. Além de propor o sistema Decroly como uma possível estratégia para o ensino-aprendizagem de Física, queremos divulgar as ideias decrolianas em solo brasileiro, pois é difícil encontrar livros em português sobre a vida e a obra do Decroly. Ele mesmo nunca quis fixar suas ideias sob forma de livro, temendo mecanizar seu sistema.

Este trabalho está arranjado assim: esboçamos uma breve biografia do Decroly; expomos os centros de interesse; discutimos nosso ensaio de aplicação do sistema Decroly ao ensino universitário de Física; apresentamos nossas conclusões.

Desenvolvimento

Ovide Decroly

Ovide Decroly (a forma aportuguesada é Ovídio Decroly), um dos precursores da Escola Nova, nasceu na cidade de Renaix, na Bélgica, em 23 de julho 1871, e faleceu na cidade de Bruxelas, de estafa, em 12 de setembro de 1932. A exemplo de vários pioneiros da Educação Nova, não se deu bem com os métodos da Escola Tradicional e, quando era aluno, teve que mudar várias vezes de estabelecimento (Chanel, 1977, p. 265). Decroly cursou medicina na Universidade de Gand, na Bélgica, e aprofundou seus conhecimentos no estudo do sistema nervoso (neuropsiquiatria) e de doenças mentais (1977, p. 266).

Em 1901, Decroly fundou em Uccle (nos arredores de Bruxelas) um instituto de ensino especial para crianças *retardadas* e *anormais*[4], dedicando todas as

4. A nomenclatura para os transtornos mentais e transtornos de aprendizagem mudou ao longo dos anos. Mantivemos, em itálico, os termos usados naquela época.

suas atividades ao melhoramento dessas crianças. O contato com elas lhe preparou para formular as leis de Educação Nova que mais tarde iria defender em todos os continentes: educação individual dos alunos do ponto de vista físico e psicológico; adaptação da escola aos alunos; colocar em contato, sempre que seja possível, o aluno com a natureza; método dos centros de interesse; participação ativa do aluno em sua própria educação (Sarto, 1936, p. 835, tradução nossa). Os resultados do tratamento educativo das crianças *anormais* foram tais que, em 1907, um grupo de pais pediu ao doutor Decroly que aplicasse seu método ao ensino das crianças *normais* (1936, p. 836). Ou seja, através da observação de crianças consideradas *anormais* criou seu sistema de ensino e, depois, aplicou suas descobertas psicológicas à educação de crianças *normais*.

Fundou, em 1907, a "escola para a vida e pela vida", mais conhecida como *École de l'Ermitage*, no subúrbio de Bruxelas. A expansão de sua escola foi retardada durante o período da guerra (1914-1918), mas após essa data seu desenvolvimento foi rápido (Chanel, 1977, p. 266). A escola ainda funciona na Bélgica, com o nome, em francês, École Decroly: l'école par la vie, pour la vie[5].

O sistema Decroly foi e ainda é utilizado em vários países. Inclusive em países da América do Sul foram feitos ensaios de aplicação dos centros de interesse. Por exemplo, na Argentina (Amato, 1971; Guillén de Rezzano, 1954), no Uruguai (Olaizola, 1928) e no Brasil (Moura, 1931). Na cidade de Ijuí, no Rio Grande do Sul, no período de 1982 a 1988, foi desenvolvido o Projeto de Integração do Ensino Superior com o 1º Grau, no qual se estudou e praticou o método dos centros de interesse (Feil, 1989a; 1989b). Os professores do Projeto de Integração do Ensino Superior com o 1º Grau foram orientados a trabalhar com centros de interesse, pois "acredita-se ser esta a maneira mais adequada para provocar o desenvolvimento do espírito cooperativo, científico, indagador e inovador do aluno" (Feil, 1989b, p. 13).

Na Rússia, os centros de interesse são chamados de complexos (Aguayo, 1970, p. 92). Nos Estados Unidos, os centros de interesse são denominados de unidades de trabalho (Aguayo, 1970, p. 98; Planchard, 1982, p. 488).

O primeiro[6] livro em que se descreve o sistema Decroly, escrito pela pedagoga belga Amélie Hamaïde (1888-1970), a qual trabalhou de 1911 a 1916 e de 1925 a 1934 na *École de l'Ermitage*, junto do doutor Decroly, foi publicado em 1922, em francês (Hamaïde, 1922). Existe versão portuguesa desse livro, mas é quase inencontrável (Hamaïde, 1934).

---

5. Escola Decroly: a escola para a vida e pela vida (tradução nossa).

6. "Sim, o método Decroly foi finalmente registrado, porém não pelo próprio Mestre, mas por Amélie Hamaïde (1888-1970), uma das mais leais assistentes (Hamaïde, 1922)" (Van Gorp, 2006, p. 43, tradução nossa).

Centros de interesse

Qual a essência do sistema Decroly? A ideia essencial em que Decroly baseou seu método é a globalização (ou sincretismo) do conhecimento. Para Decroly, "os conhecimentos não surgem de questões desconexas, mas sim de coisas e de fenômenos percebidos como unidades, na sua relação vivencial e significativa" (Amato, 1971, p. 13, tradução nossa). Em sua globalização do ensino, o doutor Decroly

> elimina as fronteiras rígidas entre as disciplinas para construir unidades que, de forma flexível, concentrem em torno de si aprendizagens diversas, globalizadas, mas em harmonia com a forma de aprender da criança e com seus interesses. Tais unidades ele chamou de centros de interesse. Centro: porque é dali que partem todos os aprendizados. De interesse: porque surge das coisas e atividades que estão em volta da criança. (Amato, 1971, p. 14)

Como se desenvolvem as atividades nos centros de interesse?

> Todas as atividades escolares giram em torno dos temas definidos como centros. Ao redor de cada tema, são ministrados conhecimentos acerca da natureza, da sociedade, da linguagem, da expressão estética, dos trabalhos manuais, da ginástica, da matemática, etc. (1971, p. 24)

Além disso, "as atividades dentro de cada centro de interesse devem levar em conta as três fases do pensamento: a observação, a associação e a expressão" (1971, p. 25).

Atualmente, o sistema Decroly recebe um novo enfoque e um novo nome: centros de interesse renovados. Os centros de interesse renovados são uma adaptação dos centros de interesse clássicos para levar em conta a Didática atual, os progressos feitos em Educação. A seguir, descrevemos o procedimento didático dos centros de interesse renovados, segundo Laura Castro de Amato.

> **A observação.** A observação pode ser direta ou indireta. A observação direta se efetua sobre a realidade: os objetos, as pessoas, a escola, o bairro, as plantas, os animais, etc. Embora o aluno já conheça tudo isso, a sua observação da realidade não é analítica, metódica e dirigida. Mas agora será guiado pelo seu professor que lhe fará notar, comparar, descrever, relacionar, etc., apresentando oportunamente o vocabulário. A observação indireta se realiza quando a observação direta foi feita ou

quando esta não é possível. Consiste em observar transparências, desenhos, gráficos, em recordar coisas e fatos ou imaginá-los. A etapa da observação deve também ser guiada pelo professor. Observam-se transparências, nomeiam-se seus elementos, descrevem-se as situações, cultiva-se a memória e a imaginação. A observação indireta complementa e enriquece a observação direta, ampliando o campo do conhecimento.

A associação. Nesta segunda fase do método, o tema é expandido em diversos conteúdos, sistematizando-os. Por meio de associações, os alunos conseguem uma apreensão integral, vital e significativa de cada um dos temas e realizam diversos tipos de aprendizagem. As associações surgem dos interesses dos alunos, de suas curiosidades, de suas experiências, de suas necessidades de atuar e compreender e de localização no espaço e no tempo. As associações têm por finalidade analisar, relacionar e organizar a realidade que foi observada; aperfeiçoar e ampliar as estruturas mentais dos alunos e seu círculo cultural.

A expressão. Constitui a terceira fase do método. Isto não significa necessariamente que ela deva realizar-se por último: enquanto se observa ou se realizam associações continuamente se estimula a expressão. Realiza-se por meio da linguagem oral e escrita; pelo próprio corpo (gesto, mímica, dramatização, jogo); por meios indiretos (marionetes, teatros de sombras); pela expressão plástica (desenho, pintura, montagem, modelagem, etc.); pelas construções e pelos trabalhos manuais. (Amato, 1971, p. 93-95, tradução nossa)

Eis os argumentos que justificam o método dos centros de interesse:

A criança é o ponto de partida do método. Partir de uma base biopsicológica e de observação sistemática faz perceber que as diferenças individuais são muito grandes, tanto quanto às aptidões como ao tempo de maturação, e que a origem dessa diversidade está no próprio indivíduo e no ambiente. "A criança não é o que queremos que seja, mas o que pode ser".

O respeito à personalidade do aluno. "A educação deve ser para a vida e mediante a vida. A resposta à imobilidade que condena a uma escola passiva é o ensino ativo, que permite ao aluno ou à aluna atuar como o inventor ou o artista, ou seja, fazendo tentativas – ensaios e erros".

A alavanca eficaz de toda aprendizagem é o interesse. Não qualquer interesse, e sim o mais profundo, nascido das necessidades primárias e da manifestação dos instintos.

A vida como educadora. A eficácia do meio é decisiva. O fato de considerar as aquisições que a criança realizou antes de ir para escola

> leva Decroly a pensar que a maioria das aprendizagens ocorre espontaneamente, pelo contato com o meio imediato.
>
> As crianças são seres sociais. Portanto, é preciso pensar a escola de modo que favoreça a eclosão e o desenvolvimento das tendências sociais latentes na pessoa. É preciso mostrar ao vivo as formas elementares da vida social e praticá-las, introduzindo em sala de aula cargos e responsabilidades.
>
> A atividade mental é presidida em muitos aspectos pela função globalizadora e pelas tendências preponderantes no sujeito. Disso se depreendem as diversas significações que adquirem os objetos, os acontecimentos, etc., para cada indivíduo e em cada momento de sua vida. (Zabala, 2002, p. 203)

Ensaio de aplicação do sistema Decroly ao ensino universitário de física

Já usamos os centros de interesse nas aulas de Física do Ensino Médio (Andreata, 2011; Duarte; Pereira; Andreata, 2009; Duarte, 2010; Rabelo; Andreata, 2012), mas aqui vamos relatar apenas o ensaio que fizemos no Ensino Superior. Usamos o sistema Decroly no ensino-aprendizagem da lei da indução de Faraday. Contamos com a participação dos alunos de graduação da Engenharia de Produção (32 alunos) e da Engenharia Civil (48 alunos), da UFG – Regional Catalão, que estavam cursando Física III no primeiro semestre de 2010. O nosso objetivo era que o aluno compreendesse os conceitos físicos envolvidos num experimento realizado, em 1831, pelo físico e químico inglês Michael Faraday (1791-1867), ou seja, que compreendesse os campos elétrico e magnético, as linhas de força dos campos e as cargas elétricas em movimento induzido.

Materiais utilizados no experimento

- Um galvanômetro (mede pequenas correntes).
- Um ímã em forma de ferradura.
- Uma bobina (conjunto de N espiras de cobre enroladas de maneira compacta).

Procedimento didático do centro de interesse

Primeira parte: observação

Aproximar e afastar o ímã da bobina. Aproximar e afastar a bobina do ímã. Mover os dois com a mesma velocidade numa dada direção. Durante a

realização do experimento de Faraday, houve bastante discussão entre os alunos. Fizeram essa etapa em grupo, mas os comentários e hipóteses sobre o que ocorreu na parte experimental foram individuais.

Os alunos se questionaram e fizeram muitas perguntas. Eis exemplos:

1) *"Por que o amperímetro marca zero quando o bobina está estacionária e o ímã fica em repouso dentro dela?"*

2) *"Por que só quando movemos o ímã há alteração na corrente?"*

3) *"Por que, quando movimentamos os dois juntos na mesma direção ou os deixamos parados, não acontece nada?"*

Segunda parte: associação

Explicar, por escrito, a causa do aparecimento da corrente induzida na bobina, qualitativa e quantitativamente. Os alunos fizeram comparações com o que aprenderam em aulas anteriores, buscando compreender e explicar o experimento. Ocorreu uma espécie de redescoberta da lei da indução de Faraday. Escreveram fórmulas relacionando as variáveis mais importantes do experimento.

Terceira parte: expressão

Para expressar o conhecimento adquirido nas duas etapas anteriores, os alunos se esforçaram para responder a seguinte pergunta: é possível desenvolver aplicações tecnológicas a partir da lei de Faraday? Os alunos produziram muitas respostas interessantes, as quais foram registradas por escrito. Além disso, projetaram um detector de metais. Durante as três horas de aula, o professor foi discreto orientador da aprendizagem.

Leitura fundamental

No final da aula-ensaio, recomendamos aos alunos a leitura do Capítulo 30 (Indução e indutância) do livro *Fundamentos de Física*, volume 3, 8ª edição, ano 2009, autores David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker, editora LTC, RJ, tradução de Ronaldo Sérgio de Biasi.

Verificação da aprendizagem

Os procedimentos de verificação da aprendizagem podem ser formais ou informais. Os formais são a prova oral e a prova escrita. Os informais são o interrogatório, a arguição, a consulta ou entrevista individual, a discussão socializada, os exercícios de classe, as tarefas, os relatórios e sumários escritos pelos alunos, as experiências e os trabalhos práticos.

A verificação ideal da aprendizagem, quando usamos os centros de interesse, é a autoavaliação, ou seja, a avaliação feita pelo próprio aluno. O professor encoraja o aluno a realizar sua autocrítica e a autocorreção dos erros que ocorrem durante a aprendizagem. Todavia, para evitar dúvidas a respeito da eficácia do método dos centros de interesse, optamos por realizar a verificação da aprendizagem através de prova escrita tradicional. Para melhor evidenciar os resultados, comparamos o desempenho das duas turmas que estavam cursando Física III, na graduação da UFG/Catalão, no primeiro semestre de 2010 (uma turma da Engenharia Civil, com 48 alunos, e outra da Engenharia de Produção, com 32 alunos).

Numa das turmas, discutimos a lei de Faraday usando o sistema Decroly, conforme descrito acima. Na outra turma, discutimos a lei de Faraday usando o método expositivo ou acroamático. Aplicamos a mesma prova nas duas turmas. Eis os resultados: tivemos 85% de acertos na turma em que usamos o sistema Decroly e 52% de acertos na turma em que usamos o tradicional método expositivo.

É importante observar que fizemos a sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos através de questionário. Os alunos, das duas turmas de Física III, afirmaram que não tinham estudado a lei da indução de Faraday no Ensino Médio. Três deles disseram que não se lembravam se haviam estudado ou não a lei de Faraday. Somente dois alunos já tinham ouvido falar em Faraday, em verdade, da gaiola de Faraday. Ou seja, nenhum discente conhecia a lei da indução de Faraday antes de nossa aula-ensaio.

A sistematização do conteúdo foi realizada durante a etapa da associação. Finalizamos a aula-ensaio com uma recapitulação: os alunos a fizeram com a ajuda do professor. Além disso, iniciamos a aula posterior ao ensaio com nova recapitulação, visando fixar a aprendizagem.

Considerações

Verificamos que o sistema Decroly, originalmente desenvolvido para a Educação Infantil, pode ser aplicado com sucesso nas aulas de Física do Ensino Superior, pois, além das experiências satisfatórias feitas em diversos países, notamos, em nosso ensaio, que os alunos participaram bastante, o tempo todo. Eles fizeram muitas perguntas e se sentiram à vontade para expor suas hipóteses

sobre o que ocorria no procedimento experimental. Mesmo após o término da aula, os alunos, empolgados, continuaram a discutir a lei de Faraday.

Eis o que declarou espontaneamente uma aluna em relação aos seus colegas discentes: "*Se fosse uma aula tradicional, o pessoal não teria ficado sem o intervalo*". Devemos esclarecer que os alunos não quiseram fazer o intervalo a que tinham direito, tão envolvidos estavam em entender e explicar o experimento. Isso nos fez recordar do comentário do professor Abner de Moura sobre a experiência realizada (uso do sistema Decroly), sob sua direção, no Ensino Fundamental, no Grupo Escolar de Angatuba, na cidade de Angatuba, no estado de São Paulo:

> Ultimado o estudo do centro, [os alunos] sentiam-se ufanos da obra. Com vaidade incontida examinavam os cartazes-mostruários, repondo--lhes as peças ressequidas que iam caindo. Jamais o trabalho os enfadou, elevou-se o padrão moral dos alunos, influindo o ensino até nos mais peraltas, agora dispostos a colaborar e privar de perto com os professores. Assumiram compromisso de entrar e sair em liberdade, dispensando vigilância, como gente grande. A frequência melhorou sensivelmente. Não foi febre momentânea: os resultados duram até hoje, após oito meses de contraprova. E são ótimos os resultados. (Moura, 1931, p. 38)

Aumentou nossa crença de que a aprendizagem é mais completa e duradoura quando resulta da participação ativa do aluno, e não do seu silêncio e de sua imobilidade. Como disse a educadora russa Helena Antipoff (1892-1974): "Ainda mais triste que ver meninos sem escolas, é vê-los imóveis em carteiras enfileiradas, em escolas sem ar, perdendo tempo em exercícios estéreis e sem valor para a formação do homem" (Antipoff apud Fávero; Britto, 2002, p. 454).

Esperamos que nosso ensaio estimule os professores de Física a usar, ao menos de vez em quando, os centros de interesse em suas aulas.

Em futuros trabalhos, será interessante analisar a possível relação entre a evasão nos cursos de Física e o uso quase exclusivo do método expositivo.

Referências

AGUAYO, Alfredo Miguel. **Didática da Escola Nova**. Tradução de João Baptista Damasco Penna e Antônio d'Ávila. 14. ed. São Paulo: Nacional, 1970. 368 p.

AMATO, Laura de Castro. **Centros de interés renovados**: ¿qué son? ¿cómo se planifican? Buenos Aires: Kapelusz, 1971. 125 p.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: _____; ALVES, L. P. (orgs.). **Processos de ensi-**

nagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 8. ed. Joinville: Univille, 2009. 155 p.

ANDREATA, Mauro Antonio. Ensinando Física com métodos globalizados. In: SIMPÓSIO DE PEDAGOGIA "Plano Nacional de Educação: Perspectivas e Desafios", 11., 2011, Catalão. **Anais**. Catalão: Departamento de Pedagogia, p. 183-193, 2011. Disponível em: <http://educacao.catalao.ufg.br/publicacoespedagogia/index.php/simposiopedago>.

ASSIS, Ismael Ribeiro de; DUARTE, Pablo José; ANDREATA, Mauro Antonio. Exercitando o pensamento reflexivo nas aulas de Física. In: III ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS E II SEMINÁRIO NACIONAL DO Pibid "Desafios Contemporâneos na Educação: Formação de Professores e o Papel das Instituições de Ensino Superior", 2012, São Luís. **Anais**. São Luís: UFMA, 2012. 1 CD-ROM.

ASSIS, Ismael Ribeiro de; et al. Ensino de Física centrado nos problemas. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO "Economia Verde, Sustentabilidade e Desenvolvimento Social", 9., 2012, Goiânia. **Anais**. Goiânia: UFG, p. 8945-8949, 2012. Disponível em: <http://eventos.ufg.br/SIEC/portalproec/sites/site5701/site/artigos/05_pibid/pibid.pdf>.

BARTOLOMEIS, Francesco de. **Introdução à Didáctica da Escola Activa**. Tradução de José Luís Borges Coelho. Lisboa: Livros Horizonte, 1984. 323 p.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino -aprendizagem**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 316 p.

CASTRO, Cláudia Silva de. **Mudanças na prática docente no ensino de Física**: espaços, tempos e movimentos de experiências vividas por uma professora. 159 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

CHANEL, Émile. **Grandes temas da Pedagogia**. Tradução de Maria José Gonçalves de Almeida. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977. 328 p.

DECROLY, Ovide; BOON, Gerardo. **Iniciación general al método Decroly**: y ensayo de aplicación a la escuela primaria. Tradução em espanhol de María Luisa Navarro de Luzuriaga. 3. ed. Buenos Aires: Losada, 1946. 160 p. [Título original (em francês): Initiation générale aux idées decrolyennes et essai d'aplication dans l'enseignement primaire, 1937.]

DUARTE, Juliana Pereira. **Pedagogia de Decroly e o ensino-aprendizagem de Física**. 24 f. 2010. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Física) – Departamento de Física, Universidade Federal de Goiás, Catalão.

DUARTE, Juliana Pereira; PEREIRA, Diego Rodrigues; ANDREATA, Mauro Antonio. Pedagogia de Decroly e o ensino-aprendizagem de termodinâmica. In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA "Produção do Conhecimento e Cidadania: Popularização e Interiorização da Ciência no Brasil", 5., 2009, Catalão. **Anais**. Catalão: UFG, 2009. 1 CD-ROM.

DUBREUCQ, Francine. **Jean-Ovide Decroly**. Tradução de Carlos Alberto Vieira Coelho, Jason Ferreira Mafra, Lutgardes Costa Freire e Denise Henrique Mafra. Recife: Massangana, 2010. 154 p.

ELIAS, Marisa del Cioppo. **De Emílio a Emília**: a trajetória da alfabetização. São Paulo: Scipione, 2007. 203 p.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque; BRITTO, Jader de Medeiros (orgs.). **Dicionário de educadores no Brasil**: da colônia aos dias atuais. 2. ed. aumentada. Rio de Janeiro: UFRJ/MEC-Inep-Comped, 2002. 1007 p.

FEIL, Iselda Terezinha Sausen. **Alfabetização**: Um desafio novo para um novo tempo. 11. ed. Petropólis: Vozes, 1989a. 167 p.

_____. **Nosso mundo interessante**: O centro de interesse no currículo por atividades. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 1989b. 141 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2010. 213 p.

GOMES, Nilzilene Ferreira. **Ensino de Física através de temas regionais**. 71 f. 2005. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Física) – Departamento de Física, Universidade Federal do Pará, Belém.

GUILLÉN DE REZZANO, Clotilde. **Los centros de interés em la escuela**. 5. ed. Buenos Aires: Losada, 1954. 177 p.

HAMAÏDE, Amélie. **La méthode Decroly**. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1922. 248 p.

_____. **O método Decroly**. Tradução de Alcina Tavares Guerra. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Briguiet, 1934. 260 p. [A primeira edição é de 1929]

HEUVELEN, Alan Van. Learning to think like a physicist: a review of research-based instructional strategies. **American Journal of Physics**, Melville, v. 59, n. 10, p. 891-897, out. 1991.

LIMA, Lauro de Oliveira. **Mutações em Educação segundo McLuhan**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 1979. 63 p.

LUZURIAGA, Lorenzo. **La Educación Nueva**. 4. ed. Buenos Aires: Losada, 1952. 162 p.

MÉDICI, Angéla. **La Nueva Educación**. Buenos Aires: Troquel, 1967. 116 p.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-99, mar. 2000.

_____. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS. **Aprendizagem significativa em revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

MOURA, Abner de. **Os centros de interesse na escola**: sugestões para lições globalizadas, segundo o sistema Decroly, como contribuição a uma escola brasileira renovada. São Paulo: Melhoramentos, [1931]. 96 p.

NASCIMENTO, Aline Pereira do. **Experimentos de baixo custo no ensino de Física na Educação Básica**. 59 f. 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Unidade Acadêmica Especial de Física, Universidade Federal de Goiás, Catalão. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/Dissertacao_Aline_Pereira.pdf>.

OLAIZOLA, Sabas. **La pedagogía decroliana**: informe elevado al ministerio de instrucción pública. Montevidéu: Arduino Hnos, 1928. 144 p.

OLIVEIRA, Danielle Guimarães de; et al. Jogos nas aulas de Física: método de ensino ou simples idealização? In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO "Economia Verde, Sustentabilidade e Desenvolvimento Social", 9., 2012, Goiânia. **Anais**. Goiânia: UFG, p. 8874-8878, 2012. Disponível em: <http://eventos.ufg.br/SIEC/portalproec/sites/site5701/site/artigos/05_pibid/pibid.pdf>.

OLIVEIRA, Danielle Guimarães de; REÁTEGUI, Lucas Lima; ANDREATA, Mauro Antonio. Ludismo nas aulas de Física. In: III ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS E II SEMINÁRIO NACIONAL DO Pibid "Desafios Contemporâneos na Educação: Formação de Professores e o Papel das Instituições de Ensino Superior", 2012, São Luís. **Anais**. São Luís: UFMA, 2012. 1 CD-ROM.

PLANCHARD, Émile. **A Pedagogia contemporânea**. 8. ed. atualizada. Coimbra: Coimbra, 1982. 700 p.

RABELO, Ana Paula Stoppa. **Robótica educacional no ensino de Física**. 65 f. 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Unidade Acadêmica Especial de Física, Universidade Federal de Goiás, Catalão. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/Dissertacao_Ana_Paula.pdf>.

RABELO, Ana Paula Stoppa; ANDREATA, Mauro Antonio. Métodos ativos e ensinagem de Física. In: SIMPÓSIO DE PEDAGOGIA "Conhecimento,

Universidade e Formação de Professores: Qual perspectiva?", 12., 2012, Catalão. **Anais**. Catalão: Departamento de Pedagogia, p. 98, 2012. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://educacao.catalao.ufg.br/publicacoespedagogia/index.php/simposiopedago>.

SANTOS JÚNIOR, Jerônimo Rosa dos; SOUZA, Thaianne Lopes de; ANDREATA, Mauro Antonio. Experimentos de baixo custo: alternativa de ensino? In: III ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS E II SEMINÁRIO NACIONAL DO Pibid "Desafios Contemporâneos na Educação: Formação de Professores e o Papel das Instituições de Ensino Superior", 2012, São Luís. **Anais**. São Luís: UFMA, 2012. 1 CD-ROM.

SARTO, Luis Sánchez. **Diccionario de Pedagogía**. t. 1. Barcelona: Labor, [1936]. 1634 p.

SOUZA, Thaianne Lopes de; et al. Dewey e ensino de Física. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO "Economia Verde, Sustentabilidade e Desenvolvimento Social", 9., 2012, Goiânia. **Anais**. Goiânia: UFG, p. 9084-9088, 2012. Disponível em: <http://eventos.ufg.br/SIEC/portalproec/sites/site5701/site/artigos/05_pibid/pibid.pdf>.

THORNDIKE, Edward; GATES, Arthur. **Princípios elementares de Educação**. Tradução de Haydée Bueno de Camargo. São Paulo: Saraiva, 1936. 396 p.

VAN GORP, Angelo. Ovide Decroly, a hero of education: some reflections on the effects of educational hero worship. In: SMEYERS, Paul; DEPAEPE, Marc (orgs.). **Educational research**: why "what works" doesn't work. Dordrecht: Springer, 2006. 195 p.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

_____. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**: uma proposta para o currículo escolar. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002. 248 p.

Capítulo 5

IMPORTÂNCIA DE TRABALHAR PRÁTICAS DE ENSINO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE[1]

Dr. João Paulo Cunha de Menezes[2]

Introdução

A formação inicial dos professores requer o reconhecimento dos docentes como sujeitos do conhecimento e produtores do saber. Esse reconhecimento deve permear tanto a sua atuação na Educação Básica quanto o processo de formação das culturas e dos valores da sociedade (Da Cunha et al., 2016). No entanto, alguns autores (Mello, 2000; Gatti, 2010; Beauchamp, 2015; Furlong, 2016; Gatti, 2016) sinalizam problemas e deficiências no que tange à formação dos docentes (Gatti, 2010).

Os modelos de organização curricular e seu desenvolvimento nas licenciaturas não têm oferecido inovações que possibilitem ao licenciado confrontar o início de uma carreira de docente com fundamento consistente de conhecimentos. As poucas ações que propõem inovações não alcançam expansões, ficando limitadas às poucas instituições que as propuseram. Não se faz avanços do corpo de formadores de professores a partir de exigências mais claras quanto às suas competências e habilidades na direção de serem detentores de saberes teórico-práticos (Gatti, 2016). Essa postura traz como consequência o desprestígio da profissão professor, confinado a ser mero executor de propostas desenvolvidas por especialistas.

Segundo Garrido e Carvalho (2013), a fragmentação das disciplinas, a desarticulação entre a teoria e a prática, a separação entre pesquisas desenvolvidas nas universidades e o trabalho conduzido nas escolas resultam do modelo de racionalidade técnica que configura os currículos universitários de formação de professor. Um ponto crítico a considerar nessa formação são as atividades práticas. Na maioria das licenciaturas, a programação e seu controle são precários, restando aos estágios as atividades mais sistemáticas, quando são desenvolvidas (Gatti, 2016). A participação dos licenciados em atividades

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor da Universidade de Brasília. E-mail: <jpaulo_bio@hotmail.com>.

des de ensino fica limitada às circunstâncias e à disponibilidade das escolas. Segundo Gatti et al. (2008), não há, de modo geral, um acompanhamento de perto das atividades de Prática de Ensino de um professor formador.

Desta forma, disciplinas que forneçam atividades práticas aos acadêmicos, tais como as disciplinas de Práticas de Ensino, são de extrema importância para que os futuros docentes sejam sujeitados a diferentes possibilidades teórico-práticas e possam, ao longo da experiência, construir sua própria identidade profissional (Da Cunha et al., 2016). Na intenção de superar essas dificuldades de formação docente, Harres et al. (2005, p. 2) afirmam que

> [...] pesquisadores na área, oriundo de diferentes contextos, e até as novas diretrizes para a formação de professores no Brasil indicam a necessidade de implementação de uma perspetiva investigativa na formação inicial. Porém, essas inovações não estão prontas em lugar nenhum.

Com base nos tópicos abordados, o objetivo do presente trabalho foi analisar relatos de experiências dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas quanto à importância de trabalhar com Práticas de Ensino e verificar se essas estratégias têm tido resultado satisfatório, podendo configurar como uma ferramenta a mais a ser utilizada.

Desenvolvimento

O presente trabalho foi realizado em uma turma do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, após terem cursado a disciplina de Práticas de Ensino em Biologia II, por meio de um relato escrito no qual os acadêmicos apresentaram de forma individual, o que significou para eles as disciplinas descritas no presente trabalho. A disciplina de Práticas de Ensino em Biologia II constitui a elaboração e implementação de um projeto no ensino de biologia. Este relato foi enviado via e-mail, de forma que os alunos tiveram liberdade para opinar, totalizando 12 relatos enviados.

O trabalhou de pesquisa foi baseado em uma abordagem qualitativa, no qual predominaram dados descritivos (Flick, 2012). A análise dos dados foi efetuada com base nos pressupostos teóricos de Bardin (2004) para análise de conteúdo categorial. Nota-se que, de forma resumida, nesse tipo de análise, inicialmente todo o material produzido é lido e depois, procura-se por palavras, temas, expressões que possam configurar-se em categorias de análise, que posteriormente são discutidas e interpretadas em confronto com a literatura (Oliveira et al., 2016). As categorias da pesquisa emergiram dos dados con-

tidos nos relatos e na literatura de referência (Oliveira et al., 2016). Todos os relatos foram denominados pela letra "R" seguida pela numeração.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que, durante a realização da disciplina Práticas de Ensino em Biologia II, observou-se que os licenciandos se aproximaram mais da profissão professor. Com a observação dos relatos dos alunos foi possível separar o conteúdo em 5 grupos. Todos os relatos são discutidos individualmente, na sequência, por meio das reflexões contidas nos relatos.

A primeira categoria citada refere ao contato com a realidade escolar. Nesta categoria houve 4 relatos (R3, R4, R7, R10). Conforme observado por Oliveira et al. (2016), "no modelo acadêmico antigo, também conhecido por 3+1, o aluno somente tinha acesso ao espaço escolar e sua realidade no último ano de sua formação". Após a reformulação legislativa (Lei nº 9394, 1996) e curricular, houve uma valorização da inserção de práticas, sendo esta uma exigência no componente curricular dos cursos de licenciatura. Assim, a inserção de atividades práticas proporciona ao aluno uma aproximação da realidade escolar na qual atuará, como também na identificação do cotidiano da carreira docente. Desta forma, as atividades práticas da disciplina realizada têm alcançado essa aproximação, como retratam os relatos a seguir:

> "*...foi minha primeira experiência em uma sala de aula em uma escola, e aprendi como montar um projeto ... Não teve um impacto na ciência em si, mas com certeza foi importante na minha formação*". (R3)
>
> "*Aproximando o ensino à realidade dos alunos no qual na faculdade não havia acontecido ainda*". (R4)
>
> "*Está prática melhorou meu ensino, pois nela aprendi como a escola realmente funciona, como são feitas aulas, como se dá a relação professor-aluno e como planejar aulas e ações...*". (R7)
>
> "*... trouxe experiência, quanto aos desafios de conhecer a realidade da escola para colocar um projeto em prática*". (R10)

Os relatos demostram que existe uma aproximação dos futuros professores com a profissão no primeiro contato. Neste sentido, é possível afirmar que este primeiro contato com a realidade escolar colabora para a formação da personalidade profissional de docente nos alunos (Oliveira; Schneider, 2016).

A segunda categoria citada foi "reflexão sobre a prática pedagógica". Segundo Freitas e Villani (2016), os licenciandos são aprendizes que estão ativamente construindo visões sobre o ensino e aprendizagem baseada nas experiencias pessoais desenvolvidas durantes estágios. Desta forma, as expe-

riências vividas nas escolas permitem uma maior reflexão sobre as práticas pedagógicas, como retratam os relatos a seguir:

> "*Me mostrou como é trabalhar com educação, e que essa é uma prática essencial para o progresso e melhoramento do ensino. É algo que deve ser feito por todos os professores: o planejamento de formas novas e melhores de ensinar, e avaliação dos resultados para verificar a qualidade e buscar melhorar cada vez mais*". (R1)
>
> *"A prática de pesquisa me despertou ainda mais o interesse pela educação*". (R2)
>
> "*A disciplina que permitiu ter um contato com alunos, onde tive que trabalhar em todas as etapas envolvidas na sua produção da aula*". (R5)
>
> "*... contribuiu para uma nova visão da docência...*". (R7)
>
> "*De uma forma geral, esta matéria me proporcionou um grande aprendizado, pois aprendi muitas coisas que vão alem da teoria*". (R8)
>
> "*Trouxe a experiência real de ministrar uma aula. Aprimorou minha percepção na montagem de uma aula*". (R11)
>
> "*O exercício da ação de professor-pesquisador me trouxe mais forte a ideia de ser um professor, ou ainda, um professor universitário que preza a melhoria da educação brasileira, além de me aproximar das metodologias de pesquisa em educação científica*". (R9)
>
> "*Na minha formação de professor pesquisador, e de como desenvolver pesquisa na área de educação...*". (R12)

A terceira categoria citada pelos alunos foi "construção sobre conhecimento necessário para a prática pedagógica". No que tange à representação do conceito de ensino, a sua interpretação ainda hoje é permeada por uma tensão profunda (Roudão, 2005) entre "fazer aprender alguma coisa a alguém". Diante disso, alguns autores (Mello, 2000; Tardif, 2004; Carvalho; Gil Perez, 2009; Gatti, 2010; Beauchamp, 2015; Gatti, 2016) têm apontado algumas fragilidades nos cursos de licenciatura, destacando a necessidade de mudanças na estrutura das disciplinas de formação pedagógica. Entre essas fragilidades intrínsecas à formação inicial de professores, a desarticulação entre a formação docente e a prática profissional. Entendemos assim que a aproximação entre essas duas instâncias, formação inicial e prática, somente se efetiva quando a escola e a universidade se firmam de forma social e institucional, como lugar espacial para a integração dessa formação. Essa aproximação pode ser observada com alguns relatos citados anteriormente, tais como R1, R5, R7 e R8, proporcionados pelas atividades práticas.

Com "relação à troca de experiências" e à possibilidade de "visualizar a afinidade ou não com a profissão". Segundo Novoa (apud Vasconcellos, 2002, p. 123), "o diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional", trazendo uma relação de troca de experiências, conforme pode ser observado pelo seguinte relato "... *a atividade me proporcionou vivenciar diferentes aspectos que não tinha vivenciado por meio dos relatos dos meus colegas e detrimento de diferentes situações...*" (R11). Desta forma, a troca de experiências e a prática refletida implicam em uma dupla postura ao professor, uma vez que ele passa a desempenhar o papel de formador, e também de formado (Stafford, 2016). Assim, a formação, ao ser desenvolvida no ambiente escolar, propicia o desenvolvimento de profissionais reflexivos, a articulação teórica com a prática, a construção e implementação do projeto pedagógico (Nascimento, 1999). Desta forma, dentre os pontos positivos elencados, convém reforçar que, com a vivência na escola, o licenciado tem a possibilidade de visualizar a afinidade com a profissão ou não. Segundo D'Ávila (2007), a profissionalidade está articulada à formação inicial, à experiência que resulta da prática e à formação continuada. Dentre as diferenças apontadas pelos alunos, destaca-se o relato: "*... a vivência da escola fez com que eu tivesse certeza que estou na formação correta. Tirou os preconceitos e medos que tinha da profissão, mostrando o verdadeiro cenário que irei trabalhar quando terminar minha formação...*" (R12).

Após a avaliação dos relatos, pode-se dizer que a introdução de práticas de ensino na Universidade e principalmente na escola contribui para que os licenciandos passem a experimentar diferentes dilemas desse ambiente. A inserção de práticas de ensino na escola por meio de projetos permite dar significado a diversos questionamentos entre a teoria e prática e o diálogo científico, pedagógico, entre outros.

Considerações

Apesar das dificuldades, observa-se progressos de uma formação inicial mais qualificada entre os licenciandos do curso de Ciências Biológicas por meio de atividades práticas proporcionadas pela disciplina, conforme apresentado nos relatos. Ressaltando ainda que, no processo da construção da identidade profissional docente, é inquestionável a importância de atividades práticas. A experiência da prática, assistida por reflexões sobre a docência, proporcionou uma diversidade de visões da profissão, diante disso, os alunos tiveram a oportunidade de experimentar o exercício da profissão podendo utilizar os conhecimentos para o futuro exercício.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições, v. 70, 2004.

BEAUCHAMP, C. Reflection in teacher education: issues emerging from a review of current literature. **Reflective Practice**, v. 16, n. 1, p. 123-141, 2015.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências. 2009.

CUNHA, R. S.; et al. Formação inicial docente e suas relações dentro do âmbito escolar. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 585-596, 2016.

D'ÁVILA, C. M. Universidade e formação de professores: qual o peso da formação e inovações. São Paulo: Cortez. inicial sobre a construção da identidade profissional docente? In: NASCIMENTO, Antônio D.; HETKOWSKI, Tânia M. (orgs.). **Memória e formação de professores**. Salvador: EDUFBA, 2007.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Penso Editora, 2012.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2016.

FURLONG, J. Initial Teacher Education in Wales – a Rationale for Reform. Cylchgrawn Addysg Cymru/Wales. **Journal of Education**, v. 18, n. 1, p. 45-63, 2016.

GARRIDO, E.; CARVALHO, A. M. P. Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente. **Cadernos de pesquisa**, n. 107, p. 149-168, 2013.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

_____. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 1, n. 2, 2016.

GATTI, B. A.; et al. **Formação de professores para o ensino fundamental**: instituições formadoras e seus currículos. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2008.

HARRES, J. B. S.; et al. **Laboratórios de Ensino**: inovação curricular na formação de professores de Ciências. Santo André: ESETec, v. 1, 2005.

MELLO, G. N. D. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000.

NASCIMENTO, M. G. A formação continuada dos professores: modelos, dimensões e problemática. In: CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério**: construção coletiva. Petrópolis: Vozes, 1999.

OLIVEIRA, J. M. P.; SCHNEIDER, E. M. Os projetos de trabalho: uma alternativa na formação inicial para a articulação teórico-prática. **Revista de Educación en Biología**, v. 19, n. 1, p. 19-34, 2016.

ROLDÃO, M. C. Formação de professores, construção do saber profissional e cultura da profissionalização: que triangulação? In: ALONSO, Luísa; ROLDÃO, M. Céu (orgs.). **Ser professor de 1º ciclo** – construindo a profissão. Braga: CESC/Almedina, 2005a, p. 13-26.

STAFFORD, J. R. O currículo e o trabalho por meio de projetos: construindo alternativas pela prática investigativa-Curriculum and work in projects media: building alternatives for practice investigative. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 5, n. 10, p. 55-64, 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e Formação prossional**. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.

VASCONCELLOS, C. **Planejamento**: plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo. São Paulo: Libertad, 1995.

Capítulo 6

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA ATIVIDADE[1]

Dr. Wender Faleiro[2]
Me. Magno Nunes Farias[3]
Dra. Maria Zeneide Carneiro Magalhães de Almeida[4]

Introdução

A Educação do Campo vem sendo inserida nas agendas de políticas educacionais no Brasil, principalmente na primeira década do século XXI, dando espaços aos povos do campo para garantia de seus direitos como cidadãos que possuem modos de vidas singulares (Arroyo, 2007). Isso ocorreu como consequência da militância de movimentos e organizações sociais, que articularam com o estado para a elaboração de projetos na construção de politicas públicas para a Educação do/no Campo (Souza, 2008; Munarim, 2011).

Um aspecto legal que se destaca é a Resolução/CD/FNDE nº 06 de 17 de março de 2009, que estabelece diretrizes e estratégias para a operacionalização da assistência financeira suplementar de projetos educacionais que têm como finalidade promover o acesso à universidade de sujeitos de baixa renda e de grupos sociais socialmente discriminados. Essa resolução tornou possível a implementação do Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo (Procampo), programa do governo federal, e realizado pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secadi), tendo em vista que essa ação é fundamental para a construção de uma Educação no Campo verdadeiramente engajada e focada nas particularidades da população do campo (Campos, 2015).

O Procampo objetiva tornar possível a formação de professores no ensino superior para atuar na segunda fase do Ensino Fundamental e no Ensino

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão. E-mail: <wender.faleiro@gmail.com>.

3. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão. E-mail: <magnonfarias@hotmail.com>.

4. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação – Pontifícia Universidade Católica de Goiás. E-mail: <zeneide.cma@gmail.com>.

Médio de escolas do campo, é um projeto que busca corrigir situações de discriminação com a população do campo, que por muitos anos foi esquecida e desconsiderada em detrimento das populações urbanas. Em 2012, foi aberta Chamada Pública para seleção de Instituições Federais de Educação Superior (Ifes) para que desenvolvessem o curso de Licenciatura em Educação do Campo. Em Goiás, foi aprovada a criação de dois cursos, ambos pela Universidade Federal de Goiás, um na Regional Catalão e outro na Regional Goiás, sendo os únicos no estado de Goiás. Essa ação vem valorizar as populações do campo, com a estratégia de formar docentes capazes de atuar na realidade social desses sujeitos, com o intuito de oferecer práticas pedagógicas que reconheçam as particularidades do campo, de forma emancipadora e transformadora. Goiás mostra-se um estado que tem a necessidade de Educadores do Campo, pois há uma carência de profissionais capazes de atuar educacionalmente junto à essas populações, que reflete um déficit em todo país.

Em Goiás, os dois cursos implantados foram de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza (CN). Isso se dá pelo fato de a área CN, juntamente com os princípios da Educação do Campo, apontar para o saber interdisciplinar, que desconstrói a ideologia do conhecimento fragmentando e articula diversas disciplinas para se compreender a vida humana, fato que é fundamental para os Educadores do Campo, que devem ser capazes de dialogar múltiplo saberes teóricos e práticos. Além disso, estudos indicam as demandas das escolas do campo para a formação de educadores na área de ensino focalizada para as CN, que articula diversos saberes (Campos, 2015).

O ensino da CN, então, na Licenciatura em Educação no Campo, surge com uma perspectiva interdisciplinar, ou seja, é composta por diversas disciplinas que devem dialogar, para que assim o profissional formado ali tenha um leque de conhecimentos para utilizar na transformação social da população do campo (Costa; Alves; Faleiro, 2015). Assim surge também a necessidade de se ter docentes da área de CN no ensino superior capazes de atuar na formação sólida na formação dos professores Educação no Campo.

Essa questão vem sendo problemática para os cursos de licenciatura, pois há grande dificuldade de se achar docentes, inclusive da área de CN, do ensino superior que tenham incorporado a lógica da interdisciplinaridade em sua própria formação e forma de ensinar. Segundo Campos (2015) e Brasil (2014), os docentes formadores vêm de uma lógica de ensino fragmentado, tecnicista e urbanocêntrico, não dando espaço para o diálogo entre as disciplinas na Universidade.

É pertinente, portanto, entender como se encontram os aspectos que rodeiam os docentes de CN que formam sujeitos para atuar na Educação do

Campo nessa área de conhecimento específica, no sentido de investigar quais são as condições de trabalho em que esses estão inseridos, partindo do princípio de que os aspectos que envolvem esses formadores têm impacto direto na formação e atuação dos futuros professores na educação do campo. Além de buscar entender quais são as exigências e sentidos que esses atribuem sobre seus processos de trabalho. E assim contribuir para a superação dos desafios de formação de professores para educação do campo. Tendo em vista que os docentes envolvidos com a educação do campo são tencionados pela lógica capitalista em dois movimentos centrais: pelo fato de serem docentes e terem seu trabalho degradado pela lógica da exploração do trabalho e alienação pela racionalidade gerencial hegemônica; e pelo fato de lidarem na sua atuação com a marginalização do campo dentro da lógica produtivista capitalista, que se centra no saber urbano.

Diante do exposto, mesmo que apresente limites, fica clara a necessidade da formação interdisciplinar nos cursos de formação de professores, em especial aos futuros professores da educação do campo habilitados em Ciências da Natureza. Logo, o presente estudo objetiva a realização de um estudo bibliográfico sobre a formação de professores de forma interdisciplinar e as possíveis contribuições que a Teoria da Atividade pode trazer nesse processo.

Desenvolvimento

A teoria da atividade foi utilizada como referência para o presente estudo, por considerarmos que ela fornece subsídios para análise e compreensão da teia de relações e inter-relações envolvidas no processo de ensino e aprendizagem presente nos processos coletivos de formação de professores. Partindo-se dessa premissa, nessa seção desenvolveremos os principais conceitos e perspectivas teóricas sobre: a) Teoria da Atividade (TA); b) Interdisciplinaridade; c) Formação de professores em Educação do Campo.

A Teoria da Atividade, segundo Duarte (2003), surgiu com os trabalhos de Vygotsky, Leontiev e Luria em seu esforço para a construção de uma psicologia sócio-histórico-cultural fundamentada na filosofia marxista. Alguns autores, como Rubstein, Luria, entre outros, são mencionados quando nos referimos a essa teoria, porém, Alexis Nicolaievich Leontiev é considerado o "pai" da mesma.

O conceito de "atividade" foi inserido na Psicologia algum tempo antes dos trabalhos de Leontiev para auxiliar o estudo da consciência (Barbosa; Ursi; Mattos, 2011), estudo do desenvolvimento da mente humana, esta era estudada a partir de seu próprio conceito, segundo Bizerra (2009), o que fazia deste estudo algo tautológico. A consciência presente nos seres humanos "está

ligada à atividade produtiva que este desempenha: ao agir sobre a natureza, o homem pode transformá-la, fazendo da mesma, o objeto de sua ação" (Bizerra, 2009, p. 64). Sendo assim, ela é causa e consequência da atividade que o homem exerce sobre o meio.

Cedro (2008) relata que o conceito de atividade foi inserido na União Soviética nos anos 20 do século XX e, desde então, tem sido alvo de constantes modificações e debates teóricos por apresentar um papel ambíguo dentro da Psicologia. Um dos obstáculos para sua conceituação está na própria tradução, já que o significado que este possui em sua língua original, o russo, é diferente da ideia da palavra *activity* do inglês. O termo *atividade* sofreu uma longa evolução desde suas origens (nas próprias ideias de Vygotsky, quando este utilizava as ideias de Marx em suas considerações sobre a *práxis humana*) até chegarmos àquilo que Leontiev definiu como sendo a própria *atividade.*

A TA foi desenvolvida a partir do conceito de mediação, proposto por Vygotsky (Daniels, 2003). Vygotsky descreve a relação mediada entre os seres humanos e o ambiente: o sujeito é o agente cujo comportamento se pretende analisar; os artefatos mediadores são objetos (materiais ou ideais) utilizados pelo sujeito para atingir seu resultado; e o objeto refere-se ao material bruto sobre o qual o sujeito vai agir, mediado pelas ferramentas, em interações contínuas com outras pessoas.

> O aparecimento do que Leontiev denomina atividade ocorreu quando o ser humano passou a viver em sociedade, com sua consequente divisão de trabalho. Por causa dessa divisão, a ligação entre uma necessidade e sua satisfação deixou de ser direta, como o é para os animais. Tal ligação passou a ocorrer por meio de resultados parciais, alcançados por diferentes participantes da atividade de trabalho coletiva, utilizando diferentes ferramentas. Assim, as necessidades passaram a ser satisfeitas por meio de ações coletivas de um grupo em interação social. (Damiani, 2006, p. 4)

A atividade "é considerada como parte essencial e indivisível da vida social e inclui objetivos não somente físicos, mas também mentais" (Bizerra, 2009, p. 65). Diante do exposto, podemos dizer que o que desencadeia um processo definido pelo termo "atividade" em determinado indivíduo é uma necessidade, já que esta última "motiva o sujeito a desenvolver objetivos e agir para satisfazê-la" (Bizerra, 2009, p. 67). De acordo com Cedro (2008), "os indivíduos vivem e desenvolvem suas vidas por meio de atividades. São elas que permitem as mudanças sociais e naturais nas interações com o mundo" (Cedro, 2008, p. 31).

Para Leontiev (2004), a atividade é composta por ações, que têm relação direta com os objetivos. Bizerra (2009) define as ações da seguinte maneira: "se relacionam com a atividade, na medida em que pertencem a ela, e uma atividade constitui-se em um conjunto de ações, sem se constituir como somatória delas" (Bizerra, 2009, p. 67). Essas ações, por sua vez, são compostas de operações, que podem ser definidas como os meios pelos quais as primeiras serão desenvolvidas.

Uma ação, segundo Leontiev (2004), pode ser desempenhada por diferentes operações e, da mesma maneira, diferentes ações podem ser realizadas pelas mesmas operações. Ainda de acordo com o autor, as operações conscientes surgem pela primeira vez na forma de ações, não existindo outra possibilidade para este aparecimento. Para ele, a partir do momento que uma ação se torna automatizada ela passa a ser uma operação, o que possibilita o surgimento e o desenvolvimento de ações cada vez mais complexas pelo indivíduo. A seguir, Sforni (2006) resume as ideias expostas: (1º) para que uma ação tenha significado para um sujeito ela deve ter sido produzida por um motivo; (2º) para que essa ação se torne operação é preciso que novas necessidades exijam o desenvolvimento de ações mais complexas; (3º) para que o sujeito sinta novas necessidades é preciso que ele esteja inserido em um contexto que as estimule; e (4º) para que uma operação seja automatizada de forma consciente ela deve ter sido primeiramente uma ação, sendo esta a única possibilidade para seu surgimento (Barbosa; Ursi; Mattos, 2011).

Para Leontiev (1978), a atividade humana não existe a não ser na forma de ações ou conjunto de ações. Ao utilizarmos o conceito de atividade, portanto, estamos lidando com uma abstração, que somente pode ser definida desde o ponto de vista de sua relação com um motivo (material ou ideal), que é o que lhe dá direção (Damiani, 2006). Na prática, a atividade não pode ser diretamente percebida, já que o que se percebe são somente as ações que a compõem. É importante atentar para o fato de que cada tipo de ação pode compor diferentes tipos de atividade e cada atividade pode ser levada a cabo por meio de diferentes ações. Leontiev denomina de operações os métodos para realizar diferentes ações. As ações são relacionadas com os objetivos e as operações com as condições (Damiani, 2006).

Para Engeström (2002), a TA centrada na ideia de mediação é a primeira geração da TA representada a partir do famoso triângulo de mediação vigotskiano, em que o sujeito interage com o objeto, a partir de um elemento mediador (Barbosa; Ursi; Mattos, 2011). Entretanto, Engeström comenta que essa proposta apresenta limitações porque sua unidade de análise é o indivíduo, deixando de levar em conta o contexto em que ele se insere a partir

dessa representação não conseguimos mostrar a inserção desse sujeito em um sistema que é maior do que ele mesmo, ou seja, não conseguimos mostrar a natureza social da atividade.

A segunda geração da TA, que, para Engeström, concretizou-se no desenvolvimento da ideia de mediação por Leontiev (1978), apresenta avanços em relação à primeira (Damiani, 2006). Dessa maneira, a atividade desempenhada por cada indivíduo, ou por um grupo de indivíduos, é influenciada por essas divisões, sendo que as contradições que surgem dentro desses sistemas é a força motriz para as mudanças de atividade do mesmo. Bizerra (2009, p. 71) nos diz que "a divisão de trabalho em um sistema de atividade gera diferentes pontos de vista, pois os participantes possuem diferentes histórias de vida, tradição e interesses" (Bizerra, 2009, p. 71). Nessa representação, prioriza-se a análise do macro, ao invés do micro, ou seja, amplia-se a análise feita pela primeira geração. Cedro (2008), citando Marx (1998), nos diz que a contradição fundamental surge da divisão do trabalho. Sendo assim, de acordo com o primeiro, "as mudanças e o desenvolvimento nos sistemas de atividade ocorrem pela força diretora das suas contradições internas" (Cedro, 2008, p. 30).

Engeström propunha que, para entender uma ação, é preciso compreender o motivo por trás da atividade na qual está inserida, ou seja, é preciso compreender a atividade que a direciona, e formulou uma nova proposta, que entende constituir a terceira geração da TA. Para Daniels (2003), a terceira geração da TA possibilita o estudo das aprendizagens que ocorrem a partir do enfrentamento dos conflitos e contradições decorrentes dos mesmos.

A terceira geração, conforme Barbosa, Ursi e Mattos (2011), lança ideias de redes complexas entre sistemas de atividade. Nessas redes, cada um destes faz inter-relações, uns influenciando os outros. Segundo Engeström (1999), citado por Bizerra (2009), as contradições que surgem nos sistemas de atividade não equivalem a problemas ou conflitos, já que são tensões acumuladas historicamente e podem provocar a mudança de atividade. Sendo assim, para que haja a mudança desse sistema, deve ocorrer uma reflexão sobre a estrutura anterior do mesmo e uma interiorização de modelos e ferramentas avançadas para resolver essas contradições internas. Sendo assim, "na medida que o processo de internalização estimula a auto-reflexão, cresce também a busca de soluções para essas contradições e, consequentemente, o processo de exteriorização torna-se cada vez mais importante" (Bizerra, 2009, p. 71). Depois que um novo modelo de atividade é implantado, segundo a autora, o processo de reflexão e interiorização de novos significados reinicia, promovendo, depois de certo tempo, uma nova estrutura de atividade. Esse movimento de interiorização e exteriorização é denominado de *ciclos expansivos de atividade*, o qual foi definido por Engeström (1999).

Cedro (2008) pontua como um dos grandes desafios para a formação de professores, na atualidade, é fornecer uma formação necessária para a promoção de saltos de concepções individuais de mundo para aquelas que reflitam os conhecimentos universais mais avançados obtidos pela humanidade. Nesse sentido, recorre a Araújo e Moura (2005), os quais compreendem a formação como um processo de desenvolvimento profissional e pessoal, de natureza intencional, política e coletiva, sustentado pelas interações do professor com seu objeto de trabalho (o ensino e a aprendizagem) no qual está subjacente o conhecimento e que possibilita ao professor lidar analítica e sinteticamente com seu instrumento de trabalho (a atividade), na qual está subjacente o ensinar e o aprender. Ressalta-se que a qualidade profissional se assenta no saber ensinar, mas na relação dialética entre o aprender e o ensinar.

A formação atual dos professores, segundo Cedro (2008), somente contribui para a reprodução do sistema vigente na sociedade contemporânea. Canário (2001) afirma que a escola padece de sentido para aqueles que nela trabalham, fazendo o contrário daquilo que diz, mesmo a referência sendo de 14 anos, ainda é atual e vivenciada em nossas escolas, logo nos deixa um grande desafio no tocante ao direito à educação, de realizá-lo de fato, para além do discurso ao qual este se encontra garantido e efetivado, mas buscar construir estratégias por meio das quais, valendo-se de medidas compromissadas com a universalização do acesso e da permanência, proporcionem uma experiência enriquecedora do ponto de vista humano, político e social. Que seja, realmente, assumida pelos profissionais da educação como um projeto de emancipação e inserção social. Portanto, que o direito à escolarização tenha como pressuposto um ensino de qualidade para todos, que a universalização não seja meramente contábil e que não (re)produza mecanismos de diferenciação, nos quais a diferença é tomada como ponto negativo da condição de existência humana, portanto elemento justificativo e fortalecedor da exclusão educacional e social.

Cedro (2008) nos diz que "superar a alienação do trabalho escolar é a condição para uma produção real de sentido, independentemente da sua 'instrumentalidade' no acesso aos bens materiais e simbólicos". Moura (2004) ressalta que "a atividade do professor é permeada pela relação entre sentido e significado", uma vez que "os sujeitos, para realizarem uma atividade, precisam compreendê-la como aquilo que vai satisfazer suas necessidades" (Moura, 2004 apud Cedro, 2008, p. 17).

Nessa perspectiva, acreditamos que a formação de professores precisa motivar e propiciar a reflexão sobre o verdadeiro significado de sua prática profissional, como ela está imersa dentro de uma cultura e de um universo político e intencional. Assim, a formação de professores sempre foi um tema

complexo, o qual vem sendo discutido desde meados da década de 40, e tal complexidade está envolta, de acordo com Silva, Brizola e Silva (2013), por relações culturais, políticas, econômicas, técnicas, científicas e mesmo subjetivas. E, com a expansão e universalização da Educação Básica, ocorre um aumento da demanda de professores e exige-se uma formação que atenda às diversas necessidades de um novo cenário escolar, com conhecimentos necessários para compreender a realidade e a necessidade de se ter compromisso por transformações sociais em busca da construção de uma sociedade mais justa e democrática. Tem-se ainda como desafios da formação docente a pouca atratividade da profissão, que mesmo com políticas de valorização docente ainda tem déficit de professores, principalmente de áreas específicas em todos os níveis da Educação Básica.

O Ministério da Educação (MEC) inicia em 2007 um conjunto de ações e programas referente à formação dos professores da educação básica vinculado ao Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), ações que vêm para colaborar para o aumento da qualidade do ensino público, especialmente do nível básico (Brasil, 2007). A ação de formação de professores do PDE foi denominada de *Ação de Valorização e Qualificação dos Professores*, que dispõe de todas as ações e programas de formação inicial e continuada das diferentes secretarias do MEC.

Especificamente ações da Educação do Campo, que vinham sendo construídas desde 2004 para a constituição de uma Política Nacional de Educação do Campo, foram integradas no Plano nas ações das diferentes Secretarias do MEC, a nível superior, a Educação do Campo se inseriu no Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), com oferta de cursos de extensão, aperfeiçoamento e de especialização e a formação inicial para educadores do campo foi contemplada no Plano de Ações Articuladas (PAR), com a criação de cursos de Licenciatura em Educação do Campo (Carvalho, 2011).

A licenciatura em Educação do Campo (Ledoc) foi potencializada com Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo (Procampo), realizado pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secadi), com o intuito de promover o acesso à Universidade de grupos excluídos historicamente, como os camponeses. Logo, a Licenciatura é voltada para pessoas do campo que têm o desejo de atuar como professores em suas comunidades, ou sujeitos que já são professores nesse contexto, para fortalecer assim a conexão entre a vida do campo e os conhecimentos acadêmicos (Brasil, 2014).

A proposição de cursos de Licenciatura em Educação do Campo se compromete com a formação inicial de professores qualificados para as escolas do campo nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, com uma

nova organização curricular construída por áreas de conhecimentos, e comprometida com um percurso formativo voltado aos saberes e vivências sobre a realidade do campo no âmbito escolar, desconstruindo ideologias urbanocêntricas de ensino e focando em práticas pedagógicas que considerem as particularidade dos povos do campo, e sua necessidade de emancipação e desconstrução de paradigmas segregacionistas e discriminatórios. Assim, Oliveira e Macêdo (2011), Silva e Gadelha (2012) defendem a necessidade de uma formação mais ampliada de professores para atuarem no campo, no sentido de produzir uma educação com sentidos, que acolha a cultura e os saberes desses sujeitos, e que valorize esse território, de forma a ser constituído por pessoas conscientes de seus direitos, críticas e ativas diante da sociedade.

A Ledoc iniciou-se no ano de 2008, em quatro universidades federais (Universidade de Brasília; Universidade Federal da Bahia; Universidade Federal de Minas Gerais; Universidade Federal de Sergipe). Em 2012, se iniciou a Chamada Pública para selecionar instituições para que desenvolvessem o curso de Licenciatura em Educação do Campo, no estado de Goiás foi aprovada a criação de dois cursos, ambos pela Universidade Federal de Goiás (UFG), um na Regional Catalão e outro na Regional Cidade de Goiás, que atualmente são os únicos em Goiás. O curso se iniciou no primeiro semestre no ano de 2014, e em ambos os campi oferecem a habilitação em Ciências da Natureza (Campos, 2015).

A Ledoc preconiza que a produção de conhecimentos seja realizada de maneira interdisciplinar, utilizando a Metodologia da Alternância, que consiste em dividir os dias letivos em dois tempos, o da Comunidade e o da Universidade. Tal metodologia tem o objetivo de fortalecer a conexão com a realidade do campo, possibilitando, aos alunos e professores, a realização de reflexões e análises entre as vivências cotidianas com questões teóricas, além de evitar que estudantes residentes no campo tenham que se mudar, permanentemente, para as cidades (Costa; Alves; Faleiro, 2015).

Assim, um desafio para a Ledoc é encontrar docentes do ensino superior empoderados e instrumentalizados a partir dessa lógica. Conforme análise do Ministério do Desenvolvimento Agrário sobre as licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais (Brasil, 2014), esse é desafio complexo para Educação do Campo, pois há grande dificuldade em se ter professores formadores capacitados e familiarizados com ações interdisciplinares. Essa dificuldade é devida à própria estrutura e currículos encontrados nos cursos de formação de professores, os quais estão inseridos e privilegiam os contextos urbanos, e têm como base a fragmentação do conhecimento em disciplinas.

Ainda perdura uma grande dificuldade em articular interdisciplinarmente os conteúdos teóricos e as realidades sociais do campo, que acontece pela falta de

conhecimento e vivências sobre as especificidades do campo. Sendo necessário então que ocorra a "apropriação teórica das questões que envolvem os processos em disputa no campo brasileiro, em torno das diferentes visões de modelo de desenvolvimento e de agricultura, quanto em relação ao desafio de exercitar o trabalho interdisciplinar" (Brasil, 2014, p. 15). Assim, a Teoria da Atividade seria de grande valia na construção dessa nova Licenciatura, que possui princípios diferentes aos interesses hegemônicos preconizados nos cursos superiores do Brasil, haja vista que o curso tem o objetivo de formar cidadãos críticos e compromissados com a inclusão social e a valorização da diversidade de saberes e culturas; e que a formação não seja pautada na disciplinarização, mas no diálogo entre os conhecimentos acumulados (disciplinas) e na diversidade de saberes, de modo a encontrar a unicidade na formação desses futures professores.

Assim, a TA parte do sujeito que é o "agente", da mesma forma a Ledoc deveria preconizar a bagagem de conhecimentos e saberes de seus alunos, os quais são necessários aos estímulos da "atividade", pois o aluno ao ser valorizado no processo de ensino e aprendizagem estará motivado a traçar planos e metas para prosseguir nos estudos, ou seja, esse aluno é estimulado a desenvolver "necessidades" internas que o propulsionarão no desenvolvimento de estratégias e objetivos, culminando em ações para satisfazer suas "necessidades". Enfim, esse processo é natural da vida dos seres humanos, a "atividade" que motiva e promove transformações em nossa sociedade. Juntamente, com o estímulo às "necessidades", são necessários os "artefatos mediadores" que são "objetos" utilizados pelo aluno para atingir seus resultados; logo, cabe aos docentes auxiliar e estimular na escolha do(s) objeto(s) – estratégias, métodos e interações que auxiliarão aos alunos em uma ação que o auxiliara na satisfação de sua "necessidade". A ação, ao se tornar automatizada, passa a ser uma operação, o que possibilita o surgimento e o desenvolvimento de ações cada vez mais complexas.

Sintetizando, a Ledoc, ao trabalhar interdisciplinarmente, terá um olhar mais amplo de conhecimentos e saberes, facilitando o surgimento de "necessidades" não somente nos alunos, mas também nos professores, que terão que coletivamente promover ações significativas em suas atividades pedagógicas que estimulem seus alunos, criando assim uma ação espiralar no processo de ensino e aprendizagem, pois gera necessidade que cria uma ação que, ao ser automatizada, torna-se operação, gerando novas necessidades, assim por diante, consequentemente ações cada vez mais complexas. Logo, a TA torna o ambiente totalmente estimulante, vivo e desafiador no enfrentamento dos conflitos e contradições na busca de soluções e descobertas, que vão do individual ao coletivo (e vice-versa), formando redes de saberes e de inter-relações que estão em constante movimento de construção, reconstrução e reprodução de novas redes.

Considerações

A interdisciplinaridade caminha a passos lentos em nosso país devido a vários fatores, desde questões de infraestrutura até formação e condução dos processos formativos. Ao enveredarmos na Educação do Campo, deparamo-nos com questões que envolvem os processos em disputa no campo desde questões sociais, políticos, culturiais, de saberes, etc. A Teoria da Atividade auxiliaria a construção da Ledoc, que tem a interdisciplinaridade como princípio, a TA parte do sujeito como agente de conhecimentos e saberes que, ao serem estimulados no desenvolvimento de "necessidades" internas, o propulsionarão no desenvolvimento de estratégias e objetivos, culminando em ações para satisfazer suas "necessidades". A Ledoc, ao trabalhar interdisciplinarmente, terá um olhar mais amplo de conhecimentos e saberes, facilitando o surgimento de "necessidades" não somente nos alunos, mas também nos professore, assim a TA torna o ambiente totalmente estimulante, vivo e desafiador no enfrentamento dos conflitos e contradições na busca de soluções e descobertas, que vão do individual ao coletivo (e vice-versa), formando redes de saberes e de inter-relações que estão em constante movimento de construção, reconstrução e reprodução de novas redes.

A alternância é um bom momento para que docentes que atuam na Educação do Campo estreitem os laços e conheçam as especificidades do campo. Diante dos apontamentos apresentados, somos levados a voltar o olhar para a formação de professores em Ciências da Natureza da licenciatura em Educação do Campo no estado de Goiás, pois, como discutido, a formação de professores é nova no contexto nacional, e sua temática fica subjugada a segundo plano nos cursos de formação, inicial e continuada.

Referências

ARROYO, M. G. Políticas de formação de educadores (as) do campo. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 27, n. 72, p. 157-176, maio/ago. 2007.

BARBOSA, P. P.; URSI, S.; MATTOS, C. Teoria da atividade e a formação de professores na educação a distância. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA OURO PRETO, 3-5 de outubro de 2011 – UNIREDE

BIZERRA, A. F. **Atividade de aprendizagem em museus de Ciências**. 274 p. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais**: desafios à promoção do trabalho docente interdisciplinar. In: MOLINA, Mônica Castagna (org.). Brasília: MDA, 2014.

_____. Ministério da Educação. Secretaria Executiva. **O Plano de Desenvolvimento da Educação**: Razões, princípios e Programas Brasília-DF: MEC, 2007.

CAMPOS, C. A. Procampo em Catalão: da Interdisciplinaridade que temos à que queremos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v. 11, n. 20, 2015.

CARVALHO, M. S. **Realidade da educação do campo e os desafios para a formação de professores da educação básica na perspectiva dos movimentos sociais**. 2011. Tese de doutorado – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Salvador.

CEDRO,W. **O motivo de aprendizagem do professor de Matemática**: uma perspectiva sócio-cultural. 242 p. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

COSTA, E. R.; ALVES, M. Z.; FALEIRO W. A Interdisciplinaridade no Curso de Educação do Campo: o caso da ufg catalão. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 11, n. 20, 2015.

DAMIANI, M. F. A teoria da atividade como ferramenta para entender o desempenho de duas escolas de ensino fundamental. In: 29ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED. GT13 – Educação Fundamental. 2006. Disponível em: <http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT13-2139--Int.pdf >. Acesso em: 20 fev. 2017.

DANIELS, H. **Vygotsky e a Pedagogia**. São Paulo: Loyola, 2003. 246 p.

DUARTE, N. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 229-301, jul./dez. 2003.

ENGESTRÖM, Y. Aprendizagem por expansão na prática: em busca de uma reconceituação a partir da teoria da atividade. **Cadernos de Educação**, Universidade Federal de Pelotas, ano 11, n. 19, p. 31-64, jul./dez. 2002.

ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEM, R.; PUNAMAKI, R. L. **Perspectives on Activity Theory**. Cambridge University Press, 1999.

LEONTIEV, A. N. **O Desenvolvimento do psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004. 356 p.

MOURA, M. Pesquisa Colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA. R. (org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora da UNESP, 2004.

MUNARIM, A. Educação do Campo no cenário das políticas públicas na primeira década do século 21. **Em Aberto**, Brasília, v. 24, n. 85, p. 51-63, abr. 2011.

OLIVEIRA, M. A. A.; MACÊDO, M. M. Educadores do Campo: Caminhos e Desafios. In: III CONGRESSO NORTE-MINEIRO – Pesquisa em Educação de Diferentes linguagens na formação de professores. Departamento de Métodos e Técnicas Educacionais, 2011.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da teoria da atividade. 1. ed. Editora: Junqueira e Marin, 2006. 200 p.

SILVA, J. M.; GADELHA, L. O currículo e a Formação de professores na Educação do Campo. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOCIEDADE E FRONTEIRAS, 2012.

SILVA, L. M.; BRIZOLLA F.; SILVA L. E. da. Projeto pedagógico do curso de licenciatura em Ciências da UFPR Litoral: desafios e possibilidades para uma formação emancipatória. **Revista Brasileira de Estudos pedagógicos** (on-line), Brasília, v. 94, n. 237, p. 524-541, maio/ago. 2013.

SOUZA, M. A. Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 1.

Capítulo 7

ENSINO DE ECOLOGIA E PENSAMENTO SISTÊMICO PARA A CRIAÇÃO DE UM NOVO HUMANISMO[1]

Dr. Rogério Bianchi de Araújo[2]

Introdução

Não é novidade para ninguém o reconhecimento do antropocentrismo que colocou o homem como o centro do universo e a ciência convencional que o legitimou como o mais sábio entre todas as espécies. Essa ideia de superioridade humana impregnou toda a civilização ocidental como algo natural, uma dádiva exclusiva a nós seres humanos.

Esse mecanismo centralizador que supunha a existência do homem no centro de um Universo estático fez com que houvesse uma excessiva objetificação da Natureza. Os grandes avanços na indústria e na agricultura atrelados à noção de que o homem era o senhor de seu destino nos deixaram uma herança problemática e de complexa resolução.

O domínio da natureza fez com que nos tornássemos onipotentes e oniscientes perante o mundo. Sentimo-nos legitimados como seres superiores que exerceriam o seu direito irrestrito sobre esta. A justificativa da conquista do "bem-estar" deixou um legado devastador para nós mesmos e para toda a biodiversidade. Florestas e outros recursos naturais significavam apenas uma fonte de recursos naturais que pareciam inesgotáveis. Vários abusos foram cometidos por esse homem dotado de racionalidade e mentalidade científica.

Também é conhecido por todos que a natureza dá respostas catastróficas à interferência humana. Assim como falamos sobre o impacto da ação do homem sobre a natureza, também é coerente falarmos no impacto da natureza sobre a sociedade. Como exemplo, podemos citar o documentário dirigido e narrado por Leonardo Di Caprio, *A Última Hora* (2007). O foco do documentário é sobre as ações humanas e suas consequências para o Planeta e para a própria humanidade. Mas não se trata de um filme catastrófico e apocalípti-

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor da Universidade Federal de Goiás – *campus* Catalão. E-mail: <rbianchidearaujo@gmail.com>.

co, é um filme propositivo, que nos mostra como a ciência tem possibilidades reais de promover a reversão da situação de risco de sobrevivência da espécie na qual nos colocamos. Mas não é tão simples assim, exige alguns elementos e soluções que são complexas, que passam por revoluções mais amplas que são complementares aos avanços científicos e tecnológicos. É por isso que pretende demonstrar que os desdobramentos da crise ambiental contemporânea exigem uma "alfabetização ecológica" a partir de uma abordagem sistêmica e que terá como consequência a consolidação de uma espécie de um novo humanismo, que parece se renovar ao longo dos ciclos históricos. A diferença é que, nesse novo *zeitgeist*, as Ciências terão um papel preponderante ao dialogarem e quebrarem suas zonas fronteiriças em torno do bem comum numa perspectiva de ação totalmente voltada para a transdisciplinaridade.

A boa notícia é que vários pensadores, pesquisadores e cientistas se mobilizam nesse sentido. Entre eles, o destaque principal vai para o físico e escritor austríaco Fritjof Capra. Seus livros, tais como o *Tao da Física*, publicado em 1975, que relaciona o zen-oriental com a física quântica e *As Conexões Ocultas*, publicado em 2002, alertam que é preciso lidar com o meio ambiente a partir de uma outra visão. Essa indica que todas as formas de vida, das células mais primitivas, das estruturas mais simples entre plantas e insetos, até os seres humanos, se organizam seguindo padrões que têm em comum um único princípio básico: estamos todos ligados uns aos outros, vivemos em rede, em relações interdependentes

Capra sonha com um mundo em que o ensino sobre ecologia, com uma visão não fragmentada da temática ambiental, permeará todas as relações e fará com que os indivíduos hajam pela conservação da vida e pela garantia de um futuro digno para as gerações que estão por vir como valores fundamentais.

Para tanto, o grande desafio da ciência contemporânea será a aceitação da sua não linearidade, a forma como se move a própria teoria da vida em diferentes direções. Com isso, Capra propõe novos paradigmas para a forma de estar no mundo. Um bom exemplo para a construção desses novos paradigmas que religa os saberes ao invés de compartimentá-los pode ser visualizado nesse trecho de seu livro *O Tao da Física*:

> [...] Considero a ciência e o misticismo como manifestações complementares da mente humana, de suas faculdades intelectuais e intuitivas. O físico moderno experimenta o mundo através de uma extrema especialização da mente racional; o místico, através de uma extrema especialização de sua mente intuitiva. As duas abordagens são inteiramente diferentes e envolvem muito mais que uma determinada visão

> de mundo físico. Entretanto, são complementares, como aprendemos a dizer em Física. Nenhuma pode ser realmente compreendida sem a outra; nenhuma pode ser reduzida à outra. Ambas são necessárias, suplementando-se mutuamente para uma compreensão mais abrangente do mundo. Parafraseando um antigo provérbio chinês, os místicos compreendem as raízes do Tao mas não os seus ramos; os cientistas compreendem seus ramos, mas não as suas raízes. A ciência não necessita do misticismo e este não necessita daquela; o homem, contudo, necessita de ambos. A experiência profunda da mística é necessária para a compreensão da natureza mais profunda das coisas, e a ciência é essencial para a vida moderna. Necessitamos, na verdade, não de uma síntese, mas de uma interação dinâmica entre intuição mística e a análise científica. (Capra, 1995, p. 228)

Qual o papel do resgaste do ensino de Ecologia nisso tudo? Há várias razões e motivações e, dentre todas elas, é possível destacar algumas justificativas importantes para seu ensino. Ela promove o pensamento integralizado, mostra a interação das forças animadas e inanimadas, nos permite resgatar o vínculo com nossas origens remotas, permite conscientizar e compreender a Terra como um só organismo vivo, além de escapar da compartimentalização e do reducionismo de outras Ciências.

Desenvolvimento

Pensamento sistêmico como base para uma alfabetização ecológica

Há uma profunda diferença entre a visão mecanicista e a visão sistêmica. A visão mecanicista dificulta a aquisição de uma visão sistêmica ou holística da realidade. Para Capra, não há como enxergar o mundo dividindo-o em partes. Há necessidade de se ver o todo, com uma nova visão da realidade, com uma concepção sistêmica da vida e uma visão holística. A visão mecanicista de mundo separa o objeto do conhecimento do sujeito conhecedor. Como consequência, surgem as disciplinas científicas e as hiper-especializações. A visão sistêmica veio pôr fim às verdades absolutistas advindas da exclusividade dos métodos dedutivos e indutivos. Enquanto na visão mecanicista o mundo é uma coleção de objetos, na visão sistêmica os objetos não só interagem uns com os outros, mas eles mesmos são redes de relações, embutidas em redes maiores.

> De acordo com a visão sistêmica ou bootstrap do mundo, conceitos diferentes, mas mutuamente coerentes podem ser usados para descrever

> diferentes aspectos e níveis da realidade, sem que seja necessário reduzir os fenômenos de qualquer nível ao de um outro. (Capra, 2006, p. 91)

No entanto, a prática de ensino ainda é a da concepção mecanicista. Para combater esse problema, faz-se necessário criar uma cultura científica e filosófica que permita estabelecer relações e conexões. A alfabetização ecológica do indivíduo hoje passa, portanto, pela alfabetização científica para que a crise ambiental não caia numa discussão dualista e simplista do bem contra o mal, capitalismo contra socialismo, etc. É urgente que se tenha um melhor entendimento sobre os fenômenos da natureza e a vida humana em toda sua complexidade. O pensamento do educador Paulo Freire continua a ser imbatível para refletir criticamente sobre tal problemática.

> A inexorabilidade do futuro é a negação da história. [...] A desproblematização do futuro numa compreensão mecanicista da história, de direita ou de esquerda, leva necessariamente à morte ou à negação autoritária do sonho, da utopia, da esperança. É que, na inteligência mecanicista, portanto determinista da história, o futuro é já sabido. A luta por um futuro assim, "a priori" conhecido prescinde da esperança. A desproblematização do futuro, não importa em nome de quê, é uma violenta ruptura com a natureza humana social e historicamente constituindo-se. (Freire, 2001, p. 81-82)

Precisamos instaurar a noção da visão sistêmica na educação porque a forma de pensar da tradição moderna mecanicista de Descartes e Newton não nos serve mais para lidar com os problemas atuais do mundo. Nesse aspecto, Capra é otimista e esperançoso. Acredita que a ciência tradicional está realmente se abrindo a formas de pensar não reducionistas e não lineares. A ciência estaria passando por mudanças enormes porque os cientistas perceberam que todos os sistemas vivos são não lineares e que precisam de uma abordagem diferente e de técnicas diferentes, como por exemplo a descoberta fundamental da biologia e da abordagem sistêmica de que todos os sistemas vivos são redes. A rede é, portanto, o padrão básico de organização da vida. Enquanto temos comunidades nos sistemas sociais, nos ecossistemas temos comunidades ecológicas.

Ao estudar uma rede, é possível compreender que ela vai para todas as direções de uma maneira não linear. Nos últimos tempos houve um grande avanço na Ciência e na Matemática, para o desenvolvimento de uma teoria da complexidade, que é uma teoria de sistemas não lineares. Esses sistemas e a me-

todologia para lidar com eles são, inerentemente, não reducionistas. Os cientistas avançaram muito nas últimas décadas para além do reducionismo. E isso não irá se resumir especificamente à comunidade científica. Segundo Herzog,

> As crianças do século XXI não podem perder o contato com a rede que mantém a vida no planeta, como tem acontecido principalmente nas duas últimas décadas. Todos nós fazemos parte dessa rede vital. Dependemos da biodiversidade pois, sem ela, corremos sério risco de extinção. Sem a biosfera, a humanidade não tem como sobreviver. (Herzog, 2013, p. 24)

Para Capra, a crise atual não é tecnológica ou conceitual, mas sim de ordem política e acima de tudo de valores. De fato, hoje estamos vivendo uma crise sistêmica. Devido às imensas transformações que causamos no planeta, dizemos que entramos na era do Antropoceno, também conhecida como a era do *Homo faber*. Uma era em que a pegada ecológica humana promove mudanças significativas em todos os ecossistemas. Nesse universo caótico promovido pela ação humana, aos poucos vamos nos conscientizando que temos um alto poder de destruição e que nossa espécie, assim como todas as outras, de fato encontram-se ameaçadas e com risco de extinção iminente. A maneira de sair da crise é a mudança de paradigma, cuja meta é sair da fragmentação do conhecimento e das relações.

O pensamento sistêmico permite pensarmos uma transdisciplinaridade que possa articular os vários segmentos da ciência. Muitos cientistas já perceberam que não é mais possível compreender os problemas de nossa época de forma isolada e fragmentada, já que as causas destes apresentam um caráter sistêmico em que tudo é interdependente e está interligado.

Nesse novo paradigma que emerge, há uma concepção de visão holística do mundo a qual nos remete imediatamente a uma visão ecológica sistêmica numa rede de fenômenos que estão interligados e interconectados.

Segundo Vasconcellos,

> De fato, a ciência tradicional é inadequada para lidarmos com situações complexas, instáveis, que exigem que reconheçamos nossa própria participação no curso dos acontecimentos. Mas já não é preciso abandonar o domínio da ciência, pois temos um novo "paradigma sistêmico" que, mantendo-se científico, oferece possibilidades de lidarmos com essas situações. E ainda mais, que permite superar-se aquela disjunção entre conhecimento científico e ética. (Vasconcellos, 2002, p. 22)

No sentido ecológico, compreender o mundo como um todo integrado remete-nos à ecologia profunda, criação do filósofo norueguês Arne Ness na década de 70, ao distingui-la da "ecologia rasa". Enquanto a ecologia rasa é centralizada no ser humano que se vê acima ou fora da natureza como fonte de todos os valores, a ecologia profunda não separa seres humano ou qualquer outra coisa do ambiente natural, tudo está interconectado e tudo é interdependente. O ser humano é apenas um dos fios na teia da vida.

Ao confrontar o paradigma ecológico hegemônico, a ecologia profunda, além de propor uma harmonia com a natureza, propõe o reconhecimento do valor intrínseco de toda a natureza, a igualdade de tratamento e importância entre as diferentes espécies, que os objetivos materiais estejam a serviço de objetivos maiores de autorrealização, a conscientização generalizada dos recursos naturais limitados do Planeta, a utilização de uma tecnologia apropriada em conjunto com uma ciência não dominante, a crítica ao consumismo ao mesmo tempo em que se enaltece o fazer com o necessário com os princípios da reciclagem e, por fim, considerar a importância das biorregiões e o reconhecimento dos saberes e tradições das minorias.

> A maioria dos sistemas vivos exibem modelos de organização em múltiplos níveis, caracterizados por muitos e intrincados percursos não-lineares, ao longo dos quais se propagam sinais de informação e transação entre todos os níveis, tanto ascendentes quanto descendentes. [...] árvore, símbolo mais apropriado para a natureza ecológica da estratificação nos sistemas vivos. Assim como uma árvore real extrai seu alimento tanto através das raízes como das folhas, também a energia numa árvore sistêmica flui em ambas as direções, sem que uma extremidade domine a outra, sendo que todos os níveis interagem em harmonia, interdependentes, para sustentar o funcionamento do todo. (Capra, 2006, p. 274)

O pensamento sistêmico é, sem dúvida, a base intelectual fundamental para a alfabetização ecológica, já que é através dele que se pode ensinar com muito mais propriedade e coerência os princípios da ecologia para se estabelecer realmente uma comunidade de aprendizagem.

Paradoxalmente, a crise ambiental é algo que pode nos unir ao invés de separar. Ao compreendermos os princípios que norteiam a ecologia por meio de um pensamento sistêmico e não reducionista, poderemos enfim transcender valorativamente as diferenças de raça, cultura ou classe social a fim de criar um futuro sustentável para as futuras gerações.

Alfabetização ecológica ou ecoalfabetização

Capra foi um dos fundadores do Centro de Ecoalfabetização localizado em Berkeley, na Califórnia, EUA[3], com o objetivo de preparar professores para ensinar ecologia. Nesse centro, a preocupação é a de ensinar de acordo com uma pedagogia centrada na compreensão da vida e o principal conteúdo de seus currículos é ensinar os princípios básicos da ecologia.

O público-alvo são as crianças, mas já se espalha rapidamente para todos os níveis de ensino. Capra acredita que é preciso expandir esses projetos para que o ensino de ecologia chegue aos políticos, empresários e profissionais de todas as esferas para criar uma nova ética de relações.

O primeiro passo para a criação de comunidades sustentáveis é a alfabetização ecológica, definida por Capra como a habilidade de entender os princípios básicos da ecologia e viver de acordo com eles. Para aprender esses princípios básicos, é preciso pensar sistematicamente.

O foco principal de uma verdadeira sociedade sustentável não é o crescimento econômico ou a situação dos mercados, mas sim a rede da vida, da qual depende a nossa própria sobrevivência. Nesse sentido, a sobrevivência da humanidade dependerá fundamentalmente da nossa capacidade de promover uma alfabetização ecológica por meio da compreensão dos princípios da ecologia e da religação da parte com o todo e vice-versa.

O alcance da alfabetização ecológica passa pela necessidade de se pensar em termos de redes, ciclos e de forma complexa. De se chegar a um pensamento não fragmentado como centro da educação. Não se trata de uma pedagogia baseada apenas na ecologia e no pensamento, em termos de relacionamento, em termos de padrões e contexto, mas é também uma pedagogia experiencial em que a ecologia é ensinada de forma prática.

Para Capra, a escola é o espaço social onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. Defende que a alfabetização ecológica faça parte de todos os currículos escolares cujo objetivo é contextualizar e construir uma concepção de educação voltada para a formação de cidadãos críticos e transformadores do espaço em que vivem.

Como exemplo prático de ação do Centro, Capra descreve a experiência da horta escolar.

3. É possível ter acesso a informações e projetos desenvolvidos pelo Centro através do site: <https://www.ecoliteracy.org/>.

> Nos últimos dez anos descobrimos que plantar uma horta e usá-la como recurso para o preparo de refeições na escola é um projeto perfeito para experimentar o pensamento sistêmico e os princípios da ecologia em ação. A horta restabelece a conexão das crianças com os fundamentos da alimentação – na verdade, com os próprios fundamentos da vida – ao mesmo tempo que integra e torna mais interessantes praticamente todas as atividades que acontecem na escola. (Capra, 2008, p. 26)

A teia da vida com suas redes, fluxos e ciclos pode ser investigada pelas crianças quando estas estão cuidando de uma horta. Isso é estranho para a ciência normativa, mas muito comum para todas as tradições espirituais. Faz com que elas possam ter uma verdadeira experiência de nascimento e morte, crescimento e declínio, geração e degeneração, não como dualismos estáticos e excludentes, mas como elementos naturais e complementares.

A experiência da horta permite, ainda, que as crianças percebam que a horta está inserida em sistemas maiores que são também redes vivas e que possuem seus próprios ciclos como tudo na vida. Permite que elas mesmas façam parte desta teia da vida e lhes dá a sensação e noção de pertencimento a esse meio ambiente tanto de forma passiva e contemplativa como atuante em todo o processo de transformação da natureza. Cria-se uma experiência estética e poética de relacionamento e interação do ser humano com a natureza de forma mais respeitosa possível. Como nos diz o físico e escritor austríaco: "Aprender na horta escolar é aprender no mundo real em sua plenitude" (Capra, 2008, p. 29).

Hoje não se ignora a concepção de que no processo de aprendizagem o cérebro é considerado um sistema complexo, adaptável e auto-organizador. Corpo, mente e cérebro interagem mutuamente. Dessa maneira, podemos vislumbrar o estudante como um sistema vivo em vez de máquinas programáveis. Além disso, o cérebro/mente é social, daí a importância das escolas se transformarem numa espécie de "comunidades de aprendizagem" para dar maior sentido às experiências (Caine, 2000).

Com a ecoalfabetização, Capra articula uma visão da educação que aplica a teoria dos sistemas vivos como a estrutura conceitual mais apropriada para se entender a ecologia hoje, uma estrutura científica que requer pensar em termos de relacionamentos, conectividade e contexto. Assim, podemos utilizar os modelos dos ecossistemas da natureza para pensar a criação de sociedades sustentáveis.

Nas pesquisas recentes do processo de ensino-aprendizagem, inclusive com as pesquisas no campo da neurociência, o cérebro passou a ser visto como um sistema auto-organizado complexo e altamente adaptativo. Assim como todos os sistemas vivos, o cérebro cresce e se desenvolve ao criar uma rede complexa de conexões neurais.

> Embora o cérebro humano seja extremamente alerta às ameaças que é capaz de sentir, nosso cérebro é inadequado às ameaças que enfrentamos no front ecológico: são perigos que surgem gradualmente, seja no nível microscópico, seja no nível global. O cérebro humano foi singularmente sintonizado para captar mudanças na luz, som, pressão, etc., em uma faixa limitada – a zona de percepção em que detectamos a presença de um tigre ou de um carro desgovernado vindo em nossa direção. Essas ameaças estimulam nosso sistema a reagir em milissegundos: sentimos essas ameaças familiares com tanta clareza quanto enxergamos um fósforo que se acende em um quarto escuro. Entretanto, no que diz respeito aos perigos ecológicos, nós os enxergamos tão mal quanto a diferença que um fósforo aceso faz em um quarto bem iluminado. (Goleman, 2011, p. 30)

É por isso que Capra entende que a aprendizagem na horta escolar é um exemplo prático de que as crianças conseguiram passar por uma experiência de aprendizagem no mundo real de maneira plena e completa. O cérebro de fato vivenciou uma experiência dos saberes integrados e não fragmentados e separados sem conexão uns com os outros. Além disso, ainda é possível vislumbrar o não dualismo entre corpo/alma, objetividade/subjetividade, razão/emoção. A própria ciência já tem demonstrado que emoção e cognição interagem continuamente. Além disso, a aprendizagem também é social, isto é, cada indivíduo faz parte de uma teia social. Com a experiência da horta escolar arrisco dizer que as crianças conseguem ter uma percepção holística de fazer parte de uma comunidade de destino planetária.

Um novo humanismo

Sem dúvida, a ciência proporcionou um maior conhecimento do mundo e criou, assim, um novo humanismo. Já no século XVIII, os filósofos iluministas e enciclopedistas reconheciam a configuração de um novo humanismo para a época. Este trouxe no seu bojo a dissociação subjetivo-objetivo da consciência. O novo humanismo apregoado pela ciência moderna tratou como natural essa dissociação. Como consequência desse dualismo, houve a mentalidade de que podemos a qualquer momento prescindir da subjetividade. Com isso, várias características, tais como o sonho, a imaginação, a intuição, entre outros, não serviram mais para a busca do conhecimento, seriam, portanto, descartáveis no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Byington,

> A dissolução subjetivo-objetivo no Ocidente não paralisou somente a integração da industrialização e do desenvolvimento científico-tecnológico num todo humano. Ao centralizar a problemática político-social no regime econômico, esta dissociação impede ideologicamente a busca do regime social-democrático, mesmo quando a ela se dedica. Ao bloquear, através da formação universitária, a vivência cultural quaternária do conhecimento objetivo e da própria vida, a dissociação subjetivo-objetivo impede a vivência simbólica plena de alteridade, condição essencial para a prática da consciência cósmica. Isso nos mutila a sabedoria em vida e nos impede o preparo para a morte. (Byington, 1991, p. 80)

Aquele novo humanismo da ciência moderna já está ultrapassado. É um velho humanismo que não dá mais conta de pensar a realidade complexa contemporânea. Podemos vislumbrar hoje sinais de uma nova etapa do humanismo que se avizinha com a preocupação com o destino da humanidade. Nessa nova perspectiva, a ecologia assume a linha de frente. No entanto, este humanismo não pode correr o risco de cair nas armadilhas do antropocentrismo ao descuidar das demais espécies de seres vivos. A nova revolução humanista é uma revolução sobretudo espiritual, com uma percepção ampliada que promove uma revolução da consciência empática que possa estabelecer uma ética planetária não excludente.

O alcance desse novo humanismo representa, em suma, uma revolução cultural com novas formas de apreender o mundo e a si próprio. O combate principal se faz frente ao humanismo individualista que se expandiu enormemente, sobretudo a partir do avanço da globalização econômica no final do século XX, além do crescimento astronômico dos interesses corporativos e seus lucros exorbitantes em detrimento do bem-estar da humanidade. De acordo com Edgar Morin, não se trata de recusar o humanismo, mas sim hominizar o humanismo.

> É necessário abandonar o humanismo que faz do homem o único sujeito num universo de objetos e que tem como ideal a conquista do mundo; esse humanismo pode fazer do homem o Gengis Khan da periferia solar, conduz à autodestruição da humanidade com os poderes que ela mesma terá desencadeado. É necessário abandonar o naturalismo que nega e dissolve o homem na natureza; o homem não é uma invenção arbitrária desmascarada por Foucault mas um produto singular da evolução biológica que se autoproduz em sua própria história; a natureza não é uma imagem de poeta, é a realidade ecológica em si, a do nosso planeta Terra [...]. (Morin, 1991, p. 208)

A desfragmentação do conhecimento e a união entre a ciência e o novo humanismo são preceitos básicos para a criação de uma nova era paradigmática. Daí se justifica a implementação de uma abordagem sistêmica que possa superar a divisão entre as ciências humanas, exatas e biológicas e que possa compreender a complexidade da relação entre natureza e cultura.

Para fazer avançar o novo humanismo, necessitamos criar comunidades humanas sustentáveis. É por isso que para muitos autores a sobrevivência da Humanidade estará associada à capacidade desta em promover a "alfabetização ecológica" em massa no sentido de restabelecer o elo entre as comunidades ecológicas e as comunidades humanas.

Considerações

Não é possível afirmar que o novo paradigma já está em vigência conceitualmente ou institucionalmente, porém há vários indícios de que ele está a caminho ao percebermos as ações de muitos indivíduos, comunidades e organizações que se mobilizam para criar novas formas de pensamento e novos princípios éticos.

Todos os problemas são sistêmicos e só podemos encontrar solução se a estrutura da teia mudar a si própria, o que significa profundas transformações em nossas instituições sociais, valores e ideias.

Como pensar efetivamente a implementação da ecoalfabetização? Para Capra, uma boa alternativa é incentivar a "aprendizagem baseada em projetos", em que serão privilegiadas as experiências de aprendizagem dos estudantes no que ele chama de "projetos complexos do mundo real". A intenção última é criar significados, valores e desenvolver comportamentos para compreender o mundo, passos a meu ver necessários para o estabelecimento de novos princípios éticos. Entretanto, isso só será possível se a escola se propuser a se transformar numa verdadeira comunidade de aprendizagem com administradores, professores e alunos interconectados. Dessa forma, poderemos perceber que os princípios de ecologia são os mesmos dos princípios da comunidade. A consciência ecológica só surgirá quando conseguirmos unir o nosso conhecimento racional a uma intuição em relação à natureza do nosso meio ambiente.

Penso que o grande empecilho que trava todo o caminho para a proliferação da ecoalfabetização nas escolas, comunidades, bairros, universidades, etc. é de ordem política e também ideológica. As lógicas do crescimento a qualquer custo e do consumismo como pilar para a felicidade individual são dois contextos predatórios para a preservação ambiental e a criação de uma cultura de paz planetária.

Capra contesta o tipo de crescimento quantitativo baseado em medidas simplórias, tais como o PIB, por exemplo. O crescimento qualitativo, para Capra, seria o crescimento bom, aquele relacionado à seleção de produção e serviços mais eficientes de acordo com todos os preceitos da verdadeira sustentabilidade ecológica e ambiental.

Segundo o bom senso, um crescimento ilimitado num país finito é impossível, mas os economistas mantem essa ilusão de crescimento quantitativo, que tem que prosseguir perpetuamente. Para Capra, crescimento também é crescimento interior, maturidade e um aumento de complexidade e sofisticação. Diante dessa constatação, a discussão sobre a crise ambiental não passa pela implementação de recursos tecnológicos ou operações de mercado orientadas pela falácia do desenvolvimento sustentável, mas sim pela busca de um outro modelo que haja em duas frentes: primeiro no campo científico, ao privilegiar a visão sistêmica em detrimento da visão mecanicista de enxergar o mundo e, em segundo lugar, estabelecer um novo modelo de vida que exigirá profunda rupturas políticas e culturais. Talvez já esteja passando da hora de pensarmos seriamente numa revolução antropológica para o século XXI.

Referências

BYINGTON, Carlos. A ciência simbólica. Epistemologia e Arquétipo. In: BRANDÃO, Dênis M. S.; CREMA, Roberto. **O novo paradigma holístico**: ciência, filosofia, arte e mística. São Paulo: Summus, 1991.

CAINE, Geoffrey; CAINE, Renate Nummela. **Como o Cérebro Aprende**. Califórnia: Learning in the Real World, Center for Ecoliterary, 2000.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1995.

_____. **O Tao da física**: uma análise dos paralelos entre a física moderna e o misticismo oriental. São Paulo: Cultrix, 2013.

_____. Alfabetização Ecológica: O desafio para a educação do século XXI. In: TRIGUEIRO, André (coord.). **Meio Ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Campinas -SP: Armazém do Ipê (Autores Associados, 2008).

_____. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, F.; et al. **Alfabetização ecológica** – a educação das crianças para um mundo sustentável. In: STOSE, Michael K.; BARLOW, Zenobia (org.). São Paulo: Cultrix, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Ecológica**: o impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HERZOG, Cecília Polacow. **Cidades Para Todos (re)aprendendo a conviver com a Natureza**. Rio de Janeiro: Mauad X, Inverde, 2013.

MORIN, Edgar. Le Grand Dessein. In: **Un nouveau commencemen**. Seuil: Paris, 1991.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. **Pensamento Sistêmico**: O Novo Paradigma da Ciência. Campinas-SP: Papirus, 2002.

Capítulo 8

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM JOVENS EM ALTA EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS: UMA PROPOSTA DESENVOLVIDA EM UMA ESCOLA RURAL DE GOIÁS[1]

Dr. Alessandro Silva de Oliveira[2]
Larissa Rodrigues Batista[3]
Yasmine Batista Queiroz[4]
Estefânia Silva Rocha[5]
Dayane Cláudia Ambrósio de Lima[6]
Patrícia Anne Alves da Mata[7]

Introdução

O presente capítulo resulta da intervenção realizada pelo Núcleo de Pesquisa e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental (Nupedea) em uma comunidade de agricultores familiares, no distrito de Joanápolis, município de Anápolis, Brasil. Este Núcleo de Estudos faz parte do Instituto Federal de Goiás (IFG) e dedica-se ao estudo dos dilemas socioambientais da região do entorno do IFG e é composto por professores e alunos, de diversas áreas de conhecimento, que realizam ações de intervenção nas comunidades em situação vulnerável.

No contexto da região, destaca-se no meio rural diversas situações que põem em risco a saúde dos agricultores devido a prolongada exposição a agrotóxicos. Em consequência, o Datasus[8] aponta elevados índices de câncer na região.

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.
2. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, *campus* de Anápolis. E-mail: <alessandroliveiraifg@gmail.com>.
3. Licencianda do Curso de Química e componentes do Núcleo de Pesquisas e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental.
4. Licencianda do Curso de Química e componentes do Núcleo de Pesquisas e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental.
5. Licencianda do Curso de Química e componentes do Núcleo de Pesquisas e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental.
6. Licencianda do Curso de Química e componentes do Núcleo de Pesquisas e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental.
7. Licencianda do Curso de Química e componentes do Núcleo de Pesquisas e Estudos na Formação Docente e Educação Ambiental.
8. Datasus é o nome do departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil. Corresponde a um órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério

Em campo, além dos adultos, constatamos comumente a presença de crianças e adolescentes trabalhando na lavoura, em condições de alta exposição aos venenos. Esta constatação é o foco desse estudo. Como os agricultores da região relataram aos integrantes do Nupedea sintomas de intoxicação e que desconheciam os riscos dos agrotóxicos à saúde, o Núcleo de Estudo decidiu por realizar um trabalho de orientação educacional na escola rural do distrito, tendo por objetivo a formação de conhecimentos e promoção de nova postura frente às circunstâncias de perigo vivenciadas por eles e seus familiares.

O marco teórico do estudo situa-se na educação ambiental. Assim, no campo da educação ambiental, sempre é oportuno lembrar que prevalece uma polissemia de diferentes formas de concebê-la. Nessa pluralidade emergem perspectivas que vão desde a transmissão de informações sobre o ambiente natural à dialética das relações humanas (Sauvé, 2005a; 2005b; Carvalho, 2012). No entanto, predominam em abordagens a ênfase nas características físico-químicas da degradação, que tendem a reduzi-las a um instrumento de gerenciamento dos espaços (Guimarães, 2004; 2007).

Destaca-se, ante ao exposto acima, que a visão crítica de educação ambiental constitui-se no norte teórico-metodológico deste estudo. Por meio dela, acreditamos ser possível formar pessoas para identificar, questionar, propor soluções e agir frente às situações sociais adversas (Dias, 1994; Porto-Gonçalves, 2004; Saito, 2000, Sauvé, 2005a; 2005b; Jacobi, 2005; Reigota, 2009; Guimarães, 2004; 2007; Carvalho, 2012; Loureiro, 2012).

A perspectiva crítica subsidiaria a formação de conhecimentos contextualizados[9] que favoreceriam uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para a intervenção (Guimarães, 2004; 2007; 2011). Nesse campo, a informação é um dos principais meios na constituição desses conhecimentos (Saito, 2000; González-Gaudiano, 2000).

Fundamentados nesses pressupostos, desenvolvemos com os alunos da escola rural um trabalho educacional sobre as propriedades dos agrotóxicos e riscos à exposição. Além da abordagem bioquímica, levantamos questionamentos sobre a realidade vivenciada, como a presença deles nas práticas da

da Saúde, que possui a responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações sobre saúde no país.

9. Segundo Guimarães (2004; 2007; 2011), conhecimentos contextualizados são aqueles formados na interação com o outro, e situados nas dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais das vidas dos sujeitos. São conhecimentos capazes de subsidiar uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para a atuação. Nesse sentido, são conhecimentos que possibilitam o (re)conhecimento socioambiental do espaço, propiciam a análise e colaboram para o desenvolvimento de posturas de intervenção.

lavoura. Com isso, procurou-se, por meio da educação ambiental, despertar a visão crítica, almejando mudanças de postura frente às situações de riscos devido à exposição aos agrotóxicos.

Desenvolvimento

A pesquisa foi executada pela atuação dos acadêmicos em Química e Ciências Sociais do Instituto Federal de Goiás na escola rural, onde estudam os filhos dos camponeses. Foi desenvolvida no Núcleo de Estudos, alternando reuniões de estudos, elaborações de materiais didáticos e planejamentos das ações, com visitações em campo para a contextualização das propostas.

Na escola rural, optamos pelo desenvolvimento de uma sequência didática (Chevallard, 1991), estruturada pelos materiais didáticos elaborados no Núcleo. A coleta de dados foi realizada pela observação com anotações em diário de campo, registros por filmagens e fotografias, aplicação de questionários e entrevistas (Lüdke; André, 1986; Bogdan; Biklen, 1994; Flick, 2009). A análise foi feita pelo método da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), através de técnicas de categorização e quantitativas.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que, conforme já mencionado, os dilemas socioambientais constituem-se no foco de atenção do núcleo de pesquisas. Assim, as visitas nos *locus* de trabalho foram importantes para o conhecimento do contexto social das famílias e identificação das situações de riscos vivenciadas. Este conhecimento forneceu os subsídios necessários para o delineamento das ações desenvolvidas na escola.

Dezenove famílias dos estudantes participaram diretamente do estudo, totalizando 102 pessoas. Pela aplicação dos questionários identificamos que cada núcleo familiar é constituído por 4 a 7 membros, sendo 54% deles do sexo feminino e 46% do sexo masculino. Todos os adultos questionados e 68% dos jovens com idade acima de 10 anos trabalham na agricultura, que é a única fonte de renda das famílias. Nesse âmbito, apenas 10% dos agricultores são proprietários da terra e destinam maior parte da renda (cerca de 70%) para custear despesas com a produção.

Os adultos que atuam na lavoura estão na faixa etária de 25 a 72 anos e os jovens de 12 a 19 anos. Esta lacuna, entre os 19 e 25, deve-se à saída dos jovens do campo para a capital, em busca de melhores condições de vida. Porém, lá ocupam subempregos e são resignados a outras situações difíceis de sobrevivência. Com isso, as dificuldades encontradas, somadas ao crescente desemprego no país, os repelem de volta ao campo.

A escolaridade da comunidade é baixa. 67% dos adultos não possuem o ensino básico e apenas 37% dos jovens, com idade compatível, estão matriculados na última etapa desse nível de escolarização. A evasão na escola rural é alta e acontece principalmente nos períodos de aplicação dos venenos e colheita. Como muitos estudantes não conseguem conciliar o trabalho no campo com as atividades na escola, optam por abandoná-la. Na maioria dos casos, isso acontece com o consentimento da família, pois os estudantes contribuem com a renda familiar.

Mesmo diante desse panorama, não desprezamos o poder de transformação da escola. A pesquisa foi estruturada pela conjugação dos espaços da Universidade-Escola-Campo, onde a escola é o elemento potencializador da intervenção do Núcleo. Com isso, as visitas em campo foram alternadas com reuniões e estudos para a definição de ações na escola rural.

No campo, nos deparamos com situações de impacto. Constatou-se que vários agricultores utilizam substâncias potencialmente perigosas à saúde na pulverização das lavouras. Como a prática predominante é a de rotação de culturas, a frequência de exposição aos venenos é alta. Verificou-se que 90% das famílias dedetizam as plantações pelos menos quatro vezes por semana.

Muitos agricultores relataram indícios de envenenamento. 74% mencionaram casos de intoxicação e destacaram sintomas como coceiras, náuseas, corizas, "amarelão", queimaduras e vermelhidão na pele. Além disso, o estado rudimentar dos aparelhos de pulverização aumenta a exposição aos venenos que, por sua vez, é agravada pela inutilização de equipamentos de proteção individual (EPI).

Os estudantes da escola rural participam expressivamente das tarefas na produção rural. Na escola, 53% deles mencionaram que trabalham na agricultura com os pais desde a infância. No campo, observa-se estes jovens em meio às pulverizações, sem EPI e com as roupas encharcadas de venenos.

Esta exposição aumenta os riscos à saúde dos estudantes e demais pessoas envolvidas nos combates. Ao serem questionados sobre o conhecimento acerca dos perigos, 95% declararam nunca terem participado de cursos/orientações sobre as propriedades/riscos dos agrotóxicos. O Núcleo de Estudos, assim, decidiu-se pela elaboração de materiais didáticos, que foram trabalhados, pelos graduandos da universidade, nos locais de produção e na escola rural.

O material didático é constituído por textos ilustrados baseados em situações reais vivenciadas por eles. Foram concebidos em um período de oito meses, após dois anos de reuniões no Núcleo. A finalidade dessa elaboração foi promover a formação de conhecimentos contextualizados (Guimarães, 2004; 2007). Essa opção possibilitou sistematizar as informações (sobre propriedades, toxicidades, manuseamentos e segurança) de forma mais acessível e atraente.

Após a elaboração do material didático, foram promovidos encontros na escola rural ao longo de um ano. Assim, as atividades com os alunos aconteceram de forma dialogada, valorizando as experiências práticas deles. Grupos de trabalhos foram criados e, neles, os alunos da escola rural expunham suas dúvidas e experiências na lavoura.

No decorrer dos encontros surgiu interesse por informações, principalmente com relação aos efeitos dos agrotóxicos e as formas seguras de manipulação. A explanação acerca dos riscos da exposição aos agrotóxicos provocou expressivas preocupações. Os estudantes relataram sintomas de intoxicação e ainda destacaram que não existem grandes preocupações com a segurança deles:

> "***Tem um veneno muito forte*** *que eu bato e* ***fico com um 'vermelhão' no corpo*** *todo*". ($SicA_5$)[10]
>
> "*Eu faço combate pequeno* [...] ***toda vez dá muita coceira e escorre muito o meu nariz***". ($SicA_{12}$)
>
> "*Eu* ***sinto muita dor na cabeça*** *e às vezes* ***até vomito*** [...] *mas isso é só quando eu fico* ***muito tempo*** *ajudando meu pai*". ($SicA_8$)
>
> "*Pra falar a verdade* ***ninguém lá de casa tem muita preocupação*** [...] ***Eu acho que comigo tem bem menos****, porque eu sou adolescente, né? Ninguém* ***nunca me falou nada disso***". ($SicA_{17}$)
>
> "[...] *Lá em casa* ***não tem muito dessa preocupação****.* ***Pra gente dessa idade não tem***". ($SicA_3$)

Os estudantes se mostraram surpresos com as informações e afirmaram que suas famílias desconhecem os prejuízos dos agrotóxicos à saúde humana. Reconheceram que os poucos cuidados com a proteção decorriam principalmente dessa falta de conhecimentos sobre o assunto na comunidade. Nesse sentido, destacaram a importância das informações tratadas na escola:

> "[...] *Agora eu acho que* ***ninguém daqui dá muita importância*** *porque na verdade* ***ninguém tem muito conhecimento disso***". ($SicA_{17}$)
>
> "[...] *nós ficamos aqui pensando* ***tanta coisa que pode acontecer com a saúde*** *da gente, que* ***nós nem sabia***". ($SicA_{06}$)
>
> "*Eu gostei muito das aulas.* ***Eu não sabia que eram tantos os riscos*** *que a gente corre*". ($SicA_{18}$)

10. Nas demais citações das falas os destaques em negrito são nossos. ($SicA_x$) é a denominação que atribuímos às falas de cada aluno.

> "[...] *isso* ***nunca tinha sido falado aqui na escola***. [...] *essas informações* são importantes para vida aqui". ($SicA_{15}$)

Com o desenvolvimento das atividades de formação de conhecimentos, emergiram entre os estudantes preocupações com os outros componentes das famílias. Com isso, muitos deles se disponibilizaram às visitações de parentes e vizinhos, fortalecendo o trabalho do Núcleo na constituição de conhecimentos na comunidade. Ao final das atividades, partiu deles uma proposta de elaboração em conjunto (Universidade-Escola) de uma cartilha de orientações a ser entregue aos agricultores, que foi bem aceita pelos componentes do Núcleo.

Considerações

Conclui-se, a partir desse estudo, que a educação ambiental contribui para a formação de conhecimentos e promoção de posturas frente às circunstâncias de perigos vivenciadas. O interesse pelas informações, a mobilização dos alunos e a proposta da cartilha sinalizam o início de um processo de mudanças de posturas. Acreditamos que a educação ambiental crítica estimula as capacidades dos estudantes de identificar e agir frente às situações de riscos. Nesse sentido, pretendemos o fortalecimento deste processo pela continuidade da atuação junto à escola e aos agricultores da comunidade.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. 1. ed. Portugal: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CHEVALLARD. **La transposición Didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Argentina: Editoria Aique, 1991.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 3. ed. São Paulo: Gaia, 1994.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. Complejidad em educación ambiental. **Tópicos em Educación Ambiental**, México: Smarnap, v. 2, n. 4, p. 21-32, 2000.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: MMA. Secretaria Executiva. Diretoria de Educação Ambiental (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

_____. **Educação ambiental**: no consenso um embate? 5. ed. Campinas: Papirus, 2007.

_____. Armadilha paradgmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B.; et al. (org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, 2005.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 11. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SAITO, C. H.; et al. Educação ambiental, investigação-ação e empowerment: estudo de caso. **Revista Linhas Críticas**, v. 7, n. 10, 2000.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidade e limitações. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, 2005a.

_____. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: CARVALHO, I. C. M.; SATO, M. (org.). **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005b.

Capítulo 9

AS CONTRIBUIÇÕES DO MONITORAMENTO DE VETORES POR MEIO DA EDUCAÇÃO E DA VIGILÂNCIA EM SAÚDE EM MICROTERRITÓRIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE: POSSIBILIDADES E DESAFIOS[1]

Dr. João Carlos de Oliveira[2]
Dr. Samuel do Carmo Lima[3]
Me. Leila Castellan Pelizer[4]
Giulia Magalhães Ferreira[5]

Introdução

Este trabalho resulta de estudos e pesquisas desenvolvidas, desde 2013, com Escolas do município de Uberlândia-MG, e seus arredores[6], localizadas na zona urbana (Escolas Municipal "Eurico Silva", Bairro São Jorge e "Josiany França", Bairro Canaã) e rural (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTM) de Uberlândia-MG. Segundo o IBGE (2010), o município de Uberlândia possuía 604.013 habitantes, 587.266 na área urbana e 16.747 na área rural. Para Brito e Lima (2011) o município de Uberlândia está na intersecção de 18º30'Sul e de 45º50'Oeste de Greenwich, ocupando uma extensão de 4.116 km², 219 km² área urbana e 3.897 km² área rural.

Para este livro, apresentaremos os resultados de atividades desenvolvidas pela Escola Municipal "Josiany França" (Ensino Fundamental II). De acordo

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: <oliveirajotaestes@ufu.br>.

3. Professor do Laboratório Vigilância Em Saúde do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: <samuel@ufu.br>.

4. Professora da Escola Municipal Prof. Josiany França. E-mail: <lpelizer@gmail.com>.

5. Estudante/Bolsista de Biomedicina da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: <giumferreira95@gmail.com>.

6. São casas, ruas, salas de aulas e outros lugares, onde a comunidade em geral, em parcerias, realiza atividades de Educação e Vigilância em Saúde Ambiental, em especial no monitoramento de vetores, por meio de ovitrampas, enquanto estratégias da Promoção da Saúde. A Equipe está composta de estudantes (Ensino Fundamental, Médio, Técnicos e Graduação) e por professor@X/s.

com o (IBGE, 2010), a escola possuía um público de, aproximadamente, 1500 pessoas. O Bairro Canaã possuía um total de 14.860 habitantes, sendo 7.445 masculinos, 7.415 femininos, 4.808 domicílios, numa área de 3.12 km^2.

A humanidade, nestes últimos anos, passou a vivenciar melhores condições ambientais[7] de forma contínua e sistemática, não para tod@x/s[8], graças a um conjunto de fatores associados aos avanços técnicos na área da Saúde Pública/Coletiva, das infraestruturas promovidas pelas indústrias das engenharias, agroalimentar[9] e da medicina.

Se defendemos que a humanidade vivencia melhores condições ambientais, fato inegável é que uma delas se deve pela formação docente, a partir de pesquisas e estudos, diferentes e diversas experiências em atividades de formação de professor@X/s. Nesse sentido, há uma necessidade do constante movimento de ação-reflexão-ação, que aqui denominamos de "práxis" em um processo contínuo de sua/nossa formação, pois dessa forma @X/s professor@X/s poderão rever suas práticas, o seu cotidiano, enfim, a sua formação, como dizia Freire (1980; 1987): "Quem forma se forma e re-forma ao formar alguém. E quem é formado forma-se (se re-forma) e se forma ao ser formado. Ninguém educa ninguém, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo".

Sendo assim, esse trabalho percorre uma organização e abordagem educacional e acadêmica, numa relação muito direta com/para além dos espaços escolares, tendo como referência um Projeto, o de "Mobilização comunitária e suas redes locais como estratégia de promoção da saúde para prevenção e controle da dengue em microterritórios a partir da escola".

A forma de trabalhar a nossa formação tem por objetivo buscar uma reintegração de aspectos que ficaram isolados uns dos outros, pela organização disciplinar. No sentido de romper com a histórica fragmentação dos currículos, essa abordagem surge como proposta de se conseguir uma visão mais

7. A utilização da expressão "ambiental, ambiente, dinâmica ambiental e saúde ambiental" deverá ser considerada além do contexto físico, químico, biológico, climático. Mas, também político, técnico, tecnológico, sociocultural e psicológico, por creditar que "tudo está num mesmo ambiente". Há uma interatividade entre estes ambientes, o que permite uma maior sinergia e/ou inteireza da/na dinâmica ambiental, consolidando, assim, a interculturalidade dos saberes e dos fazeres com e para as pessoas, na sua individualidade e/ou coletividade.

8. A utilização da simbologia @X/s está justificada a partir dos trabalhos desenvolvidos pela Rede Trans – Rede Nacional de Pessoas Trans, Brasil. Em especial: Bonfin, Sayonara Naider Nogueira; Aquino, Tathiane Araújo; Cabral, Euclides Afonso. *Dossiê*: A Geografia dos corpos das pessoas trans. Brasil: Rede Nacional de Pessoas Trans, 2017.

9. Aqui optamos pela utilização desta expressão que representa, para nós, os segmentos: agronegócio de um lado, e do outro, agroecologia, agricultura orgânica e agricultura familiar, mas que não serão abordados neste trabalho (mas não podem ser abortados) em determinadas discussões.

ampla e adequada da realidade, visto que estabelecer o diálogo e/ou conexões com o que se pretende e/ou deve ser estudado numa formação docente é uma compreensão mais ampliada dos conteúdos e suas relações.

O aperfeiçoamento profissional se dá na busca de novas práticas e metodologias a fim de ministrar um ensino de qualidade em consonância com o mundo atual. Além disso, considera-se que a profissão docente requer permanente atualização, visto que a Ciência não é estática e sim dinâmica, estando em constante mudança. Assim, não se pode conceber que os professor@X/s permaneçam desatualizados diante dos avanços científicos recentes, sendo necessário colocar a autoformação contínua como requisito essencial para profissão docente.

Como já apontado anteriormente, este trabalho se deve a uma parceria, no sentido de aferir possibilidades, potencialidades e desafios no monitoramento de vetores, por meio de ovitrampas, onde os protagonistas são estudantes de uma escola Municipal, coordenados por uma professora de Ciências/Biologia.

Dentre as arboviroses, dos gêneros *Aedes*, *Culex*, *Haemagogus* e *Sabethes.*, aquelas causadas por *Flavivirus* e *Alphavirus*, transmitidos por mosquitos, são importantes determinantes de surtos e epidemias. As de maior importância são Dengue, Chikungunya, Febre Amarela, Rocio, Mayaro e Zika. Embora todas essas viroses chamem a atenção da população, aqui o vírus da Zika tem recebido especial destaque pelas autoridades governamentais e de saúde pública por sua provável associação com casos de microcefalia em recém-nascidos, mortes e representam ameaças à saúde pública no Brasil.

No caso da Dengue, Chikungunya e Zika, são arboviroses de impactos significativos nas regiões tropicais, em função das condições ambientais (ºC e mm) e dos comportamentos das pessoas em manter, de forma inadequada, em seus ambientes criadouros e água parada.

Nas áreas urbanas, a espécie introduzida, o *Aedes aegypti*, além de seu potencial na veiculação do vírus da febre amarela no ambiente urbano, a partir dos anos 80 do último século, passou a veicular os vírus da dengue no Brasil. É sem dúvida o mosquito mais combatido no país e aquele para o qual são disponibilizados maiores recursos, visando seu controle e estudos. Entretanto, a dengue tornou-se endêmica, fato que demonstra o fracasso no combate (Urbinatti; Natal, 2009, p. 280).

Também merece atenção outros dois vetores predominantes na área de estudo, o *Aedes albopictus*, que tem uma correlação com o Vírus do Nilo Ocidental (VNO) e outras arboviroses, junto com o *Aedes aegypti*, que provoca riscos de encefalite e de Febre Chikungunya. Já a respeito do *Culex quinquefasciatus*, Urbinatti e Natal (2009, p. 279) mencionam que:

> *Culicíneos* – do gênero *Culex,* no Brasil destaca-se a espécie *Culex quinquefasciatus*[10] por transmitir a *Wuchereria bancrofti*, agente da filariose em cidades do norte e nordeste. Essa espécie, sinantrópica, de elevada antropofilia, devido à sua atividade hematofágica, está geralmente associada a coleções aquáticas estagnadas e poluídas por efluentes de esgotos domésticos e/ou industriais.

Em 2017, o Ministério da Saúde tem acompanhado minuciosamente a situação dos focos e mortes por Febre Amarela Silvestre[11] em vários estados brasileiros, com destaque para a Região Sudeste (MG, SP e ES), Norte (TO) e Nordeste (BA e RN). A partir de um levantamento, constatou-se um total de 1.230 casos notificados (890 em investigação, 234 confirmados e 106 descartados). Os óbitos ocorreram em 197 casos, dos quais 115 estão em investigação, 80 confirmados e 2 descartados em um total de 132 municípios. As doses de vacina enviadas aos estados são de 12,5 milhões e a letalidade: 34,2%.

Para a Dengue, de acordo com o Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde (Semana Epidemiológica – SE 1 a 52[12]), em 2014 foram registrados 583.221 casos, em 2015 1.677.013 e em 2016, 1.496.282 casos prováveis de dengue.

Ainda no mesmo boletim, a Chikungunya, em 2015, a SE 1 a 52, registrou no país 38.499 casos prováveis, dos quais 17.971 (46,7%) foram confirmados. Houve também confirmação de 14 óbitos e, em 2016, foram 265.554 casos prováveis.

Para a Zika foi confirmada transmissão autóctone pelo vírus no país a partir de abril de 2015, sendo confirmados, em laboratório, 3 óbitos no país. Em 2016, foram registrados 214.193 casos prováveis no país e confirmados laboratorialmente 6 óbitos.

Segundo a Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Uberlândia em Uberlândia-MG, mais de 20 mil casos foram confirmados em 2015, com 9 óbitos. Em 2016, os casos de Dengue, Chikungunya e Zika Vírus ultrapassaram as 13 000 notificações, enquanto que os episódios confirmados

10. Vetor que tem demonstrado muito interesse para os diferentes estudos, a tal ponto que um grupo de cientistas do Departamento Médico da Universidade do Texas, em Galveston (UTMB), sequenciou o genoma de um dos mosquitos mais doméstico do ambiente tropical. Para maiores informações: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2010/10/01/61059-cientistas-sequenciam-o-genoma-do-mosquito-domestico-tropical.html>. Acesso em: 1º out. 2010.

11. Para maiores informações, acessar: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/fevereiro/20/COES-FEBRE-AMARELA-INFORME16.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

12. Para maiores informações sobre casos de Dengue, Chikungunya e Zika Vírus, acessar o Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/janeiro/12/2017_001%20-%20Dengue%20SE51_publicacao.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

representaram mais de 9500. Já em 2017, são, respectivamente, 194 e eventos notificados e 13 confirmados.

Estes cenários demonstram as fragilidades das fronteiras (em saúde e educação) e a importância das intersetorialidades na área das vigilâncias em saúde, onde o "Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores" apresenta uma enorme relevância em função da necessidade de inter e transdisciplinaridade com a possibilidade de transversalidade em nossas formações.

Desta forma os indicadores, inclusive de saúde ambiental, têm uma história muito antiga. Em seu livro *Ares, Águas e Lugares*, Hipócrates (c. 460-c. 377 a.C.) indicava a importância da observação de fatores ambientais, tais como a qualidade das águas, para se determinar a saúde da população. Entretanto, o uso sistemático de indicadores bem definidos é muito mais recente e este livro é um excelente exemplo disso.

O caráter inovador para esta abordagem, integrando saúde/ambiente, tem reflexo no paradigma – Promoção da Saúde, que, de acordo com Buss (2000) e Sigerist (1946 apud Rosen, 1979):

> Foi um dos primeiros autores a referir o termo, quando definiu quatro tarefas essenciais da medicina: a promoção da saúde, a prevenção das doenças, a recuperação dos enfermos e a reabilitação, e afirmou que a saúde se promove proporcionando condições de vida decentes, boas condições de trabalho, educação, cultura física e formas de lazer e descanso, para o que pediu o esforço coordenado de políticos, setores sindicais e empresariais, educadores e médicos. Leavell; Clark (1976) utilizam o conceito de promoção da saúde ao desenvolverem o modelo da história natural da doença dentro dos níveis de prevenção das doenças, nos quais poder-se-iam aplicar medidas preventivas, dependendo do grau de conhecimento da história natural de cada doença. (Buss, 2000, p. 166)

Mas, nestes últimos anos, especialmente, a partir de meados do século XX, diversas áreas do conhecimento passaram a se preocupar com algumas condições ambientais mais saudáveis das pessoas, constituindo assim novas estratégias de Promoção da Saúde, rompendo com o modelo biomédico/hospitalocêntrico[13].

13. **É um modelo de medicina voltado para a assistência à doença em seus aspectos individuais e biológicos, centrado no hospital, nas especialidades médicas e no uso intensivo de tecnologia. É chamado de medicina científica ou biomedicina ou modelo** Flexneriano, em homenagem a Abraham Flexner, cujo relatório, em 1911, fundamentou a reforma das faculdades de medicina nos EUA e Canadá. Esta concepção estruturou a assistência médica previdenciária a partir da década de 1940, orientando também a organização dos hospitais estaduais e universitários no Brasil. Maiores informações em: <http://www.scielo.br/

A Convenção de Alma-Ata, 1978 (Cazaquistão – Rússia), propôs a "Saúde" como sendo um completo estado de bem-estar físico, mental e social e não a mera ausência de moléstia ou doença; depois ampliada, em 1986, pela Carta de Ottawa (Ottawa, Canadá), consolidando a ideia de que Promoção da Saúde corresponde ao: 1) estabelecimento de políticas públicas saudáveis, 2) criação de ambientes e entornos saudáveis, 3) empoderamento e ação comunitária, 4) desenvolvimento de habilidades pessoais e 5) reorientação dos serviços de saúde.

O que fez a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas, 2002) propor a ideia de municípios saudáveis, quando diz que:

> Uma experiência de município e comunidade saudável começa com o desenvolvimento e/ou o fortalecimento de uma parceria entre autoridades locais, líderes da comunidade e representantes dos vários setores públicos e privados, no sentido de posicionar a saúde e a melhoria da qualidade da vida na agenda política e como uma parte central do planejamento do desenvolvimento municipal. (Opas, p. 2)

No atual cenário de combate a vetores (em especial *Aedes aegypti*) como forma para controlar a doença, a metodologia utilizada desde até o final do século XIX não funciona mais. Práticas pela eliminação das espécies, onde o controle era de concepção biomédica, já deram a sua contribuição. Hoje acreditamos que o poder público sozinho não é capaz (ou não dá conta) de resolver os problemas relacionados ao monitoramento, combate e eliminação de criadouros, sendo necessária a participação da população como sujeitos ativos, corresponsáveis (até porque alguns criadouros estão dentro dos domicílios).

É necessária a mobilização das pessoas (com sensibilização, informação e outras formas de comunicação) com uma participação (mais) responsável nos cuidados ambientais, sob a perspectiva da *Promoção da Saúde*, ampliada com as ideias do linguista russo Mikhail Bakhtin, que propõe o conceito de "Polifonia".

Desta forma, Oliveira e Lima (2012) dizem que a mobilização da comunidade não nasce espontaneamente, é preciso que as pessoas sintam-se pertencentes e se identifiquem com o que está sendo proposto.

Analisando estas informações, segundo Brassolatti, e Andrade (2002), o PEAa[14], implantado pelas autoridades governamentais, não deu ênfase à educação e à participação da comunidade na eliminação de criadouros, mas sim à erradicação do mosquito vetor em um sistema instituído "de cima para baixo",

scielo.php?pid=S0102-311X2010001200003&script=sci_arttext> e <http://www2.ghc.com.br/GepNet/docsris/rismaterialdidatico63.pdf>.

14. Programa Nacional de Erradicação dos *Aedes*.

priorizando ações de controle químico, que trazem diversos problemas como a resistência do mosquito, agressão ao ambiente e à saúde da população.

As soluções mais imediatas em áreas urbanas, e até rurais, são as aplicações de inseticidas, por meio de Ultra Baixa Volume (UBV/Fumacê[15]), que são procedimentos efêmeros, com pouca eficiência e eficácia, matando na maioria das vezes apenas os mosquitos alados (adultos). De um lado, estes criam resistências aos inseticidas; de outro, não suprimem os ovos (que permanecem ativos por mais de um ano, mesmo quando não estão em contato com a água). Não eliminam também as larvas que, muitas vezes, estão em criadouros protegidos dentro de casas ou nos peridomicílios, o que permite a continuidade do ciclo: ovos-larvas-pupas-alados. Além dessas desvantagens e inefiCiências citadas, os inseticidas são neurotóxicos e, se usados com frequência ou em quantidades incorretas, podem levar ao desenvolvimento de doenças neurológicas.

São preocupações confirmadas por Brassolatti e Andrade (2002), os quais dizem que levou cerca de 20 anos para se constatar a ineficiência no controle das epidemias de Dengue, com as aplicações de Ultra Baixo Volume (UBV). Normalmente, essas aplicações, segundo Campos e Andrade (2002), Braga e Valle (2007) e Pereira (2008), são realizadas nos índices pluviométricos elevados, tornando-se de baixa eficiência e aumentando a resistência dos adultos em relação aos inseticidas.

Por isso, retomamos as ideias sobre Promoção da Saúde, complementadas por Sarlet e Figueiredo (2009), quando nos dizem que a Constituição Brasileira de 1988 já vislumbrava uma mudança paradigmática na conceituação do tema direito à saúde, trazendo uma abordagem mais abrangente, conforme a OMS (Organização Mundial da Saúde). Esta propõe, para além de uma noção iminentemente curativa, uma nova proposta compreendida entre as dimensões preventivas e promocionais na tutela dos direitos fundamentais.

De acordo com Sarlet e Figueiredo (2009), é mais apropriado falar-se não simplesmente em direito à saúde, mas no direito à proteção e à promoção da saúde, inclusive como "imagem-horizonte" a ser perseguida. Como bem colocam os autores, as expressões "redução do risco de doença" e "proteção" direcionam-se à temática "saúde preventiva", que são em tese a realização de ações e políticas de saúde que tenham como objetivo evitar o surgimento da doença.

---

15. O UBV corresponde às nebulizações com inseticidas, por exemplo, temephos (larvicida organofosforado muito utilizado nas aplicações de controle a determinados vetores, entre eles os *Aedes*, *Culex*, *Simulíum*), *malation*, *fenitrotion*, organofosforados, piretroides, utilizados no programa de controle do dengue, aspergido por uma bomba colocada sobre um veículo (normalmente caminhonete) ou nas costas de Agentes de Controle de Zoonoses ou Agentes de Combate em Endemias, que circulam pelas ruas dos bairros de maior infestação do vetor, ou de difícil acesso, ou de maior notificação de casos da doença.

Como forma de alargar as fronteiras dos "cuidados" com a saúde, nossos estudos e as pesquisas atualmente estão pautados em duas frentes. Uma, na instalação e no monitoramento de ovitrampas, outra, educação em saúde com as comunidades, tendo a mobilização comunitária enquanto estratégias de Promoção da Saúde.

De acordo com Brasil (2001), as ovitrampas

> São depósitos de plástico preto com capacidade de 500 ml, com água e uma palheta de eucatex, onde serão depositados os ovos do mosquito. A inspeção das ovitrampas é semanal, quando então as palhetas serão encaminhadas para exames em laboratório e substituídas por outras. As ovitrampas constituem método sensível e econômico na detecção da presença de *Aedes aegypti*, principalmente quando a infestação é baixa e quando os levantamentos de índices larvários são pouco produtivos. São especialmente úteis na detecção precoce de novas infestações em áreas onde o mosquito foi eliminado ou em áreas que ainda pouco se conhece a presença dos vetores. (Brasil, 2001, p. 49)

Estas armadilhas são instrumentos de medição da presença ou não dos vetores por meio da oviposição, procedimentos referenciados nos trabalhos desenvolvidos por Oliveira (2006; 2012), tendo os estudos e pesquisas em parcerias com Escolas do município de Uberlândia-MG, por meio de mobilização, enquanto estratégias da Promoção da Saúde.

Desenvolvimento

O objetivo do presente texto foi apresentar e discutir resultados da importância do monitoramento de vetores em relação à educação e vigilância em saúde, enquanto estratégia de Promoção da Saúde.

Para tanto, comungamos com as ideias de Minayo (1994, p. 18) de que: "Toda investigação se inicia por um problema, com uma questão, com uma dúvida ou com uma pergunta, articuladas a conhecimentos anteriores, mas que também podemos buscar novos referenciais". Ou seja,

> A realidade social é o próprio dinamismo da vida individual e coletiva com toda riqueza de significados dela transbordante. Essa mesma realidade é mais rica que qualquer teoria, qualquer pensamento e qualquer discurso que possamos elaborar sobre ela. (Minayo, 1994, p. 15)

Ainda para Minayo (2011, p. 18), durante a Conferência Mundial sobre Ciência (Budapeste, 1999), os cientistas reforçaram que: a) a ciência deve estar a serviço

de toda a humanidade; b) a ciência deve contribuir para o conhecimento mais profundo da natureza e da sociedade; c) a ciência deve contribuir para a qualidade de vida e para criar um ambiente saudável para as gerações presentes e futuras.

Tendo em vista a citação acima, uma das primeiras atividades realizadas foi uma série de reuniões com os parceiros para a instalação e o monitoramento das ovitrampas com o mapeamento dos vetores, bem como realização de atividades de Educação em Saúde.

Logo após as reuniões, um grupo de estudantes do "Grêmio Estudantil" da Escola "Josiany França" aceitou a instalação das ovitrampas em suas residências. Para que esta ocorresse, foi elaborado um "Termo de Livre Esclarecido e Autorização" para os pais como autorização e consentimento dos propósitos do nosso trabalho, até porque tod@X/s estudantes são menores de idade e realizam as atividades no contraturno das aulas.

As ovitrampas são monitoradas, semanalmente, em suas residências, onde são verificadas as condições das mesmas (quantidade de água, presença ou não de larvas ou outro tipo de material, condições do tempo). Em seguida, as ovitrampas são lavadas e colocadas no mesmo lugar. As palhetas são coletadas e levadas para o laboratório da escola. Elas são avaliadas em lupas microscópicas, se há ou não ovos, que são quantificados e classificados em viáveis, eclodidos e danificados. As palhetas com ovos viáveis são e foram colocadas em copos d'água para acompanhar os estágios dos ovos (larvas, pupas e alados), dados que são utilizados como materiais pedagógicos e educativos com os estudantes e comunidade em geral para melhores explicações ecológicas dos vetores e a importância dos cuidados ambientais.

Em determinados momentos estratégicos foram realizadas diversas atividades com a escola e a comunidade em geral, atendendo os aspectos da doença (modo de transmissão, quadro clínico e tratamento), o vetor (hábitos e criadouros) e educação em saúde, enquanto estratégias de Promoção da Saúde.

Quanto aos resultados obtidos, as ovitrampas identificaram em diferentes períodos sazonais a presença de vetores na oviposição. De posse dos dados, a equipe do Projeto participou de diversas atividades, entre elas: **1)** Dia da Família promovido pela Escola Municipal "Josiany França", onde as famílias dos estudantes, comunidade em geral e outra Escola Municipal "Gladsen Guerra" foram convidados a participar das atividades apresentadas pela escola, entre elas: os aspectos da doença (modo de transmissão, quadro clínico e tratamento), o vetor (hábitos e criadouros) e educação em saúde (a importância da eliminação de criadouros), além de teatros sobre dengue; **2)** Participação durante a Ciência Viva – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, evento promovido pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, em parceria com a

Prefeitura Municipal de Uberlândia e Universidade Federal de Uberlândia, com apresentação de dois trabalhos: "PRocesso evolutivo do mosquito *Aedes aegypti* – COnhecimento difundido para ação preventiva" e "Projeto de mobilização e conhecimento sobre *Aedes aegypti*, dengue e demais doenças transmitidas por este vetor", que foram premiados em primeiro e segundo lugares; **3)** Participação junto às Equipes das Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF) e Unidades Básicas de Saúde (UBS) do Bairro Canaã, com os Agentes de Controle de Endemias (ACE), Agentes Comunitário de Saúde (ACS), Agentes de Saúde Escolar (ASE) e enfermeiros/as coordenadores/as das UBSF e UBS, como parte integrante do "Curso de capacitação: vigilância e controle do *Aedes aegypti* a partir de mobilização comunitária e articulação intersetorial", promovido pela Diretoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde, dentro das seguintes frentes de trabalho: visitas domiciliares, mobilização comunitária e articulação intersetorial. A culminância se deu com o encerramento durante o II Seminário "Redes territoriais locais e promoção da saúde para o controle do *Aedes aegypti*", apresentando um breve relato das experiências vivenciadas sobre o Curso de Capacitação; e **4)** Participação durante o II Seminário "Redes territoriais locais e promoção da saúde para o controle do *Aedes aegypti*", cujo objetivo foi avaliar o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) e a experiência exitosa do município de Uberlândia, que mudou a concepção do combate ao *Aedes aegypti* e controle da dengue com estratégias de promoção da saúde, mobilização comunitária e articulação intersetorial nos territórios da atenção básica, com a apresentação dos relatos de experiências junto às UBSF e UBS.

Desta forma, ao tomar esta dimensão a imprensa televisiva se aproximou da escola e apresentou diversas reportagens como forma de divulgação do que foi feito e o que pode ser feito[16].

Moscovici (2003) nos ajuda a entender melhor as "representações sociais sobre as questões ambientais", pois, de acordo com Martinho e Talamoni (2007), é importante que a prática pedagógica seja criativa e democrática, fundamentada no diálogo que, na teoria freiriana, aparece como condição para o conhecimento, já que o ato de conhecer acontece no processo social, do qual o diálogo é a mediação. Nessa perspectiva pedagógica, concebem os sujeitos como um ser aberto e essencialmente comunicativo e disposto a construir um pensamento autônomo, que é também pelo diálogo constante entre

16. Para maiores informações, acessar os links: <https://www.youtube.com/watch?v=aOAB7_x9Ngg>; <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/mgtv-1edicao/videos/v/professora-desenvolve-projeto-de-conscientizacao-sobre-a-dengue-em-uberlandia/5184680/> e <https://www.youtube.com/watch?v=KKyh_ZE4lCQ>.

os indivíduos que as representações são moldadas, geradas e partilhadas, ou seja: a conversação molda e anima as representações, dando-lhes vida própria.

Considerações

No Brasil, ainda que os fatores dominantes das arboviroses sejam de natureza climática, de modo que a maioria dos casos ocorra durante o verão, não se pode imputar ao clima a única causa da doença, nem mesmo aos vetores, como aparece nas campanhas de prevenção veiculadas nas mídias, as determinações de epidemias. Todo processo saúde-doença é multicausado.

As ovitrampas foram eficientes e permitiram uma maior visibilidade ambiental, mapeando a presença dos vetores em diferentes períodos sazonais, o que possibilitou um maior entendimento da importância do monitoramento de vetores e estabeleceu um maior diálogo com a comunidade.

As atividades desenvolvidas baseadas nas concepções da Promoção da Saúde permitiram que as informações, as comunicações e os processos de educação em saúde fossem vistos como ressignificados de sentidos sociais, enquanto relações interculturais, por meio da mobilização dos sujeitos, consolidação de algumas estratégias de mudanças cotidianas com as pessoas nos cuidados com os seus ambientes, principalmente na eliminação dos criadouros dos vetores.

As estratégias de Promoção da Saúde foram realizadas a partir da mobilização comunitária, considerando-se quatro categorias: (1) atividades de (re) conhecimento das realidades vividas pelos sujeitos, (2) atividades de educação e saúde, (3) atividades de mobilização comunitária e (4) práticas de vigilância ambiental e epidemiológica.

Desta forma, Educação e Saúde dentro e fora da Escola significaram mais do que transmitir informação sobre vetores, mas conseguimos, respeitando as manifestações interculturais das pessoas na comunidade, e com a sua participação, entender atitudes e comportamentos das pessoas no controle ou não dos vetores.

Entendemos que este trabalho apresenta relevância pela possibilidade de implantação em outras comunidades, pelo baixo custo e boa eficiência, enquanto estratégia da Promoção da Saúde. Dada a efetividade desta pesquisa-ação, mobilizando a comunidade para o monitoramento dos vetores, a partir da escola, com a participação dos diferentes segmentos, sugere-se a replicação desta experiência nas demais escolas da cidade de Uberlândia e do Brasil.

Referências

BRAGA, Ima Aparecida; VALLE; Deise. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento, da resistência e alternativas de controle no Brasil. **Epidemiologia, Serviços e Saúde**, Brasília, v. 16, n. 4, p. 295-302, out.dez. 2007. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v16n4/v16n4a07.pdf>. Acesso em: mar. 2009.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Instruções para pessoal de combate ao vetor** – manual de normas técnicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASSOLATTI, Rejane Cristina; ANDRADE, Carlos Fernando. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 243-251, 2002.

BRITO, Jorge Luís; LIMA, Eleusa Fátima de. **Atlas escolar de Uberlândia**. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2011.

BUSS, Paulo Marchiori. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva** [on-line], v. 5, n. 1, p. 163-177, 2000. ISSN 1413-8123. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1413-81232000000100014&script=sci_arttext>. Acesso em: jun. 2009.

CAMPOS, Jairo; ANDRADE, Carlos Fernando S. Resistência a inseticidas em populações de *Simulium* (Diptera, Simuliidae). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, maio/jun. 2002. Disponível em <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v18n3/9294.pdf>. Acesso em: mar. 2009.

CARTA DE OTTAWA. **Primeira conferência internacional sobre promoção da saúde**. Ottawa, nov. 1986. Disponível em: <http://www.opas.org.br/promocao/uploadArq/Ottawa.pdf>. Acesso em: jun. 2008.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e prática da libertação, uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Denise de; VILLAN, Alberto. Formação de Professores de Ciências: um desafio sem limite. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID90/v7_n3_a2002.pdf>. Acesso em: fev. 2017.

GERALDI, Corinta Maria Crisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar (orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/primeiros_resultados/populacao_por_municipio.shtm>. Acesso em: jun. 2011.

MALUCELLI, Vera Maria Brito. Formação dos Professores de Ciências e Biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos de Biologia**, v. 29, n. 66, p. 113-116, jan./mar. 2007.

MARTINHO, Luciana Rodrigues; TALAMONI, Jandira Liria Biscalquini. Representações sobre meio ambiente de alunos da quarta série do Ensino Fundamental. **Ciênc. educ. [on-line]**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2007. ISSN 1980-850X. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a01.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis-RJ, 1994.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.

NATAL, Delsio; MENEZES, Regiane Maria Tironi de; MUCCI, José Luiz Negrão. Fundamentos de ecologia humana. In: PHILIPPI JR, Arlindo. **Saneamento, Saúde e Meio Ambiente**: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri-SP: Manole, 2005, p. 57-86.

OLIVEIRA, João Carlos de. **Manejo integrado para controle do *Aedes* e prevenção contra a dengue no Distrito de Martinésia, Uberlândia (MG)**. 96 p. 2006. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

_____. **Mobilização comunitária como estratégia da promoção da saúde no controle dos *Aedes (aegypti e albopictus*) e prevenção do dengue no Distrito de Martinésia, Uberlândia (MG)**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG:.

OLIVEIRA, João Carlos de; LIMA, Samuel do Carmo. Mobilização comunitária e vigilância em saúde no controle dos Aedes e prevenção do dengue no distrito de Martinésia. **Boletim Campineiro de Geografia**, Uberlândia-MG, v. 2, n. 1, 2012. Disponível em: <http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/28>.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde. Desenvolvimento Sustentável e Saúde Ambiental. **Ambientes Saudáveis.**

Municípios, Cidades e Comunidades Saudáveis: Recomendações sobre Avaliação para Formuladores de Políticas nas Américas. Washington, D.C: OPAS, © 2005. ISBN 92 75 72575 6. Disponível em <http://www.paho.org/Portuguese/AD/SDE/HS/MCS_Recomendacoes.pdf >. Acesso em: mar. 2009.

PEREIRA, Boscolli Barbosa. **Efeitos do butóxido de piperonila na toxidade do organofosforado Temefós e o envolvimento de esterases na resistência de *Aedes aegypti* (Díptera: culicidae) ao Temefós**. 2008. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica – Instituto de Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia-MG. Disponível em: <http://www.saocamilo-sp.br/biblioteca/oai/index.php?word=%20Temephos>. Acesso em: jan. 2009.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores**: pesquisas, representações e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SARLET, Ingo Wolfgang; FIGUEIREDO, Mariana Filchtiner. **Algumas considerações sobre o direito fundamental à proteção e promoção da saúde aos 20 anos da Constituição Federal de 1988**. 2009. p. 1-35. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/processoAudienciaPublicaSaude/anexo/O_direito_a_saude_nos_20_anos_da_CF_coletanea_TAnia_10_04_09.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2014.

SILVA, Vânia Fernandes; BASTOS, Fernando. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 150-188, set. 2012. ISSN 1982-153. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37718/28892>. Acesso em: fev. 2017.

URBINATTI, Paulo Roberto; NATAL, Delsio. Artrópodes de importância em saúde pública. In: GIATTI, Leandro (org.). **Fundamentos de saúde ambiental**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009, p. 257-292.

VALLA, Victor; STOTZ, Eduardo. **Participação popular, educação e saúde**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 1993.

_____. **Educação, Saúde e Cidadania**. Petrópolis: Vozes, 1994.

Financiamento e agradecimentos: UFU (Escola Técnica de Saúde – Estes/UFU; Pró-Reitorias: De Pesquisa e Pós-Graduação – Propp e Graduação – Progad).

Capítulo 10

HIGIENE AMBIENTAL: DOS DIÁLOGOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL À QUALIDADE DE VIDA[1]

Rafaela Aparecida de Freitas Silva[2]
Me. Allisson Rodrigues de Rezende[3]
Me. Claudia Macedo Coutinho Freitas[4]

Introdução

Higiene é uma palavra que teve origem na Grécia. Ela se originou a partir do termo grego *hygeinos*, que significa, "o que é são", "o que é sadio" ou, ainda, "o que é saudável". De acordo com Faria e Monlevade, citado em Brasil (2008), em sua origem, a palavra era um adjetivo usado para qualificar a saúde. Utilizava-se o termo "saúde higiênica" para se referir ao que as pessoas deviam ter quando se tratava de saúde. Os mesmos autores completam ainda que:

> Depois, a palavra virou um substantivo, um conjunto de hábitos que se deve ter para conseguir o bem-estar e a saúde. A palavra higiene pode ser também entendida como a limpeza corporal, o asseio. Pode denominar, ainda, uma parte da medicina que busca preservar a saúde, estabelecendo normas e recomendações para prevenir as doenças, sendo, portanto, a ciência que visa proteger a saúde e evitar risco de doenças. (Brasil, 2008)

Contudo, a higiene não se restringe apenas à relação ao corpo, mas está também intrinsicamente relacionada ao ambiente, e ambas devem ser mantidas nas melhores condições, para que homem desfrute de uma sadia qualidade de vida. A higiene é geralmente segregada em higiene individual – que trata dos cuidados com o corpo – e a higiene coletiva – que se preocupa com o que nos cerca. Mas como definir higiene ambiental? Seria aquela que visa um meio ambiente saudável e de qualidade?

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Acadêmica da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba; Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental. E-mail: <rafaelasilva_direito@yahoo.com.br>.
3. Professor da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba E-mail: <allisson.rezende@uemg.br>.
4. Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba; E-mail: <coutinho.claudia@hotmail.com>.

Rachel Trajber (2011) aponta, em seu trabalho, que existem cinco casas relacionadas ao corpo, casa, cidade, território e planeta: a primeira está relacionada ao nosso corpo físico; a segunda é a casa onde moramos, a terceira está relacionada ao nosso pedaço, à comunidade, à nossa escola, locais por onde circulamos; a quarta ao território, ao bioma e à bacia hidrográfica onde vivemos e, por último, a quinta casa se refere ao nosso planeta. Partindo da premissa que as últimas casas se referem à parte ecológica, utilizaremos isso como ponto de partida para as discussões, inicialmente definindo "meio ambiente".

Primeiramente, insta salientar que, para os doutrinadores ambientalistas, o termo "meio ambiente" seria um pleonasmo, redundante, porque na palavra ambiente já está incluso o meio (Sodré, 2012).

Assim, de maneira simples, define-se meio ambiente ou somente ambiente como "tudo aquilo que nos cerca", englobando os elementos da natureza como a fauna, a flora, o ar, a água, sem esquecer os seres humano. Meio ambiente é o espaço onde se desenvolvem as atividades humanas e a vida dos animais e vegetais, sendo um conceito que engloba todos os aspectos do ambiente que afetem o homem, seja como indivíduo ou como parte dos grupos sociais. Por isso mesmo, não devemos desassociar o homem do meio ambiente.

Desde a Revolução Industrial, que intensificou e acelerou todo o processo de industrialização, com a introdução das máquinas movidas a vapor, que tinham como combustível o carvão mineral, o meio ambiente vem sofrendo profundas transformações, intensificadas pelo crescente crescimento da população urbana, pelo aumento do consumo, o que levou consequentemente à utilização em maior escala de matérias-primas e insumos (água, energia, materiais auxiliares de processos industriais) para atender a esse mercado consumidor pujante. Isso negativamente provocou uma piora na qualidade de vida das populações, que no início da Revolução Industrial tiveram que se submeter às péssimas e insalubres condições de trabalho dentro das indústrias, com o ar poluído, com o aumento na produção de resíduos e todos os demais prejuízos advindos deste "progresso".

E, em consequência do aumento dessas atividades urbanas e industriais, agravou-se a poluição, atingindo todos os elementos do meio ambiente, causando a degradação da sua qualidade e, consequentemente, da qualidade vida do meio ambiente como todo, animais, vegetais e seres humanos.

Assim, se somos partes integrantes de um único sistema, coabitando em um único planeta, há de se atentar para o fato de que um distúrbio no solo, num curso d'água ou no ar em um determinado local podem afetar um outro local de maneira complexa e inesperada. Portanto, proteger o meio ambiente é proteger a nós mesmos. É garantir a nossa sobrevivência e a sobrevivência das futuras gerações nesse planeta.

A higiene ambiental a ser abordada nesse trabalho trata-se daquela que vai além das questões e problemáticas, da higiene pessoal, da limpeza da casa, do controle dos insetos, e de estratégias para se prevenir doenças e processos infecciosos, mas de forma mais abrangente, de um estilo de vida saudável para todas as comunidades de seres vivos habitantes desse planeta. O objetivo do presente estudo foi propor uma discussão acerca do termo higiene ambiental, além de estabelecer diálogos acerca de educação ambiental e qualidade de vida associados às escolas, pois um grande número de trabalhos destas áreas envolve conscientização, fator crucial para o conceito de higiene ambiental proposto.

Desenvolvimento

Para iniciar um trabalho no qual o intuito central é gerir bases para diálogos, o mais importante é a revisão de literatura, ou seja, é a etapa fundamental para compilar informações de determinada temática para *a posteriori* discuti-las. Vale ressaltar que para as buscas foram utilizados conceitos de lógica booleana, fundada nas palavras pesquisadas, juntamente com as expressões inglesas "*OR*", "*NOT*" ou "*AND*", facilitando a busca por trabalhos da área em questão, o que serviu de suporte para direcionamento de informações.

Inicialmente foram realizadas pesquisas nas plataformas de dados: Google Acadêmico <https://scholar.google.com.br/> e SciELO <http://www.scielo.org/>. Vale salientar também que nesta etapa não foram considerados resumos simples, resumos expandidos ou artigos completos publicados em anais de eventos científicos, pelo fato de que alguns autores enviam dados ainda não concluídos para estes eventos, já que alguns destes aceitam dados de pesquisas em andamento para apreciação prévia da comunidade científica.

Após o mapeamento das publicações, realizou-se uma leitura sistemática dos resumos dos trabalhos, sempre que disponíveis, e posteriormente dos textos na íntegra, para identificar os trabalhos que efetivamente indicassem uma inserção no campo de pesquisa em questão, onde verificou-se que o termo "higiene ambiental" não é tão discutido como deveria. Contudo, o termo higiene ambiental apresenta preceitos jurídicos?

Sim, se levarmos em consideração que, no âmbito legal, a doutrina reconhece e classifica o meio ambiente em diferentes tipos, sendo: meio ambiente natural; cultural; artificial e do trabalho, nos levando ao entendimento de que o meio ambiente é bem mais que: "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas", definido pelo art. 3º, I, da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que disciplina a Política Nacional do Meio Ambiente, vin-

do a englobar tudo aquilo que nos cerca, sendo: nossas casas, todos os lugares públicos e privados dos quais utilizamos, seja para estudo, trabalho ou diversão.

Ainda, que as questões de higiene devam objetivar hábitos para uma vida saudável para toda uma coletividade, sendo que normas de limpeza e higiene devem garantir a salubridade de todo o meio no qual o homem e a coletividade estão inseridos, com finalidade de uma boa qualidade de vida.

Dessa forma, a higiene ambiental terá como premissa básica o cuidado com higidez de todos os ambientes que habitamos e coabitamos, com objetivo não somente de manter o bem-estar humano, mas também de garantir um ambiente sadio e de qualidade para sobrevivência de toda fauna e flora, o que será conquistado através do uso consciente e moderado dos recursos naturais finitos, somente assim as presentes e futuras gerações poderão desfrutar de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O que nada mais é que é direito constitucionalmente garantido a todos, através da nossa Constituição Federal de 1988, que trata o meio ambiente como bem de uso comum povo, cabendo a todos o dever de preservá-lo, para que as presentes e futuras gerações disfrutem de uma sadia qualidade de vida (Brasil, 1988).

O papel da higiene ambiental é fundamental para a mudança de atitudes, comportamentos e procedimentos da população das comunidades em geral, além de se tratar de um componente essencial e permanente para a Educação Nacional. A higiene ambiental é um tema cada vez mais tratado nas escolas brasileiras, mesmo que não seja usado este termo. Muitas das vezes, a higiene ambiental é tratada junto à educação ambiental.

A educação ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe a atingir todos os cidadãos, através de um processo participativo permanente que procura conscientizar sobre a problemática ambiental. Não se destina apenas à divulgação de conhecimentos sobre o meio ambiente, mas também a mudanças de comportamentos por meio da realização de ações concretas, para solucionar os problemas ambientais.

Dentro deste contexto, é visto a necessidade de mudar o comportamento do homem em relação à natureza, no sentido de promover sob um modelo de desenvolvimento sustentável – processo que assegura uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses das gerações futuras e, ao mesmo tempo, atender as necessidades das gerações atuais –, a compatibilização de práticas econômicas e conservacionistas, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade de vida de todos.

Assim, conservar, conscientizar, reciclar, reutilizar, reduzir e respeitar os limites, são atitudes essenciais para a preservação e utilização sustentável dos recursos naturais do planeta.

A conscientização ambiental vai desde pequenas ações dentro da nossa própria casa, como por exemplo: poupar água, reutilizar a água das chuvas, fazer a separação seletiva do lixo, até programas maiores, como de incentivo de desenvolvimento sustentável e projetos ambientais desenvolvidos por empresas e governos.

Portanto, ser um consumidor consciente significa usar os 5Rs, ou seja, refletir, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar tudo que for possível a fim de contribuir para a preservação e equilíbrio do meio ambiente. É preciso se conscientizar de que a forma predatória vem consumindo os recursos naturais sem sua compensação, e isso levará o planeta a colapso em um futuro não muito distante.

É pela ação do homem que o mundo enfrenta hoje uma encruzilhada crítica. Modos de organização econômica predadores dos recursos finitos da natureza revelam-se cada vez mais insustentáveis, assim, é preciso desmistificar a crença da humanidade de que os recursos naturais são infinitos e implantar tão logo uma adequada gestão de seus recursos naturais, uma vez que o custo da perda irreversível do capital natural será repassado às gerações futuras.

É claro que não existe uma receita acabada, nem uma fórmula milagrosa para que essa conscientização ocorra num passe de mágica, sabemos que essa é uma tarefa árdua, e que, para a preservação dos recursos naturais, são necessárias mudanças de hábitos e atitudes, mas essas mudanças ocorrem sempre de forma gradativa, lenta e incompleta, além, é claro, das restrições e barreiras impostas por nosso capitalismo, que incute nas pessoas a todo momento a ideia do consumismo desenfreado, do "todo descartável".

É preciso que essas mudanças de hábitos, dos 5Rs, por exemplo, sejam o quanto antes transformadas em atitudes efetivas, implantadas no dia a dia das pessoas e em todos os setores, para que de forma eficaz possamos alcançar essa tão sonhada qualidade de vida.

Por isso a importância da educação ambiental, para a divulgação das problemáticas ambientais e para a conscientização da urgente conservação do meio ambiente.

Levando em consideração o fato de que o processo de globalização aliado ao incrível avanço tecnológico trouxe grandes transformações tanto para os estados, contudo, muitos problemas sociais e ambientais foram agravados sem que medidas adequadas fossem tomadas. Entretanto, isso não ocorre de forma rápida, visualizando-se assim, a necessidade de conscientização populacional e essa conscientização sem dúvida se faz necessária principalmente nas escolas.

A escola precisa ser um dos mais, ou o mais, importante ambiente de formação, visto que é um dos objetivos da educação, a formação do cidadão consciente de seu papel como sujeito histórico que é modificado e modifica o mundo em que vive (Freire, 1997). A conscientização, a formação de hábitos e a construção

de identidade no educando perpassam pela ideia de que não basta apenas identificar as mazelas pelas quais o cidadão e o mundo no qual ele está inserido têm vivido, mas é importante que ele reflita sobre ela e seja capaz de modificá-la.

No Brasil, a temática ambiental nas escolas foi iniciada com a promulgação da Lei 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que indicam as diretrizes a serem seguidas para uma educação de qualidade no país. Nesse documento, a educação ambiental é tratada como um tema de profunda relevância social, cultural e econômica e que exige uma abordagem abrangente e interdisciplinar.

Desta forma, a temática ambiental deverá ser abordada numa perspectiva interdisciplinar e transversal, e não se reservando a uma área ou matéria específica, para não incorrer em erros, debates isolados e tendenciosos. A ideia da interdisciplinaridade é permitir de forma mais ampla a reflexão do papel do aluno/cidadão na sociedade e sua relação com o meio ambiente, buscando aprimorar e reforçar a perspectiva de preservação do meio, uma vez que o tema deverá ser abordado e discutido.

Vários entraves dificultam a introdução da educação ambiental, e estes obstáculos geralmente vêm acompanhados por difícil quebra de paradigma de toda a estrutura da escola e os funcionários administrativos, pois, além de modificar a rotina escolar, todos estes obtiveram uma formação que não incluía a responsabilidade ambiental e, para aumentar o teor da dificuldade, não estão incorporados em uma sociedade totalmente voltada para os valores e princípios ambientais.

É importante apontarmos a necessidade de uma formação docente que tenha como premissa a construção de um referencial teórico no ideário dos professores que permita que eles sejam capazes de atuarem como mediadores no processo de conscientização do educando, no que se refere à preservação do meio ambiente.

Portanto, a mediação docente precisar estar pautada no "saber docente". Saber este entendido por vários autores, dentre eles, Braslavsky (1999), Cunha (2004), Garcia (1999), Gauthier (1998), Perrenoud (2002), Pimenta (2005), Tardif (2003) e Zabalza (2004), como necessário à ação docente. Os autores supracitados recorrem à definição e ao sentido atribuído ao termo saber, para justificar a importância da formação docente pautada nos saberes, uma vez que saber, segundo Tardif,

> chamamos de "saber" unicamente os pensamentos, as ideias, os juízos, os discursos, os argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade. Eu falo ou ajo racionalmente quando sou capaz de justificar, por meio da razão, de declarações, de procedimentos, etc., o meu dis-

> curso ou minha ação diante de outro ator que me questiona sobre a pertinência, o valor deles, etc. (Tardif, 2003, p. 199)

É neste sentido que a formação de professores precisa ser pautada, conhecer/saber para justificar, para mediar, para promover mudanças. Eu não ensino o que não sei, eu não convenço se não acredito. Sendo assim, a mudança tão desejada precisa estar alicerçada pela formação sólida do professor, que lhe permita transformar sua prática pedagógica em uma ação efetiva de construção pensamentos, ideias, juízos, discursos e argumentos que promovam a mudança e formação do cidadão comprometido com o mundo em que vive.

Ao acreditarmos na importância do professor como ator na formação do sujeito, precisamos ter um olhar atento principalmente à formação do professor que atua na educação básica, principalmente aquele que deverá atuar na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, pois eles são responsáveis pela formação de crianças que ainda estão em fase de desenvolvimento, mais suscetíveis a mudanças, "terreno fértil", onde a formação geral e a consciência ambiental precisam ser desenvolvida. Nolte e Harris escrevem que

> as crianças são esponjas. Absorvem tudo o que fazemos, tudo o que dizemos. Aprendem conosco o tempo todo, mesmo quando não nos damos conta que estamos ensinando. Assim, quando adotamos um comportamento crítico – reclamando delas, dos outros e do mundo em torno de nós, estamos lhes mostrando como condenar e criticar os outros. Estamos ensinando a ver o que está errado no mundo, e não o que está certo. (Nolte; Harris, 2003, p. 5)

Partindo do pressuposto de que para ensinar faz-se necessário um repertório de saberes, Gauthier (1998) defende um oficio de saberes, no qual o professor mobiliza, articula estes saberes para que possa dar conta das exigências específicas que se manifestam no cotidiano da ação docente.

Uma das possibilidades de transformação da sociedade tem como ponto de partida a formação da criança, uma vez que elas podem atuar como agentes de conscientização e transformação de adultos. Vasconcellos (1989), a este respeito, escreve que

> uma das melhores formas de se atingir a família é através dos próprios filhos; daí a relevância da escola desenvolver um trabalho participativo, significativo, em que realmente o aluno se envolva e entenda o que está sendo proposto para ele. Desta maneira, o próprio filho terá argumentos para ajudar os pais compreender, a proposta da escola. (Vasconcelos, 1989, p. 127)

Desta forma, consideramos a educação ambiental como uma excelente forma para se desenvolver novas maneiras de viver sem destruir o meio, e ao mesmo tempo de que haja uma melhoria na qualidade de vida das pessoas. Portanto, entendemos ser possível e, mais válido, disseminar essa mentalidade de novas atitudes em relação aos cuidados com planeta entre as crianças do ensino fundamental, que estão em processo de formação e desenvolvimento de seus hábitos. Fazendo com que os mesmos incorporem em seu dia a dia os cuidados necessários para um meio ambiente preservado e saudável, através da mudança de suas atitudes, para que eles se tornem assim, multiplicadores da necessidade urgente da preservação do meio ambiente, em sua escola, no seu seio familiar e na sua comunidade como um todo. O que terá uma relevância social enorme, vez que trará benefícios para população no geral e uma contribuição demasiada para a preservação da natureza, bem como contribuirá para a formação de seres humanos mais conscientes do seu papel, uma vez que se reconheçam como parte integrante do processo e do meio em que vivem, provocando uma mudança de hábitos e costumes para todos.

Ministrar educação ambiental no âmbito escolar de forma atrativa, capaz de produzir mudanças na vida dos alunos e de toda a sociedade da qual fazem parte, sempre foi e será um desafio. Pois, além de todo o ensinamento teórico, é preciso estimular a prática por meio de ações que visam à preservação do meio ambiente não só de forma efetiva, mas acima de tudo eficaz.

É preciso conhecer o ambiente e os problemas do cotidiano daquela comunidade, para abordar o tema de forma mais específica e trazendo para perto dos alunos a realidade do meio onde vivem, por meio de novas metodologias. Assim, será possível traçar metas por meio de ações que busquem solucionar os problemas encontrados, fazendo com que esses alunos se sintam envolvidos no processo de aprendizagem e parte ativa do processo de preservação do meio.

Por isso é de suma importância que conteúdos ambientais que incorporam o currículo teórico de todas as disciplinas estejam contextualizados com o cotidiano da comunidade, pois assim a instituição de ensino ajudará o educando a perceber a correlação dos fatos e a ter uma visão mais realista e crítica do mundo em que vive.

A apresentação dos temas escolares sempre de forma pronta e impositiva não desperta, muitas vezes, o interesse dos alunos, que acabam se sentindo alheios àquela realidade. É necessário motivar esse interesse para o aprendizado, e quando se faz isso por meio de ações práticas o aprendizado deixa ser algo enfadonho e a conscientização da preservação é assimilada com maior facilidade, o aprendizado deixa ser uma obrigação e passa a ser uma diversão prazerosa.

Quando se trata do fazer docente, Freire (1977) escreve sobre os saberes necessários à docência, reafirmando a importância da formação pedagógica do professor, descreve, ainda, de forma clara, objetiva e "peculiar, aquilo que os estudos das Ciências da educação vêm apontando nos últimos anos: a ampliação e a diversificação das fontes legítimas de saberes e a necessária coerência entre o 'saber-fazer e o saber-ser-pedagógico'".

Sato (2002) aponta que há diferentes formas de incluir a temática ambiental nos currículos escolares, como atividades artísticas, experiências práticas, atividades fora da sala de aula, produção de materiais locais, projetos ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos no processo que norteia a política ambientalista.

O intuito que deve ser proposto e alcançado é o de fazer com que esses alunos se tornem multiplicadores de conhecimento, se sintam cidadãos conscientes, capazes de reconhecer a sua importância para a melhoria da qualidade de vida e também para a preservação do ambiente em que vivem, além de proporcionar maior prazer na aquisição do conhecimento. O que corrobora com Leite (1996), que diz que:

> [...] ao participar de um projeto, os alunos estarão integrando os conhecimentos aprendidos às suas práticas, pois o aluno deixa de ser tão somente um aprendiz para se tornar um ser humano capaz de desenvolver uma atividade complexa e assim se apropria de um conhecimento cultural. (Leite, 1996, p. 32)

Existe uma curiosidade nata nas crianças que precisa ser aproveitada. Elas são curiosas por natureza e, na ânsia de descobrir o novo, o mundo e vida que estão a iniciar, estão sempre fazendo perguntas sobre os mais variados temas, querem participar, dar sugestões, assim é preciso que sejam desenvolvidas atividades que possibilitem a construção dos conhecimentos com a participação ativa dos interessados, levando em consideração a curiosidade através da motivação e da orientação. Conforme Dias (1994) comenta, é fundamental que a escola incentive cada aluno a desenvolver as suas potencialidades e adote posturas individuais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa.

É preciso transformar toda essa disposição e energia em ações, para que possam vivenciar na prática todo o conhecimento teórico adquirido dentro das salas de aulas, evitando dessa forma que esse conhecimento caia no esquecimento e no desinteresse de ser posto em prática.

Segundo Gadéa e Dorn (2011, p. 117):

> [...] se tem observado que a construção dos conceitos das crianças ocorre numa fase bastante precoce do seu desenvolvimento cognitivo [...] e que, portanto, as habilidades desenvolvidas a partir da observação controlada dos fenômenos, através de ações como observar, classificar, registrar eventos, desenvolver pequenas atividades com controle qualitativo, correlacionar, precisam ser trabalhadas nas crianças desde muito cedo.

O desenvolvimento de ações no ambiente escolar é capaz de envolver tanto os alunos quanto os professores, funcionários, pais e sociedade no geral. Com isso coloca-se o papel da escola não exclusivamente para ensinar conteúdos e vincular a instrução com aprendizagem, mas preparar os alunos para um convívio responsável e atuante na sociedade (Almeida, 1999).

Para uma mudança de fato de atitudes e conscientização, é necessário pensar numa educação ambiental trabalhada e executada interdisciplinarmente, conforme disposto na Lei 9.394/96, já mencionada, tendo em vista, além uma interação real das disciplinas, ações que busquem mecanismos concretos para que o educando compreenda os fenômenos naturais, as ações antrópicas e suas consequências para si mesmo e para a sociedade em geral, e visem a uma ampla participação da sociedade, no sentido de se buscar soluções para implantar uma educação realmente voltada para problemas encontrados no meio ambiente daquela comunidade, auxiliando todos a alcançar o ideal de desenvolvimento sustentável.

Assim, a educação ambiental realmente atuará na formação de um conhecimento sólido e amplo voltado para a construção de uma mentalidade focada na importância de práticas sustentáveis, e irá fazer com que participantes se sintam parte ativa com relação de dependência e poder de transformação na preservação do meio ambiente, bem como a preocupação com o espaço e as relações interpessoais e com o vasto conhecimento que advém de toda essa prática para garantia de boa qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

O ideal seria que as escolas implantassem em seus currículos um sistema de educação ambiental baseado em dinâmica lúdica e bate-papo, onde os alunos pudessem expor suas dúvidas e ideias. A prática de higiene ambiental mostra o caminho para o alcance da sustentabilidade de um povo, e é através das práxis conscientizadoras ou das práxis educativas (freirianas) que a higiene ambiental será mais efetiva e otimizada.

Considerações

A educação ambiental deve ser ministrada de forma prática visando despertar a atenção dos alunos. Este interesse e conscientização para as questões ambien-

tais deve ser a válvula impulsionadora para discussões de higiene ambiental que direcionem a qualidade de vida das comunidades, principalmente as escolares.

Porém, vale a pena ressaltar que a conscientização por si só não é tão efetiva a ponto de gerar mudanças de hábitos e atitudes nas pessoas. Entretanto, acredita-se que a práxis conscientizadora gera, a partir do binômio conscientização-ação, um despertar tanto à prática quanto à higiene ambiental e, consequentemente, à qualidade de vida.

Acreditamos que a formação da consciência sobre a preservação ambiental é adquirida em diferentes espaços, dentre eles, a escola. Sendo assim, faz-se necessário pensar sobre a importância da formação docente, para atuar como mediador na construção do sujeito capaz de agir e reagir sobre o espaço em que vive.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. Projeto: uma nova cultura da aprendizagem. **Educação Pública**, jul. 1999. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0030.html>. Acesso em: 15 maio 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília-DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Higiene e segurança nas escolas**. (Módulo 12: higiene, segurança e educação). Brasília-DF: Universidade de Brasília, 2008. 75 p.

_____. **Lei nº 9.394**, de 20 de Dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF.

BRASLAVSKY, Cecília. Bases, orientaciones y critérios para el diseñõ de programas de formacion de profesores. **Revista beroamericana de Educación**, n. 19, p. 1-28, 1999.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo-SP: Global, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GADÉA, S. J. S.; DORN, R. C. Alfabetização científica: pensando na aprendizagem de Ciências nas séries iniciais através de atividades experimentais. **Experiências de Ciências**, v. 06, n. 01, p. 113-131, 2011.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Formação de Professores**: para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1999.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da Pedagogia**. Pesquisa contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí-RS: Editora Inijui, 1998.

LEITE, L. H. A. Pedagogia de Projetos: Intervenção no presente, **Presença Pedagógica**, v. 02, n. 08, mar./abr. 1996.

NOLTE, D. L.; HARRIS, R. **As crianças aprendem o que vivenciam**. 5. ed. Rio de Janeiro-RJ: Sextante: 2003.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Lea das Graças. **Docência no ensino superior**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005. (Coleção Docência em Formação).

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos-SP: Rima, 2002.

SODRÉ, A. O conceito e as classificações de meio ambiente. **Universo Jurídico**, Juiz de Fora-MG, ano XI, 30 nov. 2012.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.

TRAJBER, R. Vida sustentável: ações individuais e coletivas. In: TV ESCOLA/SALTO PARA O FUTURO. **Espaços Educadores Sustentáveis**, Rio de Janeiro/RJ: Núcleo de Produção Gráfica de Mídia Impressa TV Brasil, Ano XXI, Boletim 07, p. 22-29, 2011.

VASCONCELOS, Celso dos Santos. **Disciplina**: construção da disciplina consciente e interativa em sala de aula e na escola. 7. ed. São Paulo-SP: Libertad, 1989.

ZABALZA, M. L. **Competência docente Del professorado universitário. Calidad y desarrollo profesional**. Madrid, Espanã: Narcea, SA, 2006, p. 169-216.

Capítulo 11

A FORMAÇÃO DOS FUTUROS PROFESSORES INFLUENCIA NA COMPREENSÃO DO PROCESSO AVALIATIVO EM QUÍMICA?[1]

Fabíola Ferreira Barbosa[2]
Dra. Solange Wagner Locatelli[3]

Introdução

Ainda é forte entre os professores de química a concepção tradicional da avaliação como uma forma de controle e com caráter punitivo, sendo a realização de provas ainda algo central na prática docente (Maldaner, 2013). Alavarse (2013) traz um questionamento sobre o que denomina "paradoxo docente", em que é inerente ao trabalho do professor o ato de avaliar, entretanto nem sempre ele teve essa formação inicial e tampouco contínua.

Laranjeira e Oliveira (2012) pesquisaram sobre avaliação formativa no ensino de química e apontam que embora haja muita pesquisa internacional deste tema no ensino de Ciências, ainda são escassos os estudos em avaliação no ensino de química no Brasil. Na sequência, alguns exemplos de pesquisas no tema na área de ensino de química no Brasil e alguns problemas detectados.

Maceno e Guimarães (2013) realizaram uma pesquisa com professores de química de escolas estaduais em Curitiba e observaram que a concepção tradicional é a prevalente associação da avaliação com a função de comprovação e medida. Ainda pontuam que há pouca reflexão acerca do ensino e do processo avaliativo. Locatelli (2014) justamente ressalta a importância do professor reflexivo, que deve reavaliar a sua prática, levando os estudantes a participarem mais do processo de construção e reconstrução de saberes. Lemos e Sá (2013) pesquisaram sobre as concepções de professores de química do ensino médio do sul da Bahia e os resultados também apontam para muitas concepções não adequadas ao processo de avaliação em química. Tacoshi e Fernandez (2008) analisaram professores de química do ensino médio e pontuaram que, para estes professores, a prova tem caráter de certificação, sendo o ensino tradicional transmissor de conteúdo. Então, tem-se que, em geral, as concepções sobre

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Acadêmica da Universidade Federal do ABC. E-mail: <fabiolabarbosa@gmail.com>.

3. Professora da Universidade Federal do ABC. E-mail: <solange.locatelli@ufabc.edu.br>.

avaliação são focalizadas no aluno, conferindo a ele a responsabilidade pelo seu aprendizado, que devem "aprender" e demonstrar isso por meio de uma nota no final de um período letivo.

Em seu livro, Zabala (1998) começa um de seus capítulos apresentando a visão de professores, pais e alunos sobre o processo de avaliação: trata-se de um instrumento que tem como único objetivo sancionar ou qualificar alunos, considerando metas determinadas pelo currículo. Algo notável em relação a esse tópico é que, apesar da obra ter sido publicada há quase 20 anos, essa visão tradicionalista da avaliação ainda é algo comum em escolas brasileiras (Maceno; Guimarães, 2013), algo que não corresponde aos fins que os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) apresentam como ideal, esse tipo de prática é adequado apenas a um ensino seletivo e propedêutico.

Uma alternativa interessante a esses "exames sancionadores" é apresentada pelo próprio Zabala (1998) no mesmo capítulo referido anteriormente: a Avaliação Formativa. Essa não é uma concepção recente sobre avaliação, sendo inclusive apresentada por outros autores, mas a fim de entender um pouco sobre o tema, esse trabalho irá adotar a obra de Zabala (1998) como referencial teórico para análise de dados, sendo assim necessário abordar melhor esse processo.

Em suma, a Avaliação Formativa é um processo que engloba diversos aspectos do desenvolvimento pedagógico. Ela considera tanto o processo de aprendizagem quanto o de ensino, assumindo a participação de diferentes sujeitos, como aluno, professor, classe ou equipe docente. Além dos diversos participantes, o processo pode ser classificado como avaliação inicial, reguladora, final e integradora, dependendo do momento, finalidade e das características (Zabala, 1998).

Um dos objetos de pesquisa mais recorrente na área da educação é a influência da singularidade dos alunos no processo de aprendizagem, que sempre deve ser considerada durante o planejamento ou o decorrer do curso (Oliveira, 2007), inclusive no processo avaliativo. A *Avaliação Inicial* é uma fase em que o professor verificará qual a condição inicial que seus alunos se encontram: seu contexto social, concepções prévias, o que sabem ou não sabem fazer, criando intervenções que contemplam os possíveis obstáculos que essas singularidades podem trazer (Zabala, 1998).

Durante o processo de ensino-aprendizagem, é possível que o professor perceba que suas intervenções não tenham alcançado suas expectativas iniciais, isso pode acontecer mesmo que o professor tenha se baseado nas informações obtidas na Avaliação Inicial, por isso é importante refletir sobre sua prática de maneira contínua e, com ajuda dos alunos, determinar o que está dando certo ou errado, para assim reformular suas intervenções e adequá-las às necessidades do processo de ensino-aprendizagem, essa fase sendo chamado de *Avaliação Reguladora* (Zabala, 1998).

Também é preciso considerar os resultados finais, o professor precisa verificar se o processo foi eficiente e os objetivos previamente determinados foram alcançados. Para isso ele deve aplicar a *Avaliação Final*, para verificar a progressão de cada aluno. Essa etapa pode contemplar tudo aquilo que aconteceu durante o processo, e seus resultados deverão ser usados para reflexão da prática do professor e no próximo passo da jornada educacional do aluno, constituindo a *Avaliação Integradora* (Zabala, 1998).

É possível afirmar que a Avaliação Formativa é interessante ao ensino, uma vez que orienta o professor a revisar suas próprias ações. Entretanto, os professores em prática e os futuros professores passaram sua carreira acadêmica em um regime de exames tradicionais, o que solidificou esse método em sua própria prática (Maldaner, 2013). Com isso, esse trabalho visa analisar e entender: *A concepção dos alunos de diferentes anos da licenciatura de química da UFABC sobre avaliação condiz com a visão presente nas salas de aula brasileiras?*

Desenvolvimento

A pesquisa foi realizada com uma turma de Avaliação no Ensino de Química da Universidade Federal do ABC, em que 12 alunos responderam um questionário para a verificação de concepções prévias envolvendo avaliação em química, na aula inicial da disciplina. O questionário foi aplicado em formato de formulário on-line (*google forms*) com 15 questões envolvendo o conteúdo que seria explorado durante a disciplina. Dessas 15 opções, foram selecionadas as questões 9 e 10 para análise: 9. Por que se deve avaliar? a) Saber o que o aluno traz de conhecimentos para a aula; b) Verificar os resultados atingidos pelos alunos através de uma nota; c) Identificar pontos a serem melhorados no processo de ensino; d) Para regular o processo de ensino e também de aprendizagem; e) Para fazer com que os alunos estudem e aprendam. f) Para saber se o aluno será aprovado ou reprovado; g) Identificar dificuldades que a turma está tendo frente ao que está sendo desenvolvido. 10. Qual das opções acima, na sua opinião, é a mais importante? É a que melhor define a avaliação?

Inicialmente as respostas da questão 10 foram analisadas baseando-se nas definições de Avaliação Formativa de Antoni Zabala (1998). Foram determinadas as concepções que cada indivíduo apresentava em relação a avaliação antes de iniciarem a disciplina. Depois desta etapa, cada resposta dada foi associada ao histórico de formação de cada aluno, relacionando as suas concepções à sua formação.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que a disciplina Avaliação no Ensino de Química é recomendada como componente do últi-

mo quadrimestre da Licenciatura em Química da UFABC, entretanto, o acesso às disciplinas na UFABC não é regrado pelos tradicionais pré-requisitos, deste modo, qualquer aluno de qualquer curso pode se matricular na disciplina, o que resultou em uma classe com 36% de alunos que não possuíam pretensão de seguir carreira educacional, um contexto que aumentava a expectativa da obtenção de respostas que apresentassem as concepções tradicionais sobre avaliação. Abaixo, estão elencados os resultados referentes às respostas da questão 9.

a) Saber o que o aluno traz de conhecimentos para a aula. 20%

b) Verificar os resultados atingidos pelos alunos através de uma nota. 1%

c) Identificar pontos a serem melhorados no processo de ensino. 23%

d) Para regular o processo de ensino e também de aprendizagem. 20%

e) Para fazer com que os alunos estudem e aprendam. 8%

f) Para saber se o aluno será aprovado ou reprovado. 5%

g) Identificar dificuldades que a turma está tendo frente ao que está sendo desenvolvido. 23%

Nota-se que as respostas foram bem variadas e desviaram-se do esperado, uma vez que as alternativas que traziam as ideias da avaliação tradicional (B, E e F) apresentaram menor ocorrência entre as respostas. Contudo, para melhor compreensão das respostas, deve-se também avaliar as respostas da questão 10, que pedia aos alunos que escolhessem a alternativa que achavam mais importante e apresentassem uma breve explicação sobre sua escolha. Dessa vez, as respostas se concentraram principalmente nas alternativas C, D e G, como vemos:

c) Identificar pontos a serem melhorados no processo de ensino. 21%

d) Para regular o processo de ensino e também de aprendizagem. 36%

g) Identificar dificuldades que a turma está tendo frente ao que está sendo desenvolvido. 43%

Na alternativa D ("Para regular o processo de ensino e também de aprendizagem"), algumas respostas incluíam a importância do papel do professor de analisar seus resultados e refletir sobre sua prática, do aluno de participar da formulação do seu processo de aprendizagem e da avaliação do processo como um todo. Seguem alguns exemplos de falas dos estudantes:

> *A avaliação deve incluir a reflexão do processo de ensino e de aprendizagem, onde as responsabilidades são divididas entre aluno e professor.* (Aluno 1)
> *A avaliação é um instrumento que fornece aos docentes e aos discentes subsídios para regular as suas ações de modo a melhorar o processo de ensino e aprendizagem.* (Aluno 2)

É algo interessante, pois a alternativa D foi formulada empregando os termos usados por Zabala (1998), o que indica que alguns alunos já podem ter sido apresentados à Avaliação Formativa durante sua formação na Universidade, mesmo que de maneira indireta. Outras respostas apresentavam elementos variados do processo, como pode ser exemplificado na fala:

> *Só estou pensando em melhorar o método de ensino-aprendizagem para as próximas turmas.* (Aluno 3)

Aqui a visão é correspondente à Avaliação Final, já que o Aluno 3 parece preocupado em melhorar sua própria prática para futuras intervenções baseando-se nos resultados obtidos na experiência passada.

Porém, mesmo tendo selecionado uma alternativa que apresenta uma visão mais próxima da desejável, alguns alunos descreveram em sua observação um uso mais tradicional do instrumento, como apenas um registro da evolução dos alunos:

> *A avaliação pode servir como um marcador do desenvolvimento da disciplina e dos alunos.* (Aluno 4)

Nos comentários associados à alternativa G ("Identificar dificuldades que a turma está tendo frente ao que está sendo desenvolvido"), pode-se ver uma preocupação com o decorrer do processo de aprendizagem, os participantes da pesquisa veem a avaliação objetiva como um instrumento que reflete a qualidade de sua prática, mas ela apenas depende das ações dos alunos.

> *Prefiro verificar (ele enquanto aluno) onde está sendo a maior dificuldade para poder trabalhar nela.* (Aluno 5)

Nesses comentários o foco está nas dificuldades do aluno, que devem ser consideradas no processo pedagógico como a existência da Avaliação Inicial sugere, entretanto, os resultados de uma avaliação também refletem a prática do professor, o que aponta pouca reflexão sobre a própria prática do Aluno 5.

> *Todas as proposições têm seu grau de importância, mas fiquei entre as alternativas "b" e "g", por achar que a avaliação não deve ser binária, mas contínua e os aspectos neles apresentados mostram melhor isso.* (Aluno 6)

Nesse comentário se tem um aspecto importante: apesar de focalizar a avaliação apenas nos alunos e seus resultados, o Aluno 6 considera a avaliação como um processo contínuo, e não como momentos específicos do processo.

No restante dos comentários da alternativa G se tem uma aproximação de uma avaliação com diversos sujeitos como Zabala (1998) estrutura em sua obra, mesmo não utilizando termos como "Avaliação Reguladora" ou "Processo de Ensino-Aprendizagem", é possível notar uma consciência da importância desses conceitos, dois exemplos estão ilustrados nas falas:

> *A avaliação não serve apenas para avaliar o aluno, mas principalmente como eles estão absorvendo esse conhecimento. Através da avaliação é possível saber se é preciso abordar os assuntos de maneiras diferentes para facilitar o processo de aprendizagem.* (Aluno 7)
> *Imagino que refletindo na avaliação as dificuldades que a turma está tendo, o professor consegue conhecer mais a turma, trabalhar de diversas maneiras o conteúdo com a turma, de forma a desenvolver habilidades neles que facilitem no seu processo de ensino e aprendizagem.* (Aluno 8)

Em seu livro, Zabala (1998) considera o Processo de Ensino como um objeto em que o sujeito é o professor, assim a alternativa C ("Identificar pontos a serem melhorados no processo de ensino") é focalizada na reflexão sobre a própria prática. A fala a seguir apresenta uma noção fundamentada na mesma obra:

> *A avaliação, para mim, tem como principal papel diagnosticar as lacunas no processo de ensino-aprendizagem, a fim de que estas dificuldades sejam superadas ao final do processo.* (Aluno 9)

A influência é clara e se enquadra na visão que a alternativa pode englobar, já a resposta seguinte apresenta uma concepção unilateral, uma vez que ela direciona a avaliação como instrumento restrito ao aluno.

> *Considero avaliação a observação do aprendizado do aluno.* (Aluno 10)

Isso demonstra que mesmo com uma alternativa que induz um tipo de resposta, as interpretações podem ser opostas, cabendo à próxima etapa da análise determinar se foi uma influência da bagagem teórica do aluno ou não.

Com relação à formação acadêmica dos alunos, o grupo se mostra heterogêneo quanto às disciplinas obrigatórias do curso de licenciatura em química cursadas, algo que pode explicar certas particularidades das respostas.

Dos alunos com maior porcentagem de disciplinas concluídas (1, 2, 4, 6, 8, e 9), 4 deles, ou seja, 67% não assinalaram as alternativas b e/ou f, que são mais associadas a concepções menos adequadas ao processo avaliativo. Eles parecem demonstrar influência da Avaliação Formativa mesmo antes da disciplina, seja na utilização de termos ou na dinâmica avaliativa proposta como explicação. Isso é algo esperado e desejável, pois se tratam de alunos que praticamente completaram as disciplinas obrigatórias e que, com certeza, já foram apresentados a algum material que envolvia as ideias de Zabala (1998).

Todos os alunos assinalaram as alternativas C, D ou G como sendo a escolhida para a melhor representação do processo avaliativo, o que pode trazer indícios de que, de alguma forma, todos sofreram alguma influência na sua formação, distanciando-se das alternativas B, E e F como as mais importantes, que são mais tradicionais e prevalentes nos professores de química e que se aproximam do que os pesquisadores Maldaner (2013), Macedo e Guimarães (2013) e Tacoshi e Fernandez (2008) sinalizaram em suas pesquisas.

Considerações

Retomando a pergunta da investigação: *A concepção dos alunos de diferentes anos da licenciatura de química da UFABC sobre avaliação condiz com a visão presente nas salas de aula brasileiras?* Diferentemente do que vem sendo apontado pelas pesquisas na área de química, foi possível observar uma postura diferenciada destes futuros professores quanto à forma com a qual concebem o processo avaliativo. Pode-se atribuir isso, ao menos em parte, à formação destes estudantes na Universidade, que tem um caráter mais interdisciplinar e sobretudo reflexivo nas licenciaturas. Mesmo assim, foram identificados ainda pontos de resistência a um processo avaliativo mais amplo, reflexivo e regulador.

Segundo Perrenoud (2001), é importante combater as resistências, mas devemos ter em mente que elas são legítimas e pertinentes no sentido de que se relacionam às crenças, que estão solidificadas. As experiências que ocorrem durante a carreira acadêmica de um professor podem influenciar diretamente suas opiniões e práticas futuras, um acontecimento que perpetua costumes inadequados para o atual cenário educacional. Então, conhecer estas resistências e as razões para sua existência, torna-se fundamental para a sua desconstrução. Desta maneira, a formação de professores deve incluir a introdução de

diferentes métodos, para que esses futuros professores possam adequar suas aulas as demandas atuais de qualidade no ensino.

Recomenda-se mais pesquisas na área de avaliação em ensino de química, compreendendo melhor as concepções dos professores de química sobre os processos avaliativos, para que políticas públicas possam ser implementadas no sentido de qualificar essa prática docente.

Referências

ALAVARSE, O. M. Desafios da avaliação educacional: ensino e aprendizagem como objetos de avaliação para a igualdade de resultados. **Cadernos Cenpec**, v. 3, n. 1, p. 135-153, 2013.

LARANJEIRA, J. M. G.; OLIVEIRA, S. F. Avaliação Formativa no ensino de química: sequenciando a aprendizagem em construção. In: XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP, Campinas, 2012.

LEMOS, P. S.; SÁ, L. P. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. **Revista ensaio**, v. 15, n. 3, p. 53-71, 2013.

LOCATELLI, S. W. **Tópicos de metacognição** – para aprender e ensinar melhor. Editora Appris, 2014. 75 p.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. Concepções de ensino e de avaliação de professores de Química do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 24-44, 2013.

MALDANER, O. A. Avaliação escolar em química. In: _____. **A formação inicial e continuada de professores de química**. 4. ed. Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, p. 254-265, 2013.

OLIVEIRA, I. B. Aprendendo Nos/Dos/Com Os Cotidianos A Ver/Ler/Ouvir/Sentir O Mundo. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 98, p. 47, 2007.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor**. Porto Alegre-RS: Editora Artmed, 2002. 232 p.

TACOSHI, M. M. A.; FERNANDEZ, C. Ideias sobre Avaliação da Aprendizagem em Química e o Modelo Didático Implícito de Professores. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DO ENSINO DE QUÍMICA. Curitiba-PR, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre-RS: Artes Médicas, 1998. 224 p.

Capítulo 12

ROBÓTICA EDUCACIONAL: UM CENÁRIO INVESTIGATIVO COM MATEMÁTICA[1]

Dr. Fernando da Costa Barbosa[2]
Me. Mário Lúcio Alexandre[3]
Dr. Deive Barbosa Alves[4]
Me. Douglas Carvalho de Menezes[5]
Dr. Arlindo José de Souza Junior[6]

Introdução

Com a evolução e popularização das tecnologias, os materiais de robótica vêm ganhando destaque no campo educacional. O trabalho com a robótica nesse meio é chamado de Robótica Educacional (RE), de acordo com Rocha (2006), Zilli (2004), Campos (2005), Chella (2002), Mataric (2014) e Barbosa (2011). O primeiro desses autores entende a RE como uma superação no processo de montar peças e, nesse sentido, o professor e o aluno passam por uma "mudança de postura, diálogo, cooperação, metodologia, dúvida e indagação, além de significação" (Rocha, 2006, p. 52).

O robô parece ser um brinquedo da moda, mas "é uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo momento é desafiado a observar, abstrair e inventar" (Zilli, 2004, p. 39). Essas ferramentas se configuram como:

> [...] kits de montagem compostos por peças como: motores, polias, sensores, engrenagens, eixos, blocos ou tijolos de montagem, peças de sucata como metais, plásticos, madeira, além de um microcomputador e uma interface, permitindo assim a montagem de objetos que podem ser controlados e comandados por uma linguagem de programação. (Campos, 2005, p. 28-29)

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.
2. Univseridade Federal de Goiás. E-mail: <fcbarbosa@ufg.br>.
3. Instituto Federal Goiano. E-mail: <mariomla@hotmail.com>.
4. Universidade Federal de Tocantins. E-mail: <deivemat@uft.edu.br>.
5. Instituto Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: <douglasmatufu@gmail.com>.
6. Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: <arlindoufu@gmail.com>.

Nesse viés de pensamento, o pesquisador Chella (2002) publicou os resultados de sua pesquisa sobre a implementação de um ambiente de robótica de forma a permitir que "[...] o aprendiz tenha a oportunidade de manusear concretamente ideias e conceitos, dentro de um contexto que estimule a multi e interdisciplinaridade, dando-lhe o controle sobre a elaboração do seu próprio conhecimento" (Chella, 2002, p. 13).

Além disso, a constituição de um ambiente de robótica, segundo Mataric (2014, p. 345), tem se mostrado uma excelente ferramenta de aprendizagem prática, não só da robótica em si, mas também dos temas gerais em ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

A partir dos dizeres dos autores mencionados, anteriormente, bem como de nossas experiências, entendemos que a Robótica Educacional proporciona aos envolvidos situações-problemas de diferentes magnitudes, e que devem ser superadas por meio de acertos e erros. Ela também pode ser vista e pensada como uma linha de ensino, aprendizagem e pesquisa capaz de oferecer condições de trabalho com atividades investigativas e de treino (Barbosa, 2011, p. 56).

Fundamentada a nossa concepção de Robótica Educacional, é objetivo desse trabalho apresentar um recorte de uma pesquisa no Ensino Médio de uma escola pública[7] do município de Uberlândia-MG. O objetivo desse texto é expor como construímos momentos que relacionaram a aprendizagem na escola, especialmente com conteúdos de matemática com a RE por meio da construção da solução para o seguinte problema: "Dado um robô sobre uma superfície plana, temos que a roda é perpendicular a qualquer parte desse plano, e concêntrica ao motor que propulsiona o movimento do robô. Dessa forma, quantas rotações dessa roda e, portanto, do motor, são necessárias para que o robô gire em um determinado ângulo?".

Desenvolvimento

Esse trabalho foi elaborado a partir de uma pesquisa de pós-graduação em Educação. Para tanto, seguiu princípios da pesquisa qualitativa de Rey (2005, p. 105), que a considera como "um processo aberto submetido a infinitos e imprevisíveis desdobramentos, cujo centro organizador é o modelo que o pesquisador desenvolve e em relação o qual as diferentes informações empíricas adquirem significados".

A pesquisa foi iniciada em 2012, com alunos do 1º ano do Ensino Médio. Ela se constituiu no subprojeto fomentado pelo Programa Institucional de

7. Por questões éticas não será apresentado o nome da escola, referimo-nos a ela como Escola Pesquisada.

Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) de Matemática, executado pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em conjunto com algumas escolas públicas da cidade. O Pibid visa incorporar os graduandos ao contexto da docência e incentivar as licenciaturas. O decreto federal de julho de 2010 que regulamentou o programa determina que:

> O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid, executado no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira. (Presidência da República, 2010)

Cada instituição que venha a executá-lo, junto aos seus programas de licenciaturas, tem como tarefa construir um subprojeto que objetive alcançar as metas gerais estabelecidas pelo governo. Nesse sentido, o subprojeto do Pibid do curso de Matemática da UFU, *campus* Santa Mônica de 2011, estabeleceu que

> As ações formativas dos bolsistas de iniciação à docência, no cotidiano escolar, estarão materializadas num processo de produção de dados sobre este cotidiano; mediante a elaboração de planos de aula sobre conteúdos matemáticos abordados na sala de aula da escola; e da elaboração de material de apoio para o desenvolvimento do conteúdo em sala de aula, utilizando abordagens metodológicas diversificadas tais como: trabalho de projetos, resolução de problemas, modelagem matemática, Jogos, Informática Educativa e Robótica Educacional. (Souza Junior, 2011, p. 2)

Uma das ações formativas do subprojeto foi o trabalho com Robótica Educacional. Segundo Leitão (2010), é implícito nas atividades de robótica o conhecimento matemático. Sabemos que fazê-lo emergir nas produções dos alunos não é uma tarefa fácil, mas acreditamos que são nas produções apresentadas por eles que podemos vislumbrar como e onde a Matemática foi usada.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que os materiais propostos para o subprojeto foram kits proprietários, adquiridos a partir de financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) no ano de 2010 para o desenvolvimento de uma pesquisa em Robótica Educacional. Esses materiais, compostos por softwares e hardwares para fins educacionais, foram desenvolvidos pela Lego® Education e denominados como Mindstorms NXT 9797.

Antes de apresentarmos o problema, é preciso entender a arquitetura do robô construído com o kit da Lego® Education. O robô produzido utilizou rodas para executar os movimentos, segundo Mataric (2014), os robôs com rodas são normalmente projetados para serem estáveis, o que simplifica o controle.

Para o referido autor, um projeto usual e eficiente para os robôs com rodas envolve duas rodas e um rodízio passivo (roda "boba") para equilíbrio. Entretanto, o mais importante para o escopo desse trabalho é o fato de que, em sua arquitetura estrutural, cada roda está ligada diretamente a um motor, ou seja, são concêntricas ao motor, possuindo mesmo centro de rotação. Nas atividades desenvolvidas com os alunos o modelo mais usado foi o descrito por Mataric (2014).

A programação permite controlar os motores individualmente ou em conjunto. Os dados necessários para controlá-los podem ser: Direção, Força e Duração. O primeiro indica que o eixo central do motor girará em sentido horário ou anti-horário. O segundo se refere à intensidade com que o motor girará. Por fim, o terceiro, refere-se a um certo intervalo de tempo em que o motor ficará girando.

Neste trabalho, os alunos desconsideraram a Direção e a Força. Os olhares deles foram sobre a Duração que o motor fica ligado. Ela recebe medidas em: Graus, Rotação, Segundos ou Ilimitado. Deve-se entender que, ao programar o motor com graus, estamos instruindo-lhe a girar seu eixo central a essa medida, seja ela 10º, 180,5º, 360º ou 849º. Assim como a representação em Graus, a medida expressa em Rotações são unidades que representam o giro do eixo. As Rotações indicam que o eixo do motor girou uma ou mais voltas ou ainda frações dessas. Se utilizarmos como referência um relógio, uma rotação do motor é como uma volta completa do ponteiro horas.

É suficientemente claro que o giro do eixo central do motor provoca um movimento no robô. Nas atividades de robótica, realizadas pelos alunos, sempre havia alguma tarefa que necessitava movimentar o robô.

A tarefa que culminou nessa discussão foi projetar um robô para fazer a limpeza da sala de aula, para isso os alunos tinham que programar um algoritmo que, quando executado, fizesse o robô percorrer uma trajetória. Apesar das soluções, o problema em realizar, com precisão, a ação de movimentar o robô sempre se dava pela tentativa e erro, ou seja, os alunos programavam um robô com dados baseados em estimativas visuais e executavam a programação observando os ajustes que deveriam realizar, de modo que, esses ajustes também eram amparados puramente na visualização e em novas estimativas. Vejamos que

> [...] a estratégia utilizada pelos alunos para realizar a programação é de "tentativa e erro". É uma forma mais demorada de encontrar os resultados esperados, mas ao mesmo tempo permite que os alunos analisem as diferentes possibilidades de programação e testem hipóteses. (Maliuk, 2009, p. 74)

Ainda segundo a autora, a tentativa e erro é uma forma de aprendizagem. Em nosso texto, os alunos reconheceram que as diferentes rodas exigiam dados diferentes para programar o robô em um mesmo trajeto, por exemplo, quanto maior o raio da roda, menor o número de rotações necessárias para percorrer a trajetória desejada. Além disso, observamos que diferentes larguras do robô interferem nos dados.

Essas e outras discussões aconteceram principalmente após um torneio de robótica, quando a equipe se reuniu para debater sobre o tapete da competição[8]. Esse encontro aconteceu no laboratório do Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Nas discussões, daquela manhã, ressurgiu o problema de como calcular com precisão os valores de entrada na programação (Rotações ou Graus) que um robô necessita para percorrer um determinado trajeto.

O problema formulado foi: Dado um robô sobre uma superfície plana, temos que a roda é perpendicular a qualquer parte desse plano e concêntrica ao motor que propulsiona o movimento do robô. Dessa forma, quantas rotações dessa roda e, portanto, do motor, são necessárias para que o robô gire em um determinado ângulo?

Uma situação comum é posicionar o robô no centro de uma sala e, quando o mesmo identificar um obstáculo, ele pode fazer um giro de 90° para que possa desviar. Essa ação tem duas possibilidades de execução:

- Travar uma das rodas enquanto a outra exerce o movimento;
- Fazer com que as duas se movimentem simultaneamente.

Segundo Villate (2012, p. 2), a "posição de um corpo rígido em qualquer instante pode ser determinada indicando a posição de um ponto do corpo, a orientação de um eixo fixo em relação ao corpo e um ângulo de rotação à volta desse eixo". Assim, para compreender essa relação, é fundamental subdividir o movimento de giro, pensando em aprofundar os resultados do relato, sob

8. Arena com desafios desenvolvidos pelo torneio. É um tapete feito de lona onde são impressos os caminhos e afixados os obstáculos e desafios.

a ótica de resolução do problema, sobre o ponto de vista do giro do carrinho adotando uma roda como eixo fixo, excetuando a roda "boba".

A solução proposta pelos alunos foi sintetizada em uma planilha eletrônica, pois, segundo os alunos, existe uma maior compreensão das medidas envolvidas, bem como das relações entre elas. Nesse contexto, a planilha pode ser vista como um simulador, para os cálculos matemáticos.

Deve-se compreender que, ao adotar uma roda como eixo fixo, essa estará inerte enquanto o movimento é executado pela outra. Assim, pode-se definir que a distância (e) entre as rodas é o raio da circunferência (trajetória) que o robô faz ao mover-se. Temos que o cálculo da Rotação, ρ, é dado pela equação $\rho = \frac{l}{c}$ (1). Já a relação entre rotação da roda e Graus (γ) do motor é dada por:

$\gamma = \rho \cdot 360°$ (2).

Vale lembrar que c é comprimento da roda, e l é o comprimento da trajetória que o robô faz ao mover-se. Mas, agora, o valor de l não é mais dado pelo aluno. Ele, agora, insere uma certa quantidade de graus para que o robô gire, chamamos isso de "graus estimados" (g). Queremos, então, encontrar a relação entre o comprimento l e a medida g (em graus) do arco, isso é, segundo Dante (2003) dado pela equação:

$$l = \frac{g \cdot \pi \cdot r}{180°} \quad (3)$$

Sabemos que $c = d \cdot \pi$, em que d é o diâmetro da roda, assim temos:

$$\rho = \frac{\frac{g \cdot \pi \cdot e}{180°}}{d \cdot \pi} = \frac{g \cdot e}{d \cdot 180°} \quad (4)$$

O termo ARRED é uma função do *software* para arredondamento, neste caso, ele arredonda para duas casas decimais após a vírgula. A correspondência da equação (4) para a tabela fica: g= B3, e= C3, e d= A3, logo:

$$\rho = \frac{B3 \cdot C3}{A3 \cdot 180°}$$

Lembramos que essa Rotação (ρ) é a quantidade de voltas que o eixo central do motor tem que executar para que, nesse caso, o robô gire em um dado

ângulo. No entanto, a programação não trabalha com g e sim com γ, ou seja, não inserimos no *software* o giro do robô, mas sim a Rotação do motor para que o robô gire no ângulo desejado. Da equação (1) e (2) temos que:

$$\gamma = \rho \cdot 360° = \frac{g \cdot e}{d \cdot 180°} \cdot 360° = \frac{2 \cdot g \cdot e}{d} \quad (5)$$

A correspondência da equação (5) com essa planilha fica com ρ= D3, logo: γ= D3.

Obtidas as equações que fazem parte da relação entre as Rotações do motor e o comprimento do giro da roda quando adotamos uma roda como eixo fixo, resta conhecer a parte final, em que a relação entre as Rotações do motor e o comprimento do giro da roda se dão por meio do ponto médio entre as rodas como eixo fixo, nesse caso a transposição dos dados em modelos matemáticos se assemelha muito aos aqui apresentados, por isso não iremos aprofundar esse caso.

Considerações

Neste estudo, chegou-se à conclusão de que o trabalho com robótica, no contexto desse texto, culminou no processo de Modelagem Matemática. O foco desse capítulo não é aprofundar esse tema, tratando-o como metodologia. Contudo, apresentamos aqui nossa visão acerca da experiência narrada e, devido ao processo produzido, notamos características marcantes da Modelagem. Essas características podem ser agrupadas, segundo Biembengut e Hein (2000), em três etapas:

- A interação que é composta por: Reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a ser modelado;
- A matematização que é composta por: Formulação do problema e resolução dele em termos do modelo;
- O modelo matemático que é composta por: Interpretação da solução e validação do modelo.

A falta de precisão e a quantidade demasiada de tentativas para girar o robô em graus fez com que fosse criado um momento de reflexão, com o intuito de otimizar o método até então utilizado. Isso configurou o reconhe-

cimento da situação-problema, parte integrante da etapa interação. Ainda, nessa etapa tivemos a familiarização com o assunto a ser modelado, por meio de tentativas e erros.

Decorrente da primeira etapa os alunos formularam o seguinte problema: Dado um robô sobre uma superfície plana, temos que a roda é perpendicular a qualquer parte desse plano, e concêntrica ao motor que propulsiona o movimento do robô. Dessa forma, quantas rotações dessa roda e, portanto, do motor, são necessárias para que o robô gire em um determinado ângulo? Observa-se que esta indagação foi formulada com elementos advindos primeiramente da Robótica, mas é na interação com a Matemática que podemos afirmar que há uma passagem do saber real (Robótica) para um saber abstrato (Matemática).

Essa passagem ocorre na matematização, iniciada na pergunta e culminada na definição formulada: a Rotação (ρ) é a quantidade de vezes que esse ponto percorre toda circunferência até retornar à sua posição de origem. Percebemos que é nesse ponto, crucial, que o pensar e fazer da Robótica passam a ser um pensar e fazer da Matemática, pois é dessa definição, que é uma premissa geral, que se desenvolvem as particulares equações que vão responder ao questionamento inicial e, assim, voltando à Robótica. Logo, a partir das reflexões sobre a definição criada é que os modelos matemáticos, representados pelas equações (1), (2), (3), (4), (5), (7) e a (8), foram construídos com o auxílio do software Excel.

Construídos os modelos, os alunos passaram a interpretá-los, observando as implicações de suas respectivas soluções. Além disso, foram realizadas verificações de adequabilidade. Isto é, os valores determinados a partir das equações foram inseridos na programação do robô, para que os discentes analisassem a confiabilidade dos modelos, enquanto solução para o problema, propiciando a validação dos mesmos à medida que eles não apresentavam distorções na execução dos giros.

Esse estudo nos leva a pensar em outros problemas para futuros trabalhos, cujas indagações podem ser: Como descrever o movimento do robô quando as Rotações (ρ) dos dois motores forem diferentes? E qual será a equação para o cálculo dessas Rotações dado o comprimento (l) da trajetória que o robô faz ao mover-se? Esses problemas são apenas novas indagações, frente às possiblidades que podemos explorar matemática junto ao trabalho de robótica educacional.

Referências

BARBOSA, Fernando da Costa. **Educação e Robótica Educacional na Escola Pública**: As Artes do Fazer. 182 f. 2011. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

_____. **Educação e Robótica Educacional na Escola Pública**: As Artes do Fazer. 182 f. 2011. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2000.

CAMPOS, Flávio Rodrigues. **Robótica pedagógica e inovação educacional**: uma experiência no uso de novas tecnologias na sala de aula. 145 f. 2005. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

CHELLA, Marco Túlio. **Ambiente de robótica para aplicações educacionais com superlogo**. 186 f. 2002. Dissertação (Mestrado) – Curso de Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: contexto e aplicações. São Paulo: Ática, 2003. 383 p.

LEITÃO, Rogério Lopes. **A Dança dos Robôs**: Qual a Matemática que Emerge Durante Uma Atividade Lúdica com Robótica Educacional? 87 f. 2010. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo.

MALIUK, Karina Disconsi. **Robótica Educacional Como Cenário Investigativo Nas Aulas De Matemática**. 91 f. 2009. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MATARIC, Maja. **Introdução à robótica**. Tradução de Humberto Ferasoli Filho, José Reinaldo Silva e Silas Franco dos Reis Alves. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Constituição (2010)**. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. 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: 23 fev. 2015.

REY, Fernando Gonzáles. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade**: os processos de construção da informação. Tradução de Marcel Aristides Ferrada Silva. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

ROCHA, Rogério. **Utilização da robótica pedagógica no processo de ensino aprendizagem de programação de computadores**. 116 f. 2006. Dis-

sertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação Tecnológica, Centro Federal e Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SOUZA JUNIOR, Arlindo José. **Programa institucional de bolsa de iniciação à docência – pibid**: detalhamento do subprojeto matemática. Disponível em: <http://www.pibid.prograd.ufu.br/sites/default/files/SUBPROJETO%20MATEM%C3%81TICA%20FINAL.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2011.

VILLATE, Jaime. **Física 1**: Dinâmica. Porto-PT: Universidade do Porto, 2012. 269 p. Disponível em: <http://goo.gl/xGkMcG>. Acesso em: 24 mar. 2015.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica educacional no ensino fundamental**: perspectivas e prática. 89 f. 2004. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Capítulo 13

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO DO CAMPO: DESAFIOS NAS PRÁTICAS DOCENTES[1]

Higor Junior de Oliveira[2]
Me. Elisandra Carneiro de Freitas[3]
Bruna Cardoso Cruz[4]

Introdução

No contexto de luta pelo direito à terra e por uma educação de qualidade, a Educação do Campo nasce vinculada às questões sociais. Se destacam como protagonistas do processo de criação da Educação do Campo os povos do campo.

A partir dos anos 80, com a intensificação do número de ocupações e assentamentos, as questões educacionais dos camponeses e dos trabalhadores rurais tornaram-se mais visíveis (Souza, 2008), assim, os movimentos sociais de luta pela terra questionam, neste momento, o paradigma da educação rural e propõem a Educação do Campo como um novo modelo para orientar as políticas e práticas pedagógicas ligadas aos trabalhadores do campo, uma vez que, observando a história da educação do Brasil, percebe-se que nem sempre (ou na maioria das vezes) a prática pedagógica desenvolvida pelo docente esteve adequada às necessidades da escola e dos discentes.

Nesse sentido, a Educação do Campo aparece como uma nova proposta de educação, em que a educação deveria ser vista como um processo de formação humana. Contrapondo-se à proposta de educação rural promovida como

> instrumento do capital para a expropriação da terra combinada a proletarização do agricultor, e para a constituição de um mercado consumidor de produtos agrícolas industrializados, associada à geração de dependência dos agricultores em relação a esses produtos. (Ribeiro, 2013, p. 180)

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Licenciatura em Educaçao do Campo na Universidade Federal de Goiás. Regional Cidade de Goiás-GO. E-mail: <wyhigor@gmail.com>.

3. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, UFG, Goiânia. E-mail: <elisandrabio@gmail.com>.

4. Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza – Regional Goiás. E-mail: <brunacardosocruz@gmail.com>.

Em contrapartida, o projeto da Educação do Campo caminha no sentido de formular um projeto de educação integrado a uma proposta política de transformação social liderada pela classe trabalhadora, o que exige uma formação integral dos trabalhadores do campo no sentido de promover tanto uma transformação no mundo e, portanto, no espaço em que vive, quanto uma autotransformação humana (Molina; Freitas, 2011).

Desta forma, a Educação do Campo se constitui como forma de resistência e luta contra o modelo de exclusão social promovida pelo capital e por uma compreensão de mundo mais diversa a partir de uma construção epistemológica mais adequada ao mundo real. Configura-se, assim, no combate ao "atual estado das coisas", criticando determinadas visões de educação e de projetos de campo e de país (Caldart, 2009).

Como parte do projeto de Educação do Campo e como uma política pública, surgem os cursos de formação de professores para atuarem na educação básica das escolas do campo. Com o intuito de atender a uma nova demanda, as populações que vivem no campo, que historicamente lutam por uma educação de qualidade, a qual respeite as especificidades da vida nestes territórios.

Os cursos de Licenciatura em Educação do Campo (LEdoC) – Ciências de Natureza, da Universidade Federal de Goiás (UFG), foram criados a partir da concorrência no Edital de Seleção nº 02/2012 – Sesu/Setec/Secadi/MEC de, 31 de agosto de 2012 e aprovado pela Portaria nº 72 de 21 de dezembro de 2012 da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secadi), publicada no Diário Oficial da União no dia 27 de dezembro de 2012.

Este trabalho é parte de um projeto de iniciação científica desenvolvido na LEdoC – UFG/Regional Goiás, que procura compreender o perfil dos professores de Ciências das escolas do campo do município de Goiás. De forma mais específica, este trabalho faz um recorte para questões pedagógicas do trabalho docente nas escolas do campo do município. Assim, procura identificar de que modo os professores conseguem relacionar o currículo das Ciências da Natureza com as questões do contexto do campo nas escolas investigadas.

Desenvolvimento

O currículo e as escolas do campo

Para Silva (2005), o currículo é sempre resultado de uma seleção e selecionar é uma operação de poder. Cada teoria curricular vai selecionar quais conhecimentos serão válidos ou não.

A construção de projetos que intensificam as desigualdades entre o campo e a cidade traz como consequência a perda de referenciais, valores e identidade; o que contribui para que muitos sujeitos do campo passem "a negar sua própria condição campesina, influenciadas pela ideologia do campo como elemento de atraso socio-cultural e econômico" (Machado, 2009, p. 194).

Diante desse contexto, Lima (2013) ressalta a importância das escolas repensarem seus currículos, tornando-os mais democráticos e abertos para o diálogo com os diferentes saberes produzidos para além dos contextos escolares e acadêmicos, possibilitando o encontro de saberes e a ressignificação das práticas educativas e suas finalidades.

Para o autor, o processo de construção do currículo deve estar para além da dinâmica de seleção e organização dos conteúdos, redefinindo o papel da escola. Nesse processo, os conteúdos precisam ser pensados, não como verdades absolutas carregadas de outros valores urbanos,

> mas como saberes históricos e culturais construídos socialmente a serem questionados e confrontados com as experiências dos alunos, possibilitando a produção de novos conhecimentos produzidos [...] Os saberes e conhecimentos abordados no currículo das escolas do campo, além de terem uma relação direta com as vivências e as experiências dos jovens, devem possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o desenvolvimento das atividades sociais, culturais e produtivas no meio rural. (Lima, 2013, p. 611)

Thiesen e Oliveira (2012) acrescentam a discussão de que a educação dominante é urbano-cêntrica, vinculada a uma sociabilidade urbano-industrial. Segundo os autores, as políticas curriculares oficiais não contemplam a realidade do campesinato. De acordo com os mesmos, os movimentos sociais esperam que o Estado, mais do que elaborar a política curricular, ofereça condições para que os próprios movimentos estruturem suas propostas e as legitimem como parte da própria luta coletiva.

Para Paulo Freire (1996), ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, de modo que há o dever do professor e mais amplamente da escola em discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina.

> Por que não estabelecer uma necessária "intimidade" entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade?

> A ética de classe embutida neste descaso? Porque, dirá um educador reacionariamente pragmático, a escola não tem nada que ver com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos. (Freire, 1996, p. 34)

Diante disso, Lima (2013) enfatiza que se espera que as escolas do campo possam repensar seus currículos, transformando-os em propostas político-pedagógicas mais democráticas e abertas para o diálogo com os diferentes saberes produzidos para além dos contextos escolares e acadêmicos, possibilitando o encontro de sabres e a ressignificação das práticas educativas e suas finalidades.

Ainda, no campo curricular, para Tardif (2002), vale considerar que para se respeitar os programas escolares

> os professores precisam interpretá-los e transformá-los em função das condições concretas da turma e da evolução das aprendizagens dos alunos. Quer se trate de uma aula ou do programa a ser ministrado durante o ano inteiro, [...] o professor precisa mobilizar um vasto cabedal de saberes e habilidades, porque sua ação é orientada por diferentes objetivos: [...] ligados à motivação dos alunos, [...] ligados à disciplina e à gestão da turma, [...] ligados à aprendizagem da matéria ensinada, [...] coletivos ligados ao projeto educacional da escola, etc. (2002, p. 264)

Assim, ao considerar o saber como uma construção social, Tardif (2002), destaca que a atividade docente é algo complexo, uma construção social que necessita de escolhas. Desse modo, acredita-se que os saberes docentes precisam ser constituídos por meio de opções pessoais, a partir de diferentes caminhos a serem percorridos, possibilitando aos professores ponderações sobre o seu trabalho, visto que a reflexão docente é ponto de partida para que o profissional se constitua como investigador de sua prática. Dessa forma, o professor é um ator social, que decide, escolhe, age com base em seus recursos e capacidades.

Para Shulman (1986), entre os saberes docentes, no saber curricular espera-se que o professor experiente possua uma compreensão sobre as alternativas curriculares à sua disposição. Pois:

> O currículo é representado pela amplitude dos programas planejados para o ensino de disciplinas escolhidas, pela variedade de materiais instrucionais colocada à disposição, e o conjunto de indicações e contraindicações para o uso de um determinado currículo ou materiais em circunstâncias particulares. (Shulman, 1986, p. 10)

Nesse sentido, o professor desenvolve saberes sobre como aproximar o currículo escolar das diferentes realidades e saberes produzidos. De forma que a atividade docente exige interpretação, modificação e reflexão.

Metodologia

Procurou-se desenvolver uma pesquisa de tipo qualitativo, uma vez que esta modalidade de pesquisa possibilita compreender um conjunto de diferentes técnicas interpretativas, que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados, além de envolver a obtenção de dados descritivos, colhidos no contato direto com o objeto de estudo, com a preocupação voltada ao processo (Minayo, 1994).

Acredita-se que a abordagem qualitativa é a que melhor contempla a essa investigação, pois proporciona uma compreensão mais detalhada do problema de pesquisa escolhido. Desse modo, opta-se pela metodologia de estudo de caso (Lüdke; André, 1986; Yin, 2010; Martins, 2006), "caracterizado por buscar a revelação da multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo" (Lüdke; André, 1986, p. 19), "e por ser uma investigação empírica, que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos" (Yin, 2010, p. 32).

Convém reiterar que esta proposta metodológica foi orientada por questionamentos que tiveram o propósito de revelar as dificuldades dos professores de Ciências das escolas do campo, município de Goiás, bem como caracterizar a formação e a prática pedagógica destes, sob a ótica da relação entre Ensino de Ciências e a contextualização com as vivências do mundo rural.

Para seleção dos sujeitos da pesquisa, foram consultados registros da Secretaria Municipal de Educação. Assim, definidos os sujeitos, foram elaborados os instrumentos de coleta de dados: questionário exploratório e entrevista semiestruturada.

Para o tratamento dos dados obtidos por meio dos questionários, entrevistas, observações e análise dos documentos, recorremos à técnica da análise de conteúdo, que, de acordo com Bardin (2010, p. 44), se constitui em:

> um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. [...] Esta abordagem

> tem por finalidade efetuar deduções lógicas e justificadas, referentes à origem das mensagens tomadas e consideração.

A partir do percurso de investigação assumido, pretendemos elucidar as questões de pesquisa constituindo um *corpus* de conhecimento sobre a realidade do Ensino de Ciências nas escolas do Campo do município de Goiás.

Resultados e discussão

Na Secretaria Municipal de Educação de Goiás, identificamos o número de quatro escolas-polo localizadas no campo que oferecem a segunda fase do Ensino Fundamental. São elas:

- Escola Municipal Vale do Amanhecer, localizada no distrito de Calcilândia, a 27 km do município de Goiás;
- Escola Municipal Holanda, localizada na área rural, próximo ao Assentamento, a 22 km de Goiás;
- Escola Municipal Terezinha de Jesus, localizada no distrito de Buenolândia, a 45 km de Goiás;
- Escola Municipal Olímpya Angélica, localizada no Assentamento São Carlos, a 50 km de Goiás.

Nestas escolas existe um total de 9 professores que ministram a disciplina de Ciências da Natureza. Destes, 6 colaboraram com a pesquisa até o momento respondendo ao questionário e às entrevistas. Para evitar a possibilidade de identificar os sujeitos da pesquisa, foi utilizada, neste trabalho, a letra P seguida de um número.

Em relação à formação inicial, nenhum dos professores sujeitos da pesquisa possui formação na área de Ciências. Os docentes responsáveis pela disciplina possuem formação em Pedagogia, Geografia e Matemática.

Há ainda, entre os sujeitos da pesquisa, uma professora que não possui licenciatura, apenas formação em magistério e atua como docente na Educação Básica, contrariando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Segundo artigo 62, da referida lei:

> A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação

> mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal.

É importante frisar que a formação especializada ou disciplinar, que é normalmente exigida do professor de ensino médio, torna extremamente difícil o exercício da profissão e a efetivação de uma escola para os filhos das pessoas que moram no campo (Lima, 2010). O que se observa é a existência de professores ministrando mais de uma disciplina, para compor uma carga horária, além da dificuldade na formação continuada dos profissionais que já estão em exercício.

A partir dos dados obtidos foi possível refletir sobre as possibilidades de diálogo entre a Educação do Campo e os conteúdos curriculares de Ciências. Em relação a esse objetivo no questionário, foi perguntado: "Nas aulas de Ciências você considera que consegue abordar temas relevantes ao contexto do campo?". Dentre as respostas obtidas, os professores P06 e P01 afirmaram que conseguem relacionar os conteúdos com a realidade dos alunos e complementaram dizendo:

> "*em grande parte das aulas; A maioria de nossos alunos são da zona rural facilitando assim a abordagem do assunto*". (P01)

> "*em grande partes das aulas; Pois ainda falta material didático, que eu mesmo complemento*". (P06)

Entre os docentes que possuem dificuldade em construir a relação entre os conteúdos de Ciências e as questões do campo (P02, P03, P04, P05), eles ressaltaram:

> "*Nem sempre o livro didático dispõe dessa relação de Ciências e o campo e necessário buscar outros meios pedagógicos para tal abordagem*". (P02)

> "*Devido à falta de material disponível, e por causa da matriz*". (P03)

Apesar de parte dos professores afirmar que não consegue aproximar o ensino de Ciências com o contexto do campo, a partir da entrevista semiestruturada foi possível compreender melhor o posicionamento dos professores. Para isso foram feitas as seguintes perguntas: "Sobre o currículo de Ciências, explique se você consegue relacioná-lo às questões do campo. Quais as dificuldades você encontra para isso?"

Das respostas obtidas, três professores responderam que conseguem aproximar o Ensino de Ciências do contexto do campo.

> "*Sim, igual eu citei no questionário, porque a maioria dos nossos alunos são da zona rural, ai sempre quando a gente está explicando o conteúdo e vem um exemplo da própria casa deles pra sala de aula, ai enriquece muito a aula*". "*Não, a gente sempre tem alguns exemplos também da vida da gente, e pega o deles com o da gente, a gente transforma em uma aula gostosa uma aula participativa*". (P01)
>
> "*A matriz curricular não é voltada para o campo e a realidade deles lá dentro do campo mesmo*". "*Eu consigo relacionar com as disciplinas de Ciências mesmo dependendo da matéria né... e relacionar com a prática deles mesmo, com a própria realidade*". (P05)
>
> "*Sim, sim a gente na Escola Cora Coralina*[5] *busca bastante isso de forma interdisciplinar não só na Ciências, ou na Geografia, mas na Matemática, no próprio Português, História e outras disciplinas... Mas o currículo de Ciências como em outras disciplinas, é bastante vago e não traz praticamente nada do campo, a gente que tem que fazer isso de acordo com as vivências e as experiências do que os alunos trazem, e a gente vai relacionado isso aos poucos*". (P06)

Apesar de estes professores descreverem que conseguem relacionar ensino de Ciências com o campo, P05 e P06 argumentam que o currículo prescrito não faz essa contextualização. Dessa forma, para que se efetive esta relação, o professor ajusta a aula para que seja possível o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o desenvolvimento das atividades sociais, culturais e produtivas no meio rural. Nesse sentido, Santos (2009) considera:

> fundamental que o currículo trabalhe com habilidades que vão além do desenvolvimento cognitivo e envolvam diferentes campos da cultura, garantindo a presença de produções culturais dos mais diferentes grupos sociais e culturais, de tal modo que os estudantes sejam capazes de lidar com a diferença, valorizando e respeitando a cultura do outro, condição necessária para a vida em uma sociedade realmente democrática. (Santos, 2009, p. 13-14)

Sendo assim, o currículo não pode ficar restrito somente aos conhecimentos científicos propostos pelos livros didáticos. Mas deve também se abrir para a comunidade local para que a mesma possa agregar valores, crenças, saberes, costumes do povo camponês, considerados importantes para serem ensinados nas

5. O nome da escola utilizado na fala do professor foi substituído por um nome fictício para que não haja identificação.

escolas. Dessa maneira, o currículo das escolas do campo deve considerar os alunos como sujeitos do conhecimento e atores históricos e sociais, possibilitando um diálogo entre os diferentes saberes que são contrários no cotidiano da escola.

Na verdade, foi justamente a realidade conflituosa e contraditória do campo, por meio da pressão de diferentes movimentos sociais do campo, que deu origem à defesa do direito dos povos do campo de terem uma escola que leve em conta seus valores e interesses.

Defensores do projeto da Educação do Campo (Arroyo, 2005; Caldart, 2008; Molina, 2006; Munarim, 2006) entendem que as práticas educativas na escola devem estar estreitamente vinculadas à realidade em que vivem e trabalham os sujeitos do campo. Assim, desde a década de 1990, foram significativos nos debates e estudos que constituem a Educação do Campo, em nosso país, as concepções e práticas que a referenciam e os princípios que devem nortear as políticas públicas.

As Diretrizes Operacionais Básicas para as Escolas do Campo levam em conta este princípio, ao afirmarem que a identidade da escola do campo

> é definida pela sua vinculação às questões inerentes a sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais [...]. (Brasil, 2002, art. 2º)

No entanto, conseguir realizar essa vinculação entre a realidade e o currículo de Ciências não se constitui como uma tarefa simples. Segundo Lima et al. (2011), o conhecimento científico e o senso comum ou conhecimento cotidiano possuem uma independência relativa e independem um do outro. Mas é possível recorrer às Ciências Naturais para "buscar instrumentos que nos auxiliem a compreender o mundo em que vivemos, de modo a orientar nossas ações, em nível individual e social" (Lima et al., 2011, p. 111).

De outro modo, os professores P02 e P03 relatam que não conseguem relacionar o currículo de Ciências com a realidade do campo.

> "*Não, e desde que o professor se disponha em fazer isso, porque a gente tem que procurar outras formas*". (P02)

> "*Não, o nosso não o nosso currículo não bate com a vivência do campo, os conteúdos são diferentes o nosso próprio currículo e diferente com da realidade do campo, é por isso que eu falo pra você que tem muita dificuldade nessa área dessa questão*". (P03)

Dessa forma, apesar de alguns professores (P01, P05 e P06) conseguirem fazer a relação entre as Ciências da Natureza e o contexto do campo, e P02 e P03 afirmarem que não o fazem, todos eles concordam que o currículo prescrito não faz essa abordagem, de forma que depende da iniciativa docente que essa relação se efetive no processo de ensino-aprendizagem.

Outro fator que dificulta uma aproximação do currículo das Ciências com a realidade do campo nas aulas é o fato de muitos professores não residirem nas comunidades em que estão inseridas as escolas do campo. Dessa forma, estes professores desconhecem as práticas e vivências de seus alunos. A maioria dos professores das escolas do campo se desloca da cidade para as escolas polo, desvinculando assim as suas vivências dos contextos dos alunos.

Segundo Lima (2010), é comum encontrar professores que se deslocam por distâncias grandes para ensinar ou estudar. Dessa forma, para que professores com uma formação específica consigam lecionar em diferentes lugares, é necessária uma peregrinação, além de terem que abandonar os estudantes da localidade em que vivem e conhecem para ensinar a outros que pertencem a outras realidades.

O que se pode observar em relação a este contexto é que alguns professores das escolas polo no município de Goiás não moram nas proximidades destas escolas. Grande parte utiliza o transporte oferecido pela prefeitura para se deslocar da sua residência, no perímetro urbano, até as unidades escolares. Fato que corrobora com o posicionamento de Lima (2010), no sentido de que dificulta o envolvimento do docente com a realidade das comunidades do campo.

Em função deste contexto:

> nem é fácil para eles irem diariamente de uma escola para outra, em função das distâncias, da dificuldade de transporte e das condições de conservação das estradas. Por consequência, um mesmo docente ensina diferentes disciplinas e, muitas das vezes, atua em classes multisseriadas. (Lima, 2010, p. 170)

Se cada professor trabalhasse em apenas uma escola, isso facilitaria o envolvimento do docente com a realidade local e a sua comunidade. No entanto, como já mencionado, a maioria se desloca da cidade para as escolas polo, desvinculando assim as suas vivências com os contextos dos alunos. E, nesse sentido, carregam os valores da cidade, do urbano para a realidade do campo. O que não contribui para construir a imagem do campo como um espaço rico em vivências, saberes, bem-estar, cultura (Caldart, 2011; Arroyo, 2007); um local em que os alunos queiram viver e planejar o futuro.

Sob outro ponto de vista, P04 afirma que a relação entre o currículo de Ciências e a educação do campo vai se aproximar dependendo do conteúdo trabalhado. Segundo o professor:

> *"Pra min alguns conteúdos sim, não todos né por que Ciências do 9º como eu ti disse e a introdução a química e a física né, e gente vai estuda velocidade média, aceleração media, trabalho, potência tão a maioria das vezes a gente não consegue introduzir isso no campo mesmo mais tem alguns conteúdos que sim ne, e a refração da luz decomposição da luz que também que e conteúdo no 9º que a gente consegue ainda volata pro campo pra onde que eles vivem*." (P04)

Nesse sentido, o professor coloca a responsabilidade da contextualização no currículo, de forma que existem conteúdos que são mais próximos da realidade do campo do que outros. No entanto, torna-se importante salientar que os conteúdos escolares surgem a partir do conhecimento científico e estes, por sua vez, não estão desvinculados da realidade. Ou seja, todo saber que chega a escola de alguma forma preserva um vínculo com o mundo em que se vive e com a natureza. De modo que deveria ser natural a relação do conhecimento com a realidade, pois o mesmo surge no mundo real.

Considerações

A partir do exposto, é perceptível a dificuldade dos professores de Ciências das escolas do campo, no município de Goiás, em conseguirem realizar a aproximação entre o currículo de Ciências e as questões do campo.

O currículo das escolas do campo no município é o mesmo das escolas de espaços urbanos. Além disso, não existem materiais didáticos que pensem essa aproximação. O livro didático das escolas investigadas é o mesmo utilizado em todas as instituições de ensino do município e, assim, estão carregados por valores urbanos, que não percebem o campo como um espaço de construção de saberes e um espaço de vida e cultura. Assim, a iniciativa própria é a ferramenta que permite que alguns professores consigam realizar a aproximação entre o currículo de Ciências e o contexto do campo.

Por último, cabe destacar que a pesquisa no Ensino de Ciências ainda é incipiente sobre a realidade do campo. Encontra-se aí uma lacuna que precisa ser preenchida. É necessário desenvolver investigações que contribuam para desvelar o contexto escolar do campo, colaborando e dando suporte tanto aos professores como às políticas públicas que pensam a escola do campo.

Referências

ARROYO, M. **Formação de Educadores e Educadoras do Campo**. Brasília: Mimeo, 2005.

_____. Políticas de formação de educadores(as) do campo. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 27, n. 72, p. 157-176, maio/ago. 2007.

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

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Diretrizes. **Operacionais para a Educação Básica nas escolas do Campo**. Brasília: MEC, 2002.

CALDART, R. S. Educação do Campo: Notas para uma análise de percurso. **Trabalho Educação Saúde**, v. 7, n. 1, p. 35-64, mar./jun. 2009.

_____. Por uma Educação do Campo: traços de uma identidade em construção. In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (orgs.). **Por uma Educação do Campo**. 5. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2011.

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

LIMA, E. S. Educação do campo, currículo e diversidades culturais. **Espaço do currículo**, v. 6, n. 3, set./dez. 2013.

_____. Currículo das escolas do campo: perspectiva de rupturas e inovação. In: LIMA, E. S.; SILVA, A. M. **Diálogos sobre Educação do Campo**. Teresina: UDUFPI, 2011.

LIMA, M. E. C. C. Uma formação em Ciências para educadores do campo e para o campo numa perspectiva dialógica. In: CUNHA, A. M. O.; et al. (orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. Rio de Janeiro: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

MACHADO, I. F. Um projeto político-pedagógico para a escola do campo. **Caderno de Pesquisa**: Pensamento Educacional, v. 4, n. 8, 2009.

MOLINA, M. C. (org.). **Educação do Campo e Pesquisa**: questões para reflexão. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

MOLINA, M. C.; FREITAS, H. C. A. Avanços e desafios na construção da Educação do Campo. **Em aberto**. Brasília, v. 24, n. 85, p. 17-31, abr. 2011.

MUNARIM, A. Elementos para uma Política Pública de Educação do Campo. In: MOLINA, M. C. (org.). **Educação do Campo e Pesquisa**: questões para reflexão. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

RIBEIRO, M. **Movimento camponês, trabalho e educação**: liberdade, autonomia, emancipação: princípios/fins da formação humana. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013.

SANTOS, L. A construção do currículo: seleção do conhecimento escolar. **Salto para o futuro. Currículo: conhecimento e cultura**, Ano XIX, n. 1, abr. 2009.

SHULMAN, L. Those Who Understand: Knowledge Growth in teaching. In: **Educational Researcher**. Washington: AERA, 1986, p. 4-14.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SOUZA, M. A. Educação do Campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1089-1111, set./dez. 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

THIESEN, J. S.; OLIVEIRA, M. A. O lugar do currículo na/da educação do campo no Brasil: aproximações e teorias curriculares. **R. Educação pública**, v. 21, n. 14, jan./abr. 2012.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Capítulo 14

UMA ANÁLISE DAS CATEGORIAS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS[1]

Matheus Casimiro Soares Ferreira[2]
Dr. Meubles Borges Júnio[3]
Lucas Casimiro Soares Ferreira[4]

Introdução

O ensino de Ciências é, sem dúvida, parte fundamental na tomada de decisões nas situações que se apresentam no cotidiano de uma sociedade, sendo este essencialmente importante para que o aluno se oriente nas suas atividades do dia a dia com capacidade para tomar decisões positivas. Isso nos leva a entender que este deve ser contextualizado e, portanto, deve apresentar metodologias com potencial para promover um processo de ensino-aprendizagem capaz de alcançar tal objetivo. Nessa perspectiva, a contextualização é fundamentada enquanto abordagem de ensino que considera os espaços cotidianos da vida dos sujeitos envolvidos nos processos de formação.

A contextualização do ensino, em especial do ensino de química, é, também, uma forma de dar significado aos conteúdos ministrados em sala de aula, podendo ainda apontar para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma positiva na sociedade em que estejam integrados. Isso gera uma espécie de inter-relação entre o conhecimento científico e o conhecimento da realidade concreta dos estudantes o "senso comum". Assim sendo, o educando pode atuar como um interventor em sua realidade, tomando como base o conhecimento científico, sendo capaz de identificá-lo em seu cotidiano. Por outro lado, por compreender que os conteúdos ministrados fazem parte e são importantes para a sua vida cotidiana, o aluno se sente motivado a estudar, o que consequentemente o faz ter uma aprendizagem significativa.

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Universidade Federal do Maranhão – PET Ciências Naturais (UFMA/Bacabal). E-mail: <matheuscasimiro1234_@hotmail.com>.
3. Professor da Universidade Federal do Maranhão, Tutor do PET Ciências Naturais (UFMA/Bacabal). E-mail: <meublesbjr@gmail.com>.
4. Universidade Federal do Maranhão – PET Ciências Naturais (UFMA/Bacabal). E-mail: <lucascasimiro_@hotmail.com>.

Este texto se destaca, então, por discutir as diferentes formas de contextualização no processo de ensino-aprendizagem em Ciências, em especial no ensino de química, a partir da análise investigativa e bibliográfica de artigos que discutem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) com relação às formulações do processo de contextualização. Nessa perspectiva, objetiva discutir as diferentes formas de contextualização no processo de ensino-aprendizagem no ensino de Ciências.

Desenvolvimento

O trabalho apresenta o processo de contextualização no ensino de Ciências, em especial o ensino de química, segundo análise dos artigos de Pereira e Kiil (2015), Wartha (2013), Favila e Andaime (2013), Kato e Kawasaki (2011), Silva e Marcondes (2010), Silva et al. (2009), Santos (2007), Silva (2007) e Lopes (2002), que discutem os PCNs e a contextualização do ensino. Isso, a partir de uma perspectiva de um estudo teórico (Demo, 1994), baseado no método de abordagem dialético. O estudo teórico busca discutir e rediscutir, construir e reconstruir teorias e conceitos, não estando voltado para uma intervenção direta na realidade. Já o método dialético é considerado a "arte do diálogo", visto que etimologicamente significa *diá* (através) e *Logos* (discurso, linguagem). Foram utilizadas como técnicas e instrumentos de observação indireta a consulta bibliográfica dos artigos já citados referentes à temática de contextualização do ensino (Marconi; Lakatos, 2003).

A pesquisa foi direcionada com a intenção de adquirir, em um primeiro instante, documentos para fundamentar o processo de contextualização de forma geral, em artigos e dissertação que apresentam as formas de contextualização promulgadas pelos PCNs. Abordando, dessa maneira, um breve histórico de fundação do termo e do processo de contextualização embasado nas vertentes CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) e CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente).

Para a análise dos resultados, inicialmente, deve-se considerar que *"Contextualização"* é uma palavra que tem derivação do termo "contexto", tendo este significado literal que advém do latim "*contextu*". Assim, ensinar de forma contextualizada, em síntese, é realizar um processo de aproximação do conhecimento formal estudado (científico) ao conteúdo que o aluno traz de suas experiências (não formal), fazendo com que o conteúdo se torne interessante para o educando, ao passo que percebe que o conhecimento ensinado é parte de sua realidade concreta cotidiana.

Dessa forma, mesmo sendo um termo relativamente novo da língua portuguesa, a *"contextualização"* já existia na forma de princípios com outros termos ou formas, que traziam a intencionalidade de buscar superar um ensino

formal, isolado e fragmentado que não comtemplava os contextos vivenciados pelos alunos. O ensino de forma contextualizada originou-se oficialmente no movimento CTS, em decorrência do crescente desenvolvimento, na década de 70, da ciência e da tecnologia (Favila; Andaime, 2013). Portanto, a necessidade e a funcionalidade da contextualização do ensino surgiram em um determinado momento da educação formal, a qual era realizada de forma apartada dos contextos sociais (Kato; Kawasaki, 2011).

Os PCNs "constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o país. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações" (PCN, 1997, p. 13). Dessa forma, o termo *"contextualização"* dentro dos PCNs é fundamentado a partir de vivências e experiências já concretizadas, passando a ser utilizado de forma oficial com a promulgação destes (Lopes, 2002; Kato; Kawasaki, 2011; Favila; Andaime, 2013; Wartha, 2013).

Destaca-se que somente após a promulgação dos PCNs o termo contextualização começa a ser discutido pela comunidade científica, livros didáticos e professores (Wartha, 2013). Sendo importante destacar que os PCNs partem da aglutinação de inúmeras vertentes pedagógicas, com a intenção de construir-se para a contínua formação de pessoas para a inserção no mundo do trabalho, considerando o trabalho como um dos principais contextos a serem utilizados no ensino.

O que se observa no processo de elaboração de documentos que norteiam o ensino, como os PCN, é uma constante ligação intrínseca com as vertentes que dialogam com uma formação diferenciada que considere, também, aspectos críticos, como por exemplo, o direcionamento, ou mesmo, a pactuação com as vertentes CTS e CTSA. Dessa forma, a implementação no ensino de Ciências considera a contextualização como uma forma (abordagem metodológica de ensino) que contribui para a valorização dos fatos e experiências do cotidiano, aumentando o potencial de aprendizagem dos alunos.

Segundo os PCN (2000), contextualizar o conteúdo que se objetiva que o aluno aprenda significa, em primeiro instante, assumir que todo e qualquer conhecimento tem uma relação que envolve sujeito e objeto, sendo dessa maneira a contextualização um recurso que a escola dispõem para mudar o aluno de posição, tirando-o da condição de espectador passivo e tornando ativo. Ainda segundo o documento, se trabalhado de maneira correta permite que, ao longo do processo de transposição didática, o conteúdo ensinado construa aprendizagens mais significativas, mobilizando o educando de forma que este e o objeto de conhecimento passam a estabelecer uma relação reciproca.

Pode-se dizer que a centralidade objetivada nos currículos CTS é a construção de uma capacidade de tomada de decisões na sociedade, pelos alunos

(Santos, 2007). Pereira e Kiil (2015) demonstram que, de maneira geral, os documentos oficiais e a literatura da área apontam que o ensino deve ser planejado e executado de forma contextualizada. Segundo os PCN (2000), a contextualização traz dimensões e âmbitos que estão presentes na vida pessoal, cultural e social, mobilizando as capacidades cognitivas já adquiridas, de maneira a facilitar a vinculação da teoria com a prática. Ainda segundo a orientação oficial, os contextos de vida que são valorizados de forma explicita pela LDB são a cidadania e o trabalho.

No entanto, na maioria das escolas, o ensino de Ciências está sendo trabalhado de forma dogmática e descontextualizada, fazendo com que o processo ensino-aprendizagem não contribua para a formação de cidadãos com capacidade de tomada de decisões (Santos, 2007). Nessa perspectiva, Wartha (2013) considera que é visível a intencionalidade da construção e da interação de um contexto de estudo que ultrapasse o universo conceitual, ou seja, tratar também de possíveis implicações políticas, sociais e ambientais. Dessa forma, proporcionar uma possível interação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos dos alunos pode facilitar a aprendizagem dos mesmos.

Partindo desse pressuposto, o fator de construção de possiblidades de interação entre o conhecimento científico e conhecimento de experiências concretas dos alunos (senso comum ou conhecimento empírico) facilitaria o aprendizado dos educandos mediante um processo (Silva et al., 2009) que traz real significado para os alunos, fazendo com que fiquem interessados pelos temas em estudo, e consequentemente os leve ao um maior aprendizado dos conhecimentos ministrados em sala de aula. Em consonância, Wartha (2013) destaca que a contextualização seria um processo que traria em seu bojo uma fundamental e eficaz estratégia de ensino, ao possibilitar a construção de significações mais concretas para os alunos, ao passo em que incorpora as relações tacitamente percebidas:

> O enraizamento na construção dos significados constitui-se por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam na trama de relações em que a realidade é tecida, em outras palavras, trata-se de uma contextuação. (Wartha, 2013, p. 84)

Chama-se atenção para o vocábulo "contextuação" adotado por Wartha (2013). Segundo o autor:

> Contextualização é um termo novo na língua portuguesa. Começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. [...] a palavra mais adequada a ser considerada seria con-

> textuação. "Apesar do uso frequente da palavra contextualização, segundo o dicionário de Caldas Aulete, entre outros, o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextuar, de onde deriva a palavra contextuação". (Wartha, 2013, p. 86)

A partir de discursões que contemplem também os aspectos sociais, políticos e ambientais é que a contextualização do ensino de Ciências abrange princípios norteadores de uma formação vinculada à cidadania, ao mesmo tempo em que utiliza o conhecimento científico dá condições de intervenções mais conscientes na sociedade (Silva; Marcondes, 2010). Portanto, a contextualização vem sendo apropriada e defendida por orientações oficiais, como os PCNs, pesquisadores e educadores, como uma forma de facilitar o aprendizado dos educandos e propiciar uma educação cidadã para os alunos (Silva; Marcondes, 2010).

Ainda assim, é possível conceber que, com essa forma de educar, há uma apropriação da ciência como algo que é resultado de uma produção histórica da humanidade e que não é algo distante, como pensávamos ser. Nesse sentido, além de tudo, se procede o princípio de um processo de desmistificação do conhecimento científico que é visto como algo alheio aos indivíduos e inquestionável, através da utilização da contextualização no ensino de Ciências.

Nas discussões acerca da importância da fundação de um ensino contextualizado, são construídas diferentes formas e categorias defendidas por diversos teóricos. Diversos trabalhos (Kato; Kawasaki, 2011; Favila; Andaime, 2013; Silva; Marcondes, 2010; Wartha, 2013; Santos, 2007; Silva, 2007) destacam três categorias de contextualização do ensino de Ciências: (1) Como exemplificação pontual de fatos do cotidiano e de caráter motivacional; (2) Como estratégia de ensino-aprendizado do estudo científico de situações, fatos ou fenômenos; e (3) Como estudo de questões sociais para formação de cidadão crítico na tomada de decisões (Silva, 2007; Favila; Andaime, 2013). Essas três formas de contextualização assumem funções e direcionamentos diferenciados em relação ao tipo de formação que se pretende alcançar.

Assim sendo, essas categorias podem ser mais ou menos complexas dependendo do seu nível. No primeiro caso, por apresentar o cotidiano do aluno apenas como exemplificação, não se aprofunda em reflexões sob aspectos econômicos, sociais e culturais, deixando de apresentar o desenvolvimento crítico na perspectiva CTSA (Favila; Andaime, 2013). Traz apenas informação e entendimento do cotidiano, sendo realizada com a intenção de ensinar somente conceitos de Ciências, não são realizadas reflexões aprofundadas sobre questões sociais, políticas e ambientais, segundo as dimensões CTS e CTSA. Assim sendo, Kato e Kawasaki (2011) destacam que, dessa forma, o cotidia-

no do aluno é considerado apenas como um objeto motivacional, sem uma articulação entre este e as posteriores fases da aprendizagem dos educandos.

Silva (2007) destaca que essa categoria busca demostrar o conteúdo a ser estudado através de ilustrações e exemplos que se direciona na maioria das vezes a uma abordagem superficial dos fatos do cotidiano, ficando apenas no espaço da citação, sem articular relações mais significativas. Por não apresentar uma dimensão mais crítica e reflexiva sobre o cotidiano e a realidade concreta dos estudantes, utilizando-o apenas como menção exemplificadora, é que sofre algumas críticas e indagações:

> Para muitos, a simples menção do cotidiano já significa contextualização. Mas será que a simples menção de processos físicos, químicos e biológicos do cotidiano torna o ensino dessas Ciências mais relevante para o aluno? Será que o aluno aprenderá ciência mais facilmente com tal ensino? Muitas vezes, essa aparente contextualização é colocada apenas como um pano de fundo para encobrir a abstração excessiva de um ensino puramente conceitual, enciclopédico, de cultura de almanaque. (Santos, 2007, p. 4)

Silva (2007, p. 18) também atesta que a primeira categoria de contextualização do ensino de Ciências:

> Mantém o modelo de racionalidade técnica, apenas incorpora o discurso da contextualização, no sentido de justificar socialmente o que está sendo ensinado. Tal compreensão do cotidiano não promove, necessariamente, a desalienação, o engajamento etc. O ensino é dito contextualizado, o aluno reconhece a química no seu dia a dia. A ênfase é na informação, não no desenvolvimento de competências, atitudes ou valores. (Silva, 2007, p. 18)

Na segunda categoria, é desenvolvida a contextualização do ensino apenas como forma de facilitar o aprendizado dos alunos a partir da aproximação do conhecimento científico com a realidade dos educandos, com a apresentação de fenômenos do cotidiano como meio para o entendimento de questões tecnológicas-científicas. De acordo com Favila e Andaime (2013), a segunda categoria de contextualização está baseada como uma estratégia de ensino-aprendizado. Segundo os PCN (2000, p. 79), "a lei reconhece que, nas sociedades contemporâneas, todos, independentemente de sua origem ou destino socioprofissional, devem ser educados na perspectiva do trabalho". Por ser esse uma atividade e um tema iminentemente social, sendo uma das atividades humanas principais, faz parte próprio o exercício de cidadania, sendo essen-

cialmente o processo de produção dos serviços, bens, e conhecimentos estando presente no cotidiano, necessitando então de ser tratado em um ensino contextualizado (PCN, 2000).

A segunda categoria é utilizada como uma saída para facilitar o aprendizado dos alunos, se fundamentando em analogias perfeitamente e unicamente apropriadas ao tema em estudo, sem, contudo, construir uma reflexão crítica na perspectiva CTS (Favila; Andaime, 2013). Entretanto, Silva (2007) destaca que a segunda categoria de contextualização do ensino de Ciências se direciona ao entendimento de questões científicas e tecnológicas de uma forma mais crítica, sendo oriunda da perspectiva CTS, que de maneira geral possibilita a discussão de temáticas de interesse social, na qual se objetiva o desenvolvimento de valores e atitudes nos educandos.

No terceiro caso, a contextualização é utilizada em seu grau maior de complexidade, pois a partir do entendimento de questões tecnológicas-científicas, de maneira mais crítica, busca-se a formação de um cidadão capaz de pronunciar-se e tomar decisões referentes às questões que envolvam a sua comunidade (Favila; Andaime, 2013). Nesse sentido, os PCNs (1997) volumes 3, 5, 8 10 e ainda o de 1998 destacam como objetivos, para os alunos, o posicionamento de forma crítica, responsável e construtiva nas diversas situações, tendo o diálogo como instrumento mediador de conflitos para tomar decisões coletivas. Ainda segundo estes documentos, o ensino deve ser realizado com o objetivo de fazer com que o aluno se perceba como integrante da sociedade, sendo ao mesmo tempo um agente transformador do ambiente, contribuindo sempre de forma ativa para a melhoria do mesmo.

Silva (2007) diz que a terceira categoria considera os aspectos culturais e sociais da tecnologia e da ciência, buscando a partir do entendimento crítico a formação do cidadão que possa intervir no seu contexto sociopolítico-econômico, através da sua prática social orientada também pela perspectiva CTS. Assim, deve ser capaz de utilizar diversas tecnologias e fontes de informações para não somente adquiri-los, mas também utilizá-los para construir novos conhecimentos, sendo competente para questionar a realidade ao formular problemas, tentado ao mesmo tempo resolvê-los, utilizando para essa ação a criatividade, o pensamento lógico e a capacidade de analisar criticamente (PCN, 1997).

Silva et al. (2009, p. 291) consideram que este tipo de abordagem "contribui para a formação de um cidadão mais consciente", no momento em "que traz um fato real, que teve certa repercussão social, além de envolver conceitos químicos de forma contínua ao longo da contextualização", levando o aluno à reflexão crítica. Nessa perspectiva, o ato de analisar criticamente os materiais utilizados nas situações didáticas, mas não somente nelas, se contrapondo e

utilizando de outras possibilidades de maneira a contextualizá-los de forma cultural, histórica e socialmente, favorece demonstrar os valores necessários aos educandos (PCN, 1997).

Considerações

As formulações registradas sobre o processo de contextualização empregado nos PCNs a partir, também, da discussão de diversos teóricos apontam três categorias de contextualização: i) exemplificação pontual de fatos do cotidiano e de caráter motivacional; ii) estratégia de ensino-aprendizado do estudo científico de situações, fatos ou fenômenos; e iii) estudo de questões sociais para formação de cidadão crítico na tomada de decisões.

Observando as três categorias de contextualização analisadas, percebe-se que existe a necessidade de estratégias de ensino-aprendizagem de maneira contextualizada em ensino de Ciências, visto as próprias orientações oficiais que regulam o ensino no país. Dessa forma, o processo de contextualização, além de ser defendido e orientado pelo PCNs, aponta para uma formação mais adequada à realidade de vida dos educandos, aspecto essencial para a formação contemporânea.

Considerando o trabalho como ação humana sendo um contexto essencial ao ensino, é possível realizar, em sala de aula, não somente a transposição didática do conhecimento científico, mas também a sua real aplicação no conteúdo. Portanto, é necessário, ainda, que o ensino seja planejado de maneira a realizar links entre as questões tecnológicas e científicas às sociais, assim como defendido pelo PCNs, formando um cidadão capaz de pronunciar-se e tomar decisões positivas nos seus ambientes de relacionamento cotidianos atuais, que nada mais são do que a sociedade contemporânea e suas múltiplas relações.

Em razão disso, além de buscar dar significados aos conteúdos ministrados e consequentemente criar um processo ensino-aprendizagem mais significativo, a contextualização tem como princípio a consideração dos espaços (sociais, culturais, econômicos e ambientais), mesmo em qualquer das três categorias, sendo acentuado e aprofundado na terceira. Porém, o resultado maior, tanto da elaboração quanto da realização do processo de contextualização do ensino de Ciências, é a formação de um cidadão crítico capaz de tomar decisões positivas nas situações do seu dia a dia, contribuindo como um agente humano transformador da sociedade, já que esta é condicionada também pela ação humana e suas determinações históricas.

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2000.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental. Brasília, 1998, v. 2.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília, 1997, v. 3.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Apresentação dos Temas Transversais Ética. Brasília, 1997, v. 8.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Pluralidade Cultural e Orientação sexual. Brasília, 1997, v. 10.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: História e Geografia. V. 5.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução. 1997, v. 1.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

FAVILA, Miguel Antonio Correa; ADAIME, Martha. A contextualização no ensino de química sob a perspectiva cts: uma análise das publicações. **Vidya**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 101-110, jun./jul. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008. 200 p.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 35-50, dez. 2011.

LOPES, Alice Casimiro. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386-400, set. 2002. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 10 dez. 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003. 311 p.

PEREIRA, Caroline M.; KIILL, Keila B. Contextualização no ensino de Química: Um olhar sobre a formação inicial. **Investigação Qualitativa em Educação**, Brasil, v. 2, n. 8, p. 49-53, jul. 2015.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Brasil, v. 1, n. 2, p. 1-12, nov. 2007.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no ensino de química**: idéias e proposições de um grupo de professores. 143 f. 2007. Dissertação (Mestrado) – Curso de Química, Instituto de BioCiências e A Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 01, p. 101-119, jan. 2010.

SILVA, Raquel Thomaz da; et al. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção "Experimentação no ensino de química" da Revista Química Nova na escola 2000-2008. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, n. 02, p. 277-298, jun./dez. 2009.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, Brasil, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

Capítulo 15

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE: CAMINHO NECESSÁRIO PARA UMA EDUCAÇÃO IGUALITÁRIA[1]

Antônio Divino Santos de Souza[2]
Luciene Lima de Assis Pires[3]

Introdução

Quando pensamos em Ciência e Tecnologia, ocorre uma série de posicionamentos, haja vista que existe uma resistência de uma parte intelectual que defende a restrição destes conhecimentos, por outro lado, temos defensores da difusão destes conhecimentos para a comunidade. Urge perante a sociedade a necessidade de debater esses posicionamentos e de difundir os ensinamentos científicos e tecnológicos. A seguir apresentam-se leituras realizadas e embasadas em posicionamentos de autores que se referem a essas temáticas tão emblemáticas como: Ciência e Tecnologia, Alfabetização científica, capitalismo na visão marxista e movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS).

Num primeiro momento, fez-se uma reflexão acerca de Sociedade, da Ciência e da Tecnologia, desde quando se originou, com o fim do feudalismo na Idade Média e o início do Humanismo, para isto utilizou-se dos autores Jarrosson (1996) e Fourez (1995), para fundamentar o início dessa nova ordem social e o surgimento da ciência.

Fez-se a análise sobre o capitalismo na visão marxista e, em seguida, analisou-se o processo de alfabetização científica na visão de autores como Cachapuz (2005), Vaz, Fagundes e Pinheiro (2012), que defendem que se desenvolva, desde os anos iniciais do ensino fundamental, a alfabetização científica e justificam que, quanto mais cedo a sociedade usufruir destes conhecimentos, mais atuantes estarão os indivíduos nas questões sociais e políticas. Pensando nesta

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, *campus* Jataí. E-mail: <antonio.div@hotmail.com>.
3. Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, *campus* Jataí. E-mail: <lucieneapires@gmail.com>.

questão social, realizou-se então um estudo mais aprofundado sobre o sistema do capitalismo na visão de Marx (2004), em seus manuscritos, o que possibilitou a reflexão sobre o quanto estamos imersos e dependentes desse sistema, que aliena e condiciona a um processo de produção, e a um consumismo exorbitante, sem mesmo ter tempo para gozar de tais, causando assim uma antítese.

Seguindo esse propósito apresentam-se as colaborações dos autores Auler (2007), Fonseca (2007) e Bazzo (1998), que analisam os movimentos CTS, e sua inserção no meio social, debatem sobre o processo tecnológico e a alfabetização científica e afirmam que existe uma preocupação de como os temas, referentes a CTS, devem ser inseridos no currículo, haja vista que os mesmos são relevantes e, ao mesmo tempo, presentes no contexto social e que seja um problema do cotidiano.

Desenvolvimento

Sociedade, ciência e tecnologia

Desenvolver estudos teóricos é um desafio tendo em vista que, muitas vezes, as concepções anteriormente sedimentadas começam a ruir, precisam ser (des)contruídas haja vista que as leituras e os debates realizados aniquilam as construções e novas categorias de análise passam a despontar do objeto em estudo. As leituras de fato abrem um horizonte de questionamentos e as reflexões em grupo nos remetem a um mundo crítico no qual tudo passa a ser dúvidas, o que tinha como certeza agora não é mais.

Dentre as novas certezas se configura uma análise mais crítica da sociedade capitalista que se configurou no final da Idade Média com o fim da estrutura feudal, quando surgiu uma nova ordem social, econômica, política e cultural, despontando assim alguns tipos de movimento artístico, intelectual e científico.

Com essa nova ordem social o homem passou a colocar em questionamento as verdades configuradas pela Igreja, surgindo assim a necessidade de desenvolver instrumentos e maneiras tecnológicas de se relacionar e de produzir. A necessidade do avanço tecnológico aparece e o homem começa a explorar as informações de modo que suas atividades e dificuldades sejam solucionadas com ajuda deste processo. Com o crescimento intelectual, o uso da informação passa a ser explorado, o homem que passa a ser o centro do universo reforçando os ideais do Humanismo, contrariando a Igreja que era detentora da verdade e do conhecimento. Segundo Jarrosson (1996), o humanismo supõe uma moral autônoma fundada na liberdade e na responsabilidade.

O fato é que a ciência e a tecnologia causaram incômodos na sociedade, geraram desconforto, causando conflitos e situações de ordem moral. Essa nova for-

ma de pensar, onde a razão passou a ser valorizada, derrubou conclusões prontas que eram impostas pela Igreja, havendo uma resistência religiosa, a ciência passou a observar fenômenos, buscando argumentos de hipótese e de comprovações.

Contudo, essa nova visão de mundo necessitava de massificação e produção visto que produzia tinha valores monetários agregados. Essa busca incansável pela produção nos remete ao modelo taylorista/fordista que redimensiona as mudanças ocorridas com as revoluções industriais: a primeira marcada pela domesticação da energia e a segunda marcada pela domesticação da eletricidade.

Segundo Fourez (1995, p. 218),

> Uma tecnologia, portanto, não é somente um conjunto de elementos matérias, mas também um sistema social. Certos aparelhos, aliás, podem se tornar absolutamente inúteis nos países em desenvolvimento que não possuem as infra-estruturas sociais e culturais que eles implicam.

Em face disso não tem jeito de falar de ciência, de sociedade e de tecnologia sem pensar em moral e ética, ambas seguem interdependentes, dependendo do ponto de vista e da cultura onde se está inserido, pois a ética trata dos comportamentos – o certo e/ou o errado –, já a moral é composta pelos conjuntos de valores de uma cultura, percebe-se que ética e moral andam juntas e que não podemos julgar ética e moral, pois tudo depende do contexto cultural. Na perspectiva de Fourez (1995), falar de moral é procurar as ideias que formam a base de nosso mundo.

Diante de uma visão de mundo mais madura, percebe-se que a educação e o processo de ensino-aprendizagem caminham rumo ao mundo capitalista, se formos abrir esse "leque" ficaríamos páginas e páginas dissertando sobre a educação, a ciência e a tecnologia, entretanto é necessário ser mais objetivo. Verifica-se, no ambiente escolar, que o capitalismo também foi implantado, em face disso o capitalismo propõe uma escola formadora de mão de obra, haja vista que quanto mais mão de obra no mercado, menor valor se paga por ela. No entanto se difunde na cultura capitalista que quanto mais capacitação tiver um trabalhador melhor ele se tornaria, mas instalou-se no mercado um tipo de trabalhador unilateral, exigindo dele saber desempenhar apenas uma parte do processo de produção, causando uma fragmentação do trabalho.

Na sociedade tecnológica em que vivemos, os jovens estão cada vez mais inseridos no contexto tecnológico e o acesso à internet se popularizou, e uma grande maioria tem acesso, via telefone celular, por exemplo, pensando nesta acessibilidade pode-se verificar o potencial da tecnologia e o seu uso em sala de aula pode acrescentar para o amadurecimento escolar dos alunos pesquisados.

Com intuito de usar esse lado transformador e mutável da ciência, as leituras e os debates no grupo de pesquisa abrem a mente de forma que se perceba que as concepções embasadas em um conjunto de teorias insustentáveis e também pelo senso comum tendem a ser, paulatinamente, substituídas pelo conhecimento científico.

Alfabetização científica e capitalismo na visão marxista

A sociedade contemporânea passa por um momento científico tecnológico com grandes avanços, haja vista que a educação tem um papel fundamental na formação dos indivíduos perpassando pelo crescimento profissional e pela vida em sociedade. Os estudos teóricos desenvolvidos sobre CTS esclarecem sobre a importância de se desenvolver nos alunos, desde os anos iniciais do ensino fundamental, a chamada alfabetização científica.

O surgimento do Movimento CTS na educação brasileira proporciona aos cidadãos conhecimentos e habilidades para o convívio e o desenvolvimento social. Neste sentido, os debates referentes ao estudo nos remetem a uma reflexão enquanto ser social ativo. Neste sentido, faz-se necessário debater a importância da alfabetização científica e observar as proposições que fomentam a difusão desse processo e aquelas que contradizem essa proposta. As leituras nos remetem às análises e tomadas de posicionamentos. Há pelo menos duas posições a respeito do conhecimento científico: aqueles que restringem o acesso ao conhecimento a um grupo seleto (restrito), temendo uma "vulgarização", e em contrapartida, há aqueles que defendem a educação científica como um fator importante para o cidadão, ajudando-o na tomada de decisões cotidianas e na compreensão de mundo.

Os autores Cachapuz (2005), Vaz, Fagundes e Pinheiro (2012) explicitam a ideia de que quanto mais cedo se iniciar a alfabetização científica, teremos, consequentemente, uma sociedade mais atuante nas questões sociais, ambientais, científicas, tecnológicas e políticas.

O Movimento CTS contempla a necessidade e a preocupação de se desenvolver nos educandos, desde a mais tenra idade, não somente alfabetização ao mundo letrado, mas também o domínio e aplicabilidade de conhecimentos científicos necessários à vida. Vale salientar que não há a pretensão de se desenvolver cientistas em todo cidadão, fala-se aqui de uma percepção/compreensão da ciência como forma de ver o mundo.

Por volta do ano de 1970, surge a necessidade de o cidadão transformar o seu ambiente político-social, se posicionando criticamente em busca dos seus direitos e deveres. Neste contexto, a implantação do Movimento CTS

fez-se necessária, pois o ensino de Ciências e de tecnologia não gerava muito efeito em razão dos métodos utilizados convencionalmente no ensino. Com o conhecimento científico nas mãos de poucos, a participação ativa nas questões sociais e políticas ficava comprometida. Percebe-se que o Movimento CTS proporciona uma participação atuante a uma grande parcela da população oportunizando o acesso ao conhecimento e à tomada de decisões.

Em contrapartida, não há como pensar em CTS sem mencionar a influência do sistema capitalista implantado na sociedade contemporânea, neste sentido, os conhecimentos advindos da teoria marxista nos auxiliam a compreender muitos destes aspectos. Marx (2004) salienta que, decorrente do sistema capitalista, acontece a segregação social em classes, ocorrendo o acúmulo de bens nas mãos de uma minoria e a exploração do trabalho, que pode ser percebida com os avanços tecnológicos em que o predomínio de países taxados como "ricos" sobre os ditos "pobres" é crescente, havendo, assim, uma disputa pelo poder entre as nações.

Marx (2004) esclarece que no capitalismo o indivíduo produz riqueza com sua força de trabalho, sem gozar dos bens produzidos, ocasionando uma antítese, pois desvaloriza o ser humano e supervaloriza os objetos produzidos. Segundo Marx (2004), toda riqueza se transforma em riqueza industrial por meio do trabalho, pois a indústria é trabalho acabado. Enfim, o capitalismo perpassa os sentidos humanos, causando no indivíduo, enquanto ser social, uma necessidade de produção e uma necessidade de consumo. Esse estranhamento do indivíduo acerca do que ele produz e da alienação a que ele submete difunde um prazer em consumir.

Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade

Com o debate acerca da temática CTS no Brasil, esse assunto cresceu, se expandiu e rompeu os muros do ambiente escolar. O envolvimento da sociedade com o movimento CTS é mais abrangente e não basta simplesmente o assunto ser comumente tratado, sem que sua relevância não seja percebida e se limite apenas a mais um tema inserido no ambiente educacional.

No contexto brasileiro, segundo Auler (2007), verificam-se três vertentes sobre os temas que são abordados no currículo escolar sobre o movimento CTS: a abordagem de temas de relevância social; a interdisciplinaridade; e a democratização de processos de tomada de decisão. O autor defende que

> há necessidade de mudanças profundas no campo curricular. Ou seja, configurações curriculares mais sensíveis ao entorno, mais abertas a temas,

> a problemas contemporâneos marcados pela componente científico-tecnológica, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas, passando a serem configuradas a partir de temas, problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar. (Auler, 2007, p. 2)

Os temas que compõem o Movimento CTS têm uma preocupação com o currículo no sentido de inserir assuntos relevantes ao contexto social e que seja um problema real, buscando uma hegemonia interdisciplinar para que as aulas propiciem momentos de reflexões, buscando assim o auxílio na tomada de decisão em situações cotidianas. Esse enfoque tem como objetivo formar cidadãos cada vez mais participantes em seu contexto social, onde, contraditoriamente, percebe-se que o sistema educacional fundamenta sua prática em assuntos não motivadores, que não contribuem com a vida cotidiana e com a realidade na qual o indivíduo se encontra inserido. Auler (2007, p. 6) "defende a superação da excessiva fragmentação disciplinar".

Outro fator que merece destaque é a popularização da ciência, no sentido de disponibilizar o acesso à ciência e à tecnologia para toda camada social, reduzindo as desigualdades sociais. São questões comumente relacionadas à sociedade contemporânea e que envolvem muitos debates entre especialistas, pois nos deparamos com uma divergência de opiniões, onde temos autores que são, por sua vez, defensores deste acesso científico a toda camada social, porém encontraremos autores que defendem o acesso ao conhecimento científico a um grupo seleto da sociedade, temendo o que eles chamam de vulgarização científica. De acordo com Fonseca (2007, p. 368),

> Em relação às possíveis e diferentes perspectivas teóricas existentes, é fundamental para o objetivo da SCC [sociologia do conhecimento científico] ter em mente que a ciência sempre é "feita a três". Não há um processo inerte e separado em que cientista e natureza integram dialogicamente resultando na produção da ciência. Nessa relação sempre haverá outros atores e é essencial que nas análises sobre ciência haja um olhar que considere não só o sujeito / cientista e seu objeto de estudo, mas também as interações que se estabelecem neste processo de produção de verdade científica.

Ainda convém relatar que o conhecimento científico perpassa o crivo de estar presente nas mãos de poucos, fazendo-se presente em toda sociedade. Conforme Fonseca (2007), a ciência não é mais entendida como mecanismo para a conquista do mundo, mas sim para preservá-lo, enquanto para muitos a

ciência ainda é sinônimo de poder e de domínio. De fato, o processo do conhecimento científico pode incomodar muito, pois a comunidade passa a dispor de um posicionamento político social, causando transtornos ao sistema social capitalista vigente. Com o poder científico a favor da sociedade, pode ocorrer uma equiparação social, erradicando as desigualdades sociais existentes. Para Fonseca (2007), o objetivo da ciência e da tecnologia é combater as desigualdades e para isso devem ser inseridas em todos os níveis de ensino, buscando assim uma alfabetização científica. Corroborando, Bazzo (1998) explicita que

> A expressão "alfabetização científica e tecnológica" está sendo usada para denominar um objetivo educativo fundamental em diversas análises e informes políticos. Quase todos os autores que trabalham estes assuntos estão de acordo em que deveriam existir níveis mínimos de aprendizagem sobre ciência e tecnologia para todos os estudantes, em que o estudo da ciência deveria estar conectado ao de tecnologia e suas consequências sociais. (1998, p. 120, grifos no original)

Desse modo, temos que nos preocupar sim com o processo de alfabetização científica, pois percebe-se que ela pode ser propulsora em manter o jovem em contato com o ambiente escolar, e os educadores precisam atuar como mediadores deste processo, possibilitando o potencial crítico e reflexivo dos jovens para alcançar uma sociedade mais igualitária. Segundo Bazzo (1998), muitos acreditam na tecnologia como uma espécie de divindade.

> A sociedade vive, mais do que nunca, sob os auspícios e domínios da ciência e da tecnologia, e isso ocorre de modo tão intenso e marcante que é comum muitos confiarem nelas como se confia numa divindade. Este comportamento ficou de tal forma arraigado na vida contemporânea que fomos levados a pensar desta maneira durante toda nossa permanência nos bancos escolares. A lógica primordial do comportamento humano é a lógica da eficácia tecnológica; suas razões são as razões da ciência. (Bazzo, 1998, p. 113)

A sociedade vive assim um momento de dependência tecnológica, no sentido de que não se consegue agir, pensar, trabalhar ou até mesmo relacionar com os pares, se não for via rede social. Perde-se um pouco da essência humana, que está na capacidade de tocar, sentir, expressar. Perde-se muitas vezes a essência e procuramos saciar nossas necessidades virtualmente. É claro que não se pode negar os méritos da tecnologia na sociedade, pois, no que se refere às redes on-line, por exemplo, distâncias forma minimizadas, "encontros" se

tornaram possíveis, curas e progressos são cada vez mais válidos, possíveis e eficazes em prol da sociedade, meios de produções cada vez mais eficientes, mas o uso da tecnologia pela técnica puramente não é garantia de uma vida social igualitária. De acordo com Bazzo (1998), vivemos uma espécie de sonambulismo tecnológico e o autor alerta que

> Fica claro que neste intento não se pode assumir a imagem de uma tecnologia neutra e objetiva como fundamento e legitimação do desenvolvimento tecnológico. Pode-se até admitir a existência e assunção, por parte de muitas pessoas, do "sonambulismo tecnológico", mas o mais importante é, paralelo a isto, e principalmente, também admitir que é possível assumir um posicionamento crítico e reflexivo e passar a viver, dentro destes novos parâmetros, com as mais diferentes alternativas sócio-técnicas. (1998, p. 153)

Merece destaque também a importância do Movimento CTS para a educação matemática. Segundo Pinheiro (2005, p. 59),

> as atividades matemáticas são em sua maioria, repetições mecânicas; não intrigam, não propiciam a descoberta, porque pensa-se que não há o que descobrir. O que existe na verdade são fórmulas, teoremas e modelos prontos, de onde o aluno escolhe a fórmula, aplica-a e o problema está resolvido. Isso tem tornado a Matemática encapsulada, encasulada.

Segundo ela, é preciso iniciar um processo que permita desmistificar o que ela define como *ideologia da certeza*, o que possibilitaria ao aluno ver a matemática sob diferentes perspectivas. "A matemática deve transcender a idéia de uma ciência isolada e relacionar-se com questões mais amplas, fornecendo ao aluno uma visão mais crítica e mais elaborada sobre o nosso meio" (2005, p. 62). A autora defende que para que se efetive uma educação matemática, nesta perspectiva, o Movimento CTS é fundamental.

Em virtude dos fatos mencionados, podemos fazer uma reflexão acerca da educação pública. Sabemos que existe um discurso sobre a inserção destes movimentos no ensino público desde os anos inicias, os profissionais em educação estão cada vez mais preocupados de como esse processo tecnológico será absorvido pelos jovens e como eles lidam com esses recursos. No entanto, o Movimento CTS faz-se presente no cotidiano dos jovens, porém o processo de orientá-los a usufruir desta ferramenta com ética, moral e sabedoria em prol dos interesses comuns está longe dos discursos.

Considerações

Acreditamos que sociedade, ciência e tecnologia devem seguir um princípio ético e moral e que toda essa transformação social e cultural, pela qual a sociedade passou e vem passando, dá ao homem cada vez mais necessitar de criar, melhorar e adaptar-se ao meio em que vive, esse fator de sobrevivência é a combustão para tudo que o homem desenvolve. Em paralelo com toda essa transformação, fica claro que se faz cada dia mais necessária a inserção da tecnologia no ambiente escolar.

Justificamos que sociedade, tecnologia e ciência fazem-se presentes no âmbito escolar, haja vista que diante de muitas pesquisas os alunos querem uma escola mais tecnológica e alegam que tecnologia pode auxiliar na transformação do conhecimento. De acordo com a situação apresentada, o uso de um *software* pode contribuir muito na relação ensino e aprendizagem, é pertinente enfatizar que o *software* por si só sem um direcionamento correto não trará resultados positivos com relação à proposta de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, o uso *software* tem o propósito de esclarecer algumas perguntas as quais essas indagações alimentam, fortalecendo essa busca insaciável.

Existe uma gama de projetos de formação de professores, com objetivo de orientá-los e capacitá-los para preparar os jovens, conscientizando-os e educando-os na utilização de tais benefícios. Por outro lado, os meios tecnológicos podem minimizar as defasagens ou ainda potencializar o conhecimento e o saber. De modo geral, o uso da tecnologia não pode apenas representar o acesso excessivo às informações e o desafio docente consiste em justamente transformar essas informações em conhecimento.

Os estudos realizados possibilitam inferir que é impossível pensar em uma educação científica, nos Movimentos CTS e no sistema capitalista, sem debater educação e políticas públicas. É essencial que os educadores se posicionem, rompendo com o mundo alienado a que o capitalismo quer nos submeter, a fim de instigar e promover, cada vez mais, uma educação que incentive a emancipação do aluno.

Em suma, é necessário realizar uma formação emancipadora que rompa com paradigmas, mediando o conhecimento e difundindo a ideia aos alunos de que são capazes de agir e buscar uma posição social.

Referências

AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., nov. 2007. Disponível em: <www.

ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/.../109>. Acesso em 15 maio 2012.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Edufsc,1998.

CACHAPUZ, Antonio; et al. (orgs.). **A renovação necessária do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

FONSECA, Alexandre Brasil. Ciência, tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da sociologia do conhecimento para a educação em Ciências. **Revista Eletrónica de Enseñanza de Las Ciências**, v. 6, n. 2, p. 364-377, 2007.

FOUREZ, Gérard. **A construção das Ciências, uma introdução à filosofia e ética das Ciências**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora Unesp, 1995. (Biblioteca básica).

JARROSSON, Bruno. **Humanismo e técnica**: o humanismo entre economia, filosofia e ciência. Tradução de Isabel de Almeida Brito. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**: terceiro manuscrito. Tradução de Alex Marius. São Paulo: Martin Claret, 2004.

PINHEIRO, Nilcéia A. Maciel. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VAZ, Caroline; FAGUNDES, Alexandre Borges; PINHEIRO, Nilcéia A. Maciel. O surgimento da Ciencia, Tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA, Curitiba, 2009. **Anais**. ISBN: 978-85-7014-048-7.

Capítulo 16

SISTEMATIZANDO MEMÓRIAS: A MOSTRA DE SABERES DA E. E. PROFESSORA CORINA DE OLIVEIRA, UBERABA-MG[1]

Ana Carolina de Oliveira Costa[2]
Daniela Caetano Silva[3]
Sarah Palvas de Morais[4]
Prof. Dr. Pedro Donizete Colombo Junior[5]
Prof. Dr. Daniel Fernando Bovolenta Ovigli[6]

Introdução

A cada dia é possível perceber o desenvolvimento de novas ferramentas didáticas para o ensino ou até mesmo serem adaptadas a um determinado contexto: foi o que ocorreu com as feiras de Ciências no Brasil. Podemos dizer que foi uma estratégia adaptada diretamente do modelo de educação norte-americano:

> O histórico da educação brasileira mostra que muitas estratégias estabelecidas em escolas no Brasil, em forma de currículo e avaliação, foram também inspiradas em estudos realizados em outros países, notadamente na literatura norte-americana, a partir da metade do século XX. (Mancuso; Leite Filho, 2006, p. 11)

Ainda de acordo com os mesmos autores:

> No Brasil, o ensino de Ciências poderia ser definido como tradicional até meados dos anos 50, caracterizando-se por muita verbalização e

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.
2. Estudante de Ensino Médio da Escola Estadual Professora Corina de Oliveira (Uberaba-MG). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7252822851108533>.
3. Estudante de Ensino Médio da Escola Estadual Professora Corina de Oliveira (Uberaba-MG). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4559975975767533>.
4. Estudante de Ensino Médio da Escola Estadual Professora Corina de Oliveira (Uberaba-MG). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7041585318326616>.
5. Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – *campus* Uberaba. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7794002724280806>.
6. Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – *campus* Uberaba. E-mail: <daniel.ovigli@uftm.edu.br>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1037654075125918>.

> aulas teóricas, com conteúdos enfocando o produto final das atividades científicas. Eram colocados em evidência somente os aspectos positivos, sem jamais questionar a utilização do conhecimento científico pelo homem ou até mesmo a tão famosa, acreditada e praticada, "neutralidade" da ciência. (2006, p. 11)

Pensando isoladamente sobre a definição da palavra "feira", nosso cérebro projeta a imagem de um local onde algo é oferecido. Face à sua gênese, podemos entendê-la como

> um evento, geralmente em local público e com data predeterminada, no qual se expõe produtos e mercadorias com a finalidade de divulgar, negociar, vender ou trocar [...] assim, nasceram como sinônimo de negócio, seja comercial, cultural e mesmo tecnológico, dependendo da época de sua ocorrência. (Colombo Junior; Ovigli, 2016, p. 100)

Relacionado ao termo "Feira de Ciências", quando transpomos para o âmbito educacional, podemos pensar em um cenário no qual são ofertadas e/ou demonstradas ações de cunho científico.

Atualmente, a maioria das feiras de Ciências ocorre publicamente e mantém sua importância não somente no que já está pronto e é mostrado, mas em toda a sua construção, o processo que relaciona os alunos diretamente à pesquisa e às aplicações da ciência. "As Feiras de Ciências surgiram no Brasil na década de 60. As primeiras Feiras caracterizavam-se por apresentarem trabalhos resultantes de experiências feitas em aula ou montagem de aparelhos utilizados com fins demonstrativos" (Corsini; Araújo, 2007, p. 2).

Na Escola Estadual Professora Corina de Oliveira (E.E.P.C.O.), de Uberaba, Minas Gerais, as feiras de Ciências tomaram o nome de "Mostra de Saberes".

> [...] denominadas, em alguns casos, de Mostras, as Feiras de Ciências são eventos em que os alunos são responsáveis pela comunicação de projetos planejados e executados por eles durante o ano letivo. Durante o evento, os alunos apresentam trabalhos que lhes tomaram várias horas de estudo e investigação, em que buscaram informações, reuniram dados e os interpretaram, sistematizando-os para comunicá-los a outros, ou então construíram algum artefato tecnológico. Eles vivenciam, desse modo, uma iniciação científica Junior de forma prática, buscando soluções técnicas e metodológicas para problemas que se empenham em resolver. (Hartmann; Zimerman, 2009, p. 2)

Na unidade escolar em questão, o evento vem sendo realizado há onze anos, com o intuito de inserir os alunos do Ensino Médio diretamente à prática das Ciências e promover a participação da comunidade. Desde sua décima edição, a escola conta com a participação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) na organização e apoio aos estudantes e docentes da escola e no desenvolvimento de um projeto de pesquisa. O motivo precursor para o desenvolvimento do projeto de pesquisa "As memórias da Mostra de Saberes da E.E.P.C.O.", realizado com alunas do Ensino Médio com fomento do Programa de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (Pibic-EM) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do processo 470260/2014-9 ao longo do ano de 2016, foi a preocupação em redigir um documento que apresentasse a origem, formação e mudanças do evento Mostra de Saberes. Até então, o evento não contava com registros escritos relativos a seu percurso: assim, o projeto de pesquisa se consumou em levantar e sistematizar a história do evento por meio da realização de entrevistas e análise documental. As entrevistas foram realizadas com membros fundadores da Mostra de Saberes, bem como corpo docente da escola. A conclusão da pesquisa tomou foco na produção de arquivos e documentos que os alunos e a comunidade poderão acessar, gerando assim o interesse da comunidade escolar pela prática.

> Como estratégia de ensino, as Feiras de Ciências são capazes de fazer com que o aluno, por meio de trabalhos próprios, envolva-se em uma investigação científica, propiciando um conjunto de experiências interdisciplinares, complementando o ensino-formal. Como empreendimento social-científico, as Feiras de Ciências podem proporcionar que os alunos exponham trabalhos por eles realizados à comunidade, possibilitando um intercâmbio de informações. (Corsini; Araújo, 2007, p. 2)

Tendo em vista a relevância que o evento assume no que diz respeito à educação em Ciências do público de Ensino Médio que estuda na unidade escolar em questão, passamos a descrever o percurso metodológico trilhado para sistematização das memórias da Mostra de Saberes da E.E.P.C.O.

Desenvolvimento

A base metodológica para o projeto de pesquisa incluiu a realização de entrevistas, protagonizadas por três alunas-bolsistas do Pibic-EM, sob a orientação de professores da UFTM, junto a seis representantes do corpo docente da

E.E.P.C.O., a partir das quais foi possível construir informações acerca de todo o processo de construção do evento "Mostra de Saberes" e a experiência vivenciada por professores e alunos, bem como foram ouvidas sugestões que poderiam contribuir com seu aperfeiçoamento. Além disso, também foram utilizadas imagens, disponibilizadas pela escola, proporcionando significativo auxílio para agregar mais informações e salientar como foram realizados os eventos passados.

A entrevista, composta por dez perguntas, tinha enfoque nas seguintes temáticas: (i) origem da Mostra de Saberes; (ii) mudanças em sua estrutura; (iii) benefícios gerados para os alunos e para a escola; e (iv) relação professor-aluno durante a construção dos projetos. Destaque-se que aos entrevistados foi concedida total liberdade para opinarem e fazerem complementos durante suas respostas.

Ao final da realização da primeira parte, a equipe de professores coordenadores e alunos dos cursos de licenciatura da UFTM, também integrantes da equipe executora do projeto, reuniram-se com as alunas do Ensino Médio para sistematizar as informações construídas com as entrevistas e, posteriormente, redigir um resumo sobre todo o processo.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que, dentre os positivos, destacam-se o reconhecimento da Mostra de Saberes por parte da comunidade escolar e, consequentemente, maior interesse dos alunos no desenvolvimento de seus projetos. Mais amplamente, como resultados desta ação, destacam-se:

• Criação de sistemáticas para registro da história do evento, por meio de recursos audiovisuais e escritos. A partir dos trabalhos desenvolvidos pelas alunas do Pibic-EM, despertou-se na escola o desejo e a necessidade de sistematizar os registros das ações, inclusive em anos anteriores. Tal fato favoreceu não apenas aspectos de memória da Mostra de Saberes realizada, mas ampliou-se para o (re)pensar registros de outras ações promovidas na escola, como a Mostra de Curtas-Metragens, evento que também exibe produções dos alunos. Este é um resultado que pode diretamente ou indiretamente favorecer ajustes e ampliações em seguidas edições de eventos da escola. Ademais, podem servir de modelo a ser empregado por outras unidades escolares da cidade e da região;

• O despertar científico nos estudantes. A parceria entre Universidade e Escola e a proposta de uma ação conjunta de elaboração e execução da Mostra de Saberes permitiu que os alunos, ainda na Educação Básica vivenciassem, por meio do contato direto com estudantes e professores da UFTM, aspectos da cultura científica e o desenvolvimento de projetos, desde a fase de planejamento até a apresentação de seus resultados o que, no presente caso, culminou com a Mostra de Saberes;

• Um resultado da parceria entre Escola e Universidade foi a inclusão da Mostra no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ou seja, no cômputo de notas atribuídas no decorrer do ano letivo: os professores incluíram as atividades de planejamento, criatividade, desenvolvimento, execução, apresentação e sistematização de registros da Mostra de Saberes.

Na busca pela história da Mostra de Saberes, os entrevistados mostraram-se bastante entusiasmados com o trabalho realizado na escola e, mais ainda, na pesquisa de sistematização de memórias. Ter um registro é importante para que os próximos alunos, professores e demais envolvidos tenham uma base de como desenvolver o projeto de modo cada vez mais eficaz. É válido ressaltar que a parceria Escola-Universidade trouxe aos alunos e professores da escola uma nova experiência de cunho metodológico, teórico e organizacional, a exemplo do evento realizado no ano de 2016.

Considerações

Por meio deste trabalho, viemos a concluir que a Mostra de Saberes na E.E.P.C.O. tem sido eficaz e gerado bons resultados no tocante aos processos de ensino e aprendizagem. Ficou evidente também que é de suma importância que a história educacional seja registrada, para que cada vez mais sejam evidenciados os pontos positivos e negativos da Mostra junto à comunidade escolar e que possam, constantemente, aprimorar esta ferramenta didática comumente praticada e conhecida no Brasil. Para as alunas participantes do Pibic-EM, foi uma experiência prazerosa que promoveu o contato direto com a Universidade, com a prática da investigação científica, já que estavam diretamente inseridas no desenvolvimento e na finalização de um projeto de pesquisa, enriquecendo, desta forma, cada vez mais, seus currículos, além de conhecerem um pouco de como é o ambiente universitário, de modo a incentivar a continuidade de seus estudos.

Referências

COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete; OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta. Do TEXTO ao CONTEXTO: o ato de divulgar ciência e tecnologia em Feiras de Ciências. In: FRANCISCO, Welington (org.). **Feira de Ciências**: Múltiplas possibilidades para o ensino. 1. ed. Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, OmniScriptum GmbH & Co. KG., 2016, v. 01, p. 97-107.

CORSINI, Aline Mendes do Amaral; ARAÚJO, Elaine Sandra Nicolini Nabuco. Feira de Ciências como espaço não formal de ensino: um estudo com alunos e professores do ensino fundamental. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS, p. 1-10, 2007.

HARTMANN, Ângela Maria; ZIMMERMANN, Erika. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC. **Anais**. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

MANCUSO, Ronaldo; LEITE FILHO, Ivo. **Feiras de Ciências no Brasil**: uma trajetória de quatro décadas. Programa Nacional de Apoio a Feiras de Ciências da Educação Básica – FENACEB, MEC/SEB, Brasília, 2006.

Capítulo 17

AS FEIRAS DE CIÊNCIAS DA UFG/RC: IMPORTANTE ESPAÇO DE CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR, CULTURAL E CIENTÍFICO[1]

Dra. Simara Maria Tavares Nunes[2]
Ac. Danilo Fernandes Lobato[3]

Introdução

Gadotti (2000) afirma que tanto a escola quanto o professor podem contribuir decisivamente com a formação para a cidadania; mas, para que isto ocorra, é necessário que um e outro coloquem em prática uma concepção de educação voltada para o desenvolvimento integral do educando, que passa, muito além do desenvolvimento da individualidade, pelo desenvolvimento concomitante da criticidade, da sensibilidade, da ética e da responsabilidade. Já Arroyo (1998) salienta que a escola não é o único espaço de formação, de aprendizado e de cultura; a educação acontece de formas muito diferenciadas.

Assim, com o objetivo de promover uma formação cidadã que estimule o aluno a se apropriar de forma autônoma e crítica de um conhecimento contextualizado através da proposição de trabalhos de relevância social, cultural e científica, a Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão (UFG/RC) realiza desde 2012 as Feiras de Ciências da UFG/RC, voltadas para professores e alunos da Educação Básica, de escolas públicas e privadas de Catalão e Região. A cada ano as Feiras de Ciências da UFG/RC vêm apresentando proporções cada vez mais significativas, tanto em termos de números de trabalhos, alunos, professores e escolas de Catalão e Região envolvidos com o evento e com a troca de conhecimentos e saberes, como em relação à qualidade destes trabalhos, cada vez mais problematizadores da realidade e preocupados com a solução de problemas. Assim, o objetivo tem sido proporcionar a construção de conhecimentos críticos, autônomos e voltados para a participação de alunos e professores nos problemas reais a serem enfrentados em nossa sociedade, de forma

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão / Unidade Acadêmica Especial de Educação. E-mail: <simaramn@gmail.com>.

3. Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão / Unidade Acadêmica Especial de Educação. E-mail: <danilo.fernandes65@gmail.com>.

embasada e crítica. Enfim, busca-se a proposição de um trabalho voltado para a emancipação politica, social, econômica e cultural dos participantes.

Mancuso (2006) destaca que as Feiras de Ciências são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição dos trabalhos. Portanto, espera-se que, através da sua participação nas Feiras de Ciências da UFG/RC, os alunos da Educação Básica tenham a oportunidade de elaborar trabalhos inovadores, criativos e críticos, voltados para a construção de conhecimentos contextualizados com a sociedade, e de mostrar os mesmos no dia da exposição e dialogar com os demais expositores, avaliadores e visitantes, de forma a trocar saberes e experiências, de forma interdisciplinar, crítica e autônoma.

As Feiras de Ciências da UFG/RC almejam proporcionar aos educandos da Educação Básica a construção do conhecimento de forma interdisciplinar e contextualizada, uma vez que o aluno elabora um projeto e este perpassa por mais de uma disciplina de forma contextualizada com a sua realidade. Para isso, todos os anos a temática do evento tem buscado abordar os problemas/desafios do cotidiano, levando os alunos a refletirem sobre os mesmos e buscarem soluções criativas e inovadoras. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar alguns trabalhos apresentados na 5ª Feira de Ciências da UFG/RC, de forma a demonstrar o potencial deste evento na formação integral do sujeito, à medida que o faz refletir sobre sua realidade e propor alternativas e soluções para os problemas enfrentados na sociedade, de forma embasada e crítica.

Desenvolvimento

As Feiras de Ciências da Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão (UFG/RC) acontecem desde o ano de 2012, quando ocorreu sua 1ª edição. O evento tem como principal objetivo desenvolver a criatividade e a capacidade inventiva e investigativa dos estudantes, estimulando o interesse dos alunos da Educação Básica pelo conhecimento, despertando sua curiosidade, tornando o aprendizado algo rico e instigante para todos nas várias áreas do conhecimento. Assim, busca-se desenvolver um senso crítico e consciente e contribuir para a formação de cidadãos mobilizados e aptos a decidirem e atuarem na sociedade e na realidade social, politica, econômica e ambiental, comprometidos com a vida e a sustentabilidade ambiental. Por fim, busca-se estimular uma aprendizagem realmente significativa, na formação de cidadãos mais conscientemente participativos e responsáveis socialmente e ambientalmente.

A 5ª Feira de Ciências da UFG/RC: "Remexendo o Baú da História: sua escola, seu bairro, sua cidade, sua região, seu estado" aconteceu no dia 9 de junho de 2016, tendo como personalidade homenageada Maria Natividade Rosa Barbosa, professora aposentada da Educação Básica e da UFG/RC, ativista da educação e da valorização do conhecimento. Foram 124 trabalhos inscritos nesta edição (Educação Infantil: 1; Ensino Fundamental I: 13; Ensino Fundamental II: 46; Ensino Médio: 54; Ensino Tecnológico: 9), envolvendo 343 alunos e 57 Professores Orientadores. Participaram do Evento 27 Escolas de Catalão e região, como Campo Alegre de Goiás, Cumari, Goiandira e Nova Aurora. Destacam-se ainda a Escola Municipal Arminda Rosa de Mesquita e a Escola Municipal Maria Barbara Sucena, ambas escolas da Zona Rural de Catalão e o Colégio Estadual Gilberto Arruda Falcão, pertencente ao distrito de Santo Antônio do Rio Verde, também considerada escola rural. Apenas três escolas particulares fizeram parte do evento, destacando-se assim o trabalho das escolas públicas. No dia do evento, os expositores mostraram seus trabalhos e dialogaram com o público entre 08:00 e 12:00 horas. No período da tarde foram oferecidas oficinas e visitas monitoradas aos Laboratórios da UFG/RC. Ao final do dia, às 17:00 horas, foi realizada a Cerimônia de Premiação e Encerramento do Evento.

A divulgação foi realizada de 4 de janeiro a 3 de abril de 2016, acontecendo inicialmente junto aos gestores, diretores e coordenadores; em seguida o evento foi divulgado junto aos professores na semana de planejamento anual e, em sequência, de escola em escola, junto aos alunos, convidando-os de sala em sala, utilizando-se cartazes e regulamentos para tal. As inscrições foram realizadas no período de 4 a 25 de abril de 2016 por meio do formulário disponibilizado no site on-line da Feira de Ciências (http://feiraciencias.catalao.ufg.br/), via e-mail (feiradecienciaufg@gmail.com) e manualmente nas escolas através de Fichas de Inscrição preenchidas manualmente. Na Ficha de Inscrição, além dos dados dos integrantes do grupo e da escola, deveria ser apresentado um Resumo do trabalho, no qual deveriam constar os objetivos do mesmo, a descrição do trabalho e os resultados esperados. Os resumos foram avaliados por uma comissão de professores da UFG/RC. Dessas inscrições podemos detalhar que 49% foram recolhidas nas escolas, 42% foram realizadas on-line e 9% via e-mail. Não se pode deixar de mencionar outro fato muito importante; na 5ª edição da Feira de Ciências da UFG/RC utilizou-se de outro recurso muito importante; a Comissão Organizadora criou um grupo para tirar dúvidas via aplicativo Whatsapp, que demonstrou-se muito eficiente, ajudando a esclarecer dúvidas nessa rede social de fácil acesso na atualidade. Assim, utilizou-se a tecnologia para a divulgação e esclarecimentos do evento, aproximando mais Comissão Organizadora e participantes.

A temática do evento buscou aproximar os alunos de assuntos de seu cotidiano, de forma a englobar as mais diversas áreas do conhecimento e os diversos níveis de ensino, buscando desenvolver a curiosidade criativa, inventiva e científica nos estudantes. A Comissão Organizadora incentivou a elaboração de trabalhos de autorias próprias, criativos e inovadores. A ideia era a apresentação de trabalhos sobre questões locais e regionais como cultura, eventos culturais, festas folclóricas, festas regionais, mineradoras, indústrias, agronegócio, agricultura familiar, etc. A Comissão Organizadora também incentivou o uso de materiais reaproveitáveis e a menor geração de resíduos, assim como a utilização de fontes de energia alternativas no desenvolvimento e apresentação dos trabalhos. É importante ressaltar que um quesito relevante na avaliação dos trabalhos foi a capacidade do(as) alunos(as) de relacionar o trabalho realizado com o conhecimento científico e sua vivência. Portanto, a ideia era incentivar a criação de trabalhos de autoria próprias, que gerassem conhecimentos contextualizados com a realidade dos estudantes. No dia do evento, os trabalhos foram apresentados sob a forma de *pôster/banner*, maquetes, experimentos, modelos pedagógicos, etc., sendo mais uma vez avaliados, desta feita, por uma comissão composta por profissionais qualificados da área de educação, tais como professores universitários, professores da Educação Básica, pós-graduandos e técnicos em assuntos educacionais. Os itens avaliados foram criatividade e inovação, conhecimento científico do problema abordado, relevância do trabalho, aplicação do trabalho na sociedade, dentre outros.

A seguir, serão apresentados alguns dos trabalhos selecionados para apresentação no evento, de forma a se demonstrar a potencialidade deste evento na construção de conhecimentos sociais, cognitivos e comportamentais. Como mencionado anteriormente, as Feiras de Ciências da Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão (UFG/RC) buscam proporcionar ao aluno a construção de um conhecimento interdisciplinar de forma autônoma, crítica e prazerosa. A cada ano, a Feira de Ciências da UFG/RC vem abrangendo um número cada vez mais significativo de escolas do Município e Região. Buscou-se mais uma vez, nesta edição, lançar-se uma temática que contribuísse para o desenvolvimento não só de conhecimentos, mas também do senso crítico, da responsabilidade e da autonomia através da proposição de uma reflexão sobre a realidade social, econômica, política e ambiental. Para isso, a temática escolhida foi: "Remexendo o Baú da História: sua escola, seu bairro, sua cidade, sua região, seu estado". Assim, buscou-se proporcionar a reflexão sobre os problemas de nossa sociedade, de forma que os alunos buscassem soluções inovadoras, críticas e embasadas cientificamente, para se tornarem autônomos e participativos, engajados na sustentabilidade.

Nessa linha, Moraes (1986) descreve as Feiras de Ciências como um empreendimento técnico-científico-cultural que se destina a estabelecer o inter-relacionamento entre a escola e a comunidade. Oportuniza aos alunos demonstrarem, através de projetos planejados e executados por eles, a sua criatividade, o seu raciocínio lógico, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos (Moraes, 1986, p. 20). O presente trabalho busca relatar alguns projetos apresentados na 5ª Feira de Ciências da UFG/RC, que aconteceu no dia 9 de junho de 2016. Nem todos os projetos aqui descritos foram premiados na 5ª edição do evento, porém merecem ser citados por sua relevancia. A seguir, serão descritos alguns trabalhos de destaque.

- Projeto "#saiforadengue" (Ensino Fundamental I): Este trabalho foi desenvolvido durante as aulas de Geografia, quando os alunos estudaram Cidadania no município e compreenderam a importância da participação e cooperação das pessoas na organização e limpeza da cidade. No mês de janeiro de 2016, vários alunos e professores se ausentaram da escola devido à epidemia de dengue na Cidade de Catalão/Goiás. Por esse motivo, os alunos pesquisaram sobre a doença, com o intuito de compreender o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti* e como realizar a prevenção. Também pensaram em como mobilizar a comunidade quanto à importância de colaborar no combate e extermínio do mosquito. Foram realizadas blitz na porta da escola com a entrega de porta lixinho para carro, visitas às residências e comércios próximos à escola, com a entrega de panfletos, cartões e repelente caseiro, feito com álcool e cravo-da-índia.

No dia da apresentação, os alunos do Ensino Fundamental I explicaram aos visitantes e avaliadores sobre o mosquito *Aedes aegypti*, destacaram as formas de preservação da doença e entregaram panfletos e repelentes caseiros. O objetivo do trabalho foi o de mobilizar a população quanto aos cuidados para evitar a proliferação do *Aedes aegypti*, principal vetor da doença dengue.

Hartmann (2009) afirma que a contextualização consiste em atribuir sentido e significado ao que é vivido e uma oportunidade para o professor tornar o aluno capaz de assumir posições diante de situações e problemas reais e de ampliar seu nível de conhecimento científico e tecnológico, de modo a utilizá-lo como instrumento para compreender e modificar seu contexto social. Acredita-se que o projeto, através do levantamento de um problema local, trouxe a possibilidade dos alunos assumirem uma posição e lidarem com a realidade e tentar solucionar o problema que atingiu a sociedade e eles próprios. Além de ampliar o conhecimento, o projeto implicou na mudança de hábitos, demonstrado na fala da professora, quando questionada se ouve modificação crítica nos alunos após a realização deste trabalho: "Sem dúvida. Os alunos demonstraram mais interesse em conhecer a fundo a doença, modificaram os

hábitos em casa cuidando do quintal e orientando parentes e vizinhos sobre os devidos cuidados". Assim, segundo a professora, os alunos demonstraram interesse pela saúde coletiva e deram lições de cidadania ao mostrar à comunidade que cuidar do quintal e contribuir para evitar a proliferação da doença é dever de cada cidadão. Percebe-se, portanto, que os alunos se tornaram cidadãos críticos e participativos, buscando solucionar um problema real na sociedade, construindo conhecimentos e os divulgando à comunidade.

Outra importante contribuição citada pela professora orientadora é a possibilidade de ultrapassar a barreira da escola, levando o conhecimento para familiares, vizinhos e comunidade. Este é sempre um desejo das escolas e dos professores, mostrar seus trabalhos e produções para além dos muros das escolas. Portanto, trata-se de um trabalho que abordou de forma contextualizada uma problemática vivida pelos alunos e que proporcionou uma aprendizagem ativa onde os alunos buscaram sensibilizar e responsabilizar a si mesmos e a sociedade. Assim, logrou-se o objetivo de se proporcionar uma formação cidadã, onde o aluno se apropriou de forma autônoma e crítica de um conhecimento contextualizado.

- Projeto "Cora e Maria, Doces e Poesias" (Ensino Fundamental II): O projeto fez parte de uma importante intervenção pedagógica, que procurou conhecer a arte de Cora Coralina, seja a Cora Poeta, seja a Cora doceira. Buscou fazer um resgate histórico do estado de Goiás e do Brasil, procurando resgatar as memórias dessa grande escritora goiana. O projeto buscou, ainda, conhecer as memórias de uma doceira da cidade de Catalão, a Dona Maria, que tem tal ofício como forma de sobrevivência. Com a mesma, os alunos aprenderam a fazer doces e ouviram relatos de sua vida. Os alunos apresentaram na 5ª Feira de Ciências da UFG/RC a entrevista que realizaram com Dona Maria, pesquisas sobre os doces de Cora Coralina e Dona Maria e trouxeram para degustação os doces produzidos por eles mesmos, que seguiram de forma fiel as receitas escritas por Cora Coralina ou ditadas por Dona Maria. Segundo um dos professores orientadores do trabalho, os alunos participaram efetivamente de cada etapa do trabalho, estando preparados para dialogar com os visitantes. Ou seja, o projeto propiciou que os alunos se tornassem sujeitos ativos na construção de seu conhecimento.

Esse projeto do Ensino Fundamental II foi realizado de forma interdisciplinar nas disciplinas de História, Geografia e Ciências, com o intuito de trabalhar o açúcar e relacioná-lo com a história da humanidade. Durante as aulas, os professores trabalharam com o histórico da humanidade e buscaram o aprimoramento do sabor e mostraram o alimento não somente como algo vital, mas também como algo prazeroso. Dessa forma, os mesmos abordaram como o homem primitivo usava o mel como uma iguaria, o processo de escravidão

em torno da produção do açúcar e nos dias atuais, a evolução das receitas ricamente elaboradas e os riscos à saúde na atualidade em relação ao excesso desse ingrediente no alimento industrializado. A problemática foi traçar uma linha histórica do uso do açúcar como alimento, aprimoramento do paladar, moeda de troca comercial e atualmente um problema de saúde publica mundial.

Segundo Morin (2002), ao estudar os fenômenos a partir de uma abordagem sistemática, que estimula a organização do pensamento e o estudo da realidade pela análise e pela síntese, o aluno tem a possibilidade de construir um conhecimento integrado e de organizar seu pensamento de forma a religar e ao mesmo tempo diferenciar os saberes (Morin, 2005). Dessa forma, os educandos trabalharam integrando diversos conhecimentos na construção do projeto e contextualizando com a realidade de uma personalidade regional e local. Portanto, o objetivo de promover a construção de conhecimentos de forma interdisciplinar e contextualizada foi alcançado.

- Projeto "Limpando a poeira do tempo e clareando a verdadeira história da Paróquia São Sebastião" (Ensino Médio): O projeto se baseou em um questionário aplicado para alguns membros da comunidade, buscando-se encontrar respostas do surgimento e instalação da Paróquia São Sebastião, localizada no município de Nova Aurora/Goiás. Os alunos se intrigaram com o fato de não existir um histórico de criação da paróquia, pois a mesma guardava em seu passado uma tragédia com fins políticos, que inibiu que seu histórico fosse registrado. Assim, ao levantarem tal histórico, buscaram contribuir apresentando à comunidade algo que passou a ser registrado na escrita, para além das memórias dos que um dia falecerão e as levarão consigo, pois as pessoas do município que possuem tal conhecimento são bastante idosas. Para a 5ª Feira de Ciências da UFG/RC foram apresentados em maquetes e banners informativos os resultados da pesquisa, oriundos da copilação de uma apostila que foi distribuída à comunidade e se tornou um documento da paróquia. No dia da apresentação os alunos do Ensino Médio apresentaram a história de forma oral, mostraram dados em maquete e expuseram a apostila onde explicavam parte a parte a trajetória de criação da paróquia.

Segundo Cecirs (1970), a Feira de Ciências é uma atividade cultural realizada por estudantes, no sentido de proporcionar, por meio de demonstrações por eles planejadas e executadas, uma amostra do seu trabalho, do seu conhecimento e das realizações humanas no campo técnico científico, constituindo, ainda, no melhor momento e na melhor forma de atuação da escola na comunidade, pela oportunidade de levar e gerar desenvolvimento cultural (Cecirs, 1970, p. 2). Este projeto, portanto, permitiu que os alunos gerassem conhecimento, respondendo a fatos reais e históricos, devidamente compartilhados com a sociedade. Permitiu

que os alunos tivessem sua curiosidade despertada, mostrassem sua capacidade de pesquisar e fossem inseridos na realidade social, cultural e política.

- Projeto "Tecendo os fios da memória – A cultura da tecelagem em Campo Alegre de Goiás" (Ensino Médio): O projeto surgiu através da ideia de se trabalhar com a história da tecelagem no município de Campo Alegre de Goiás ao observarem o trabalho de uma tecelã da cidade que, em uma conversa informal, contou a sua história, desde como aprendeu a tecer e qual era o valor da tecelagem na sua infância e adolescência. Isto intrigou os alunos, visto que o assunto e principalmente os conhecimentos estão se perdendo com a morte das últimas tecelãs da cidade. A tecelagem teve início em Campo Alegre de Goiás como uma necessidade de produção das próprias vestimentas dos moradores, que no século XIX e início do século XX não tinham acesso a bens de consumo industrializados, precisando criá-los no próprio lar. Assim, a tecelagem passa a ser um objeto de estudo da memória como forma de resistência da cultura do município.

No dia da exposição, os autores criaram uma exposição de fotos e objetos para que os visitantes conhecessem o assunto e fortalecessem a memória desta atividade. Para isso, desenvolveram pesquisas com pessoas da comunidade que ainda tecem e fiam o algodão, as quais foram fotografadas e filmadas, tendo sido montado um minidocumentário com o intuito de preservar a memória desta atividade. O objetivo do trabalho foi mostrar que o conhecimento pode produzir resultados na vida da comunidade, instigando alunos e professores a conhecer a realidade da comunidade. Segundo uma das professoras orientadoras, o trabalho foi realizado por uma equipe multidisciplinar da escola, formada por professores de Língua Portuguesa, Química, Física e Biologia. Ainda segundo a professora, os alunos se mostraram extremamente entusiasmados e instigados com a possibilidade de apresentarem o fruto de suas pesquisas e trabalho à comunidade escolar e à comunidade fora da escola. Nessa linha, Rosa (1995) descreve que o objetivo de uma Feira de Ciências deveria ser o de demonstrar à comunidade onde a escola se insere, através do trabalho de investigação executado pelos alunos ao longo de um determinado período de tempo. Mais uma vez, se percebe que o trabalho levou os alunos a construírem conhecimento de forma interdisciplinar, crítica e contextualizada com a realidade.

Considerações

As Feiras de Ciências da UFG/RC vêm contribuindo a cada ano com uma formação cidadã, cultural e científica. Isso é demonstrado através de trabalhos autônomos e críticos que buscaram como ponto de partida sua realidade. A Comissão Organizadora busca, a cada edição, estimular trabalhos que tragam a realidade dos sujeitos, que a ciência seja pensada não apenas como Ciências

da natureza, mas uma ciência que estimule os alunos de forma interdisciplinar. Percebe-se através dos relatos que a 5ª edição da Feira de Ciências da UFG/RC apresentou trabalhos realizados de forma interdisciplinar, com a participação ativa dos alunos, que buscaram o conhecimento e se esforçaram por dialogar com o público e a comunidade, trocando saberes e experiências entre si. Trata-se assim de uma atividade que proporcionou experiências diferentes aos alunos, retirando-os da passividade, dos muros da escola e colocando-os para buscar conhecimento, dialogar e refletir.

Percebe-se no trabalho a preocupação dos alunos com resgates culturais, políticos e científicos, buscando o conhecimento de forma autônoma e crítica. Portanto, acredita-se que as Feiras de Ciências da UFG/RC têm atingido o objetivo de promover uma formação cidadã, estimulando os alunos a se apropriarem de forma autônoma e crítica de um conhecimento contextualizado.

Referências

ARROYO, M. Trabalho, educação e teoria pedagógica. In: FRIGOTTO, G. (org.). **Educação e crise do trabalho**: perspectivas de final de século. 1. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 1998.

CECIRS (Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul). **Boletim**, Porto Alegre, n. 5, p. 1-20, 1970.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

HARTMANN, Â. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: A interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – Florianópolis, 2009.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I.; FENACEB. **Feiras de Ciências no Brasil**: Uma trajetória de quatro décadas. Brasília, 2006.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R.; BANDEIRA, V. A. **Clubes de Ciências**: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MORAES, R. Debatendo o ensino de Ciências e as Feiras de Ciências. **Boletim Técnico do PROCIRS**, Porto Alegre, v. 2, n. 5, p. 18-20, 1986.

MORIN, E. Introdução às jornadas temáticas. In: MORIN, E. **A religação dos Saberes**: o desafio do século XXI. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

ROSA, P. R. S. Algumas questões relativas a feiras de Ciências: para que servem e como devem ser organizadas. **Caderno Catálogo Ensino de Física**, Campo Grande, MS-UFMS, v. 12, n. 3, p. 223-228, 1995.

Capítulo 18

ENTRE RÓTULOS E ESTIGMAS: AS QUESTÕES DE GÊNERO E DIVERSIDADE[1]

Me. Ana Flávia Vigário[2]
Samuel Henrique Alves Leão[3]
Fabiana de Melo Felício[4]

Introdução

Relembrando nossa formação pessoal: desde crianças somos ensinados(as) a agir e a ter uma determinada aparência, de acordo com o seu sexo biológico. Se havia ultrassonografia, esse sexo foi determinado antes de você nascer. Se não, foi no parto. Crescemos sendo ensinados que "homens são assim e mulheres são *assado*", porque "é da sua natureza", e costumamos realmente observar isso na sociedade. Entretanto, o fato é que a grande diferença que percebemos entre homens e mulheres é construída socialmente, desde o nascimento, quando meninos e meninas são ensinados(as) a agir de acordo como são identificados(as), a ter um papel de gênero "adequado". Como as influências sociais não são totalmente visíveis, parece para nós que as diferenças entre homens e mulheres são naturais, totalmente biológicas, quando, na verdade, grande parte delas é influenciada pelo convívio social. Além disso, a sociedade em que vivemos dissemina a crença de que os órgãos genitais definem se uma pessoa é homem ou mulher. Porém, essa construção do sexo não é um fato biológico, é social (Jesus, 2012).

O Binarismo de gênero deve ser desmistificado, afinal, é "natural" que meninos e meninas se separem na escola, para os trabalhos de grupos e para as filas? É preciso aceitar que "naturalmente" a escolha dos brinquedos seja diferenciada segundo o sexo? Como explicar, então, que muitas vezes eles e elas se "misturem" para brincar ou trabalhar? É de se esperar que os desempenhos nas diferentes disciplinas revelem as diferenças de interesse e aptidão "características" de cada gênero? Sendo assim, teríamos que avaliar esses alunos e alunas através de critérios

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professora do departamento de Ciências Biológicas Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão.

3. Licenciando em Ciências Biológicas Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. E-mail: <afvbioufg@gmail.com>.

4. Licencianda em Ciências Biológicas Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. E-mail: <afvbioufg@gmail.com>.

diferentes? Como professoras de séries iniciais, precisamos aceitar que os meninos sejam "naturalmente" mais agitados e curiosos que as meninas? E quando ocorre uma situação oposta à esperada, ou seja, quando encontramos meninos que se dedicam a atividades mais tranquilas e meninas que preferem jogos mais agressivos, devemos nos "preocupar", pois isso é indicador de que esses(as) alunos(as) estão apresentando "desvios" de comportamento? (Louro, 1997).

O preconceito sofrido por essas pessoas está pautado além das normas, crenças e valores, mas também nos estereótipos que foram criados socialmente para as mulheres e para os homens. Nesse contexto, o gênero do homem é visto como sujeito ativo e a mulher como passivo, isso faz com que a homossexualidade seja vista como o papel de assumir o que seria do gênero oposto, tornando uma ameaça por ir contra as regras que são impostas para cada gênero. No ambiente escolar e também em outros locais da sociedade, a homossexualidade é vista como contagiosa, promovendo assim a exclusão dessas pessoas. Outro fator que contribui é a heterossexualidade vista de forma como se todos(as) dentro da sala fossem iguais e a homossexualidade não fizesse parte (Souza; Silva, 2011).

Para que essa barreira seja superada, é necessário que se entenda que a sexualidade é uma construção pessoal que sofre influência de fatores sociais e históricos, sendo preciso superar o pensamento biológico em relação à sexualidade e ao gênero. Os significados são como entendimentos que são construídos socialmente e historicamente e que são compartilhados por um grupo de pessoas. Os sentidos são a apropriação desses significados para cada pessoa, são influenciados pelas emoções e histórias de vidas pessoais. Embora as apropriações sejam individuais, existem conceitos e pensamentos que foram estabelecidos historicamente que são compartilhadas por um grupo de pessoas, que formam as ideias difundidas e aceitas na sociedade (Coelho; Campos, 2015).

Nesse contexto, os LGBTs (lésbicas, gays, bissexuais e transgêneros) são grupos que historicamente foram considerados desviantes e estranhos, ou seja, esse significado ficou tão fortemente impregnado e foi difundido histórico e socialmente, que se torna invisível aos olhos dessas pessoas que os apropriam. Assim, é promovida a continuidade de sentidos e significados que causam em uma parte da população a rejeição e negação das opções sexuais, que não sejam convergentes à heteronormatividade, sem ao menos questionar essas normas sociais existentes. Essa realidade afeta diretamente a vida dessas pessoas, fazendo com que se sintam vivendo em um mundo atípico, com baixa autoestima e incapazes de ações afirmativas (Coelho; Campos, 2015).

A homofobia na escola é expressa em agressões verbais e/ou físicas sobre os(as) alunos(as) que não se adequam à heteronormatividade. O bullying homofóbico, como é chamada a violência sofrida contra pessoas gays, lésbicas,

bissexuais, travestis e transexuais, tem gerado evasão escolar por parte desses(as) estudantes que possuem a sexualidade diferente da norma imposta pela sociedade, que é a heterossexualidade, e também possui como resultado as tentativas de suicídio de adolescentes que passam por esse conflito de identidade sexual e de gênero. A heterossexualidade é explícita nas aulas de Ciências e Biologia quando é abordado, superficialmente, o tema sexualidade apenas no sentido reprodutivo; nas aulas de Língua Portuguesa quando é abordado apenas o romance entre casais heterossexuais; e também pelo modelo de família mundial que é colocado a todo momento nos livros didáticos (Dinis, 2011).

Muitas vezes o silêncio é o modo escolhido pelo professor diante de situações de violência física ou verbal sobre os(as) estudantes do grupo LGBT. Essa simples omissão de ação faz com que o professor compactue com a violência exercida. No espaço escolar, é necessário que cada um assuma sua responsabilidade perante a formação da cidadania de cada aluno e combata a todas as formas de preconceitos e discriminação existentes no meio (Dinis, 2011).

É de suma importância a presença do tema diversidade de gênero no currículo, pois é trabalhando o assunto dentro de sala que irá gerar mudanças nos significados dos alunos, uma vez que muitos não se consideram preconceituosos, mas sentem espanto, rejeição, repulsa, estranhamento e até ódio em relação a essas pessoas que possuem uma opção sexual diferente da imposta socialmente (Coelho; Campos, 2008).

Isto posto, este capítulo identificou e compilou a variedade de termos, conceitos e classificações sobre gênero com a finalidade de auxiliar na construção de uma melhor compreensão das diferentes identidades de gênero e o respeito à diversidade do grupo LGBT.

Desenvolvimento

Com o intuito de compreender e informar sobre esse assunto, foram pesquisados termos, conceitos, símbolos e classificações mais recorrentes nos dias atuais relacionadas ao movimento LGBT. Para subsidiar este levantamento, utilizamos como base a pesquisa documental que, segundo Sá-Silva et al. (2009, p. 6), tem

> o documento como objeto de investigação. No entanto, o conceito de documento ultrapassa a ideia de textos escritos e/ou impressos. O documento como fonte de pesquisa pode ser escrito e não escrito, tais como filmes, vídeos, slides, fotografias ou pôsteres. Esses documentos são utilizados como fontes de informações, indicações e esclarecimentos que trazem seu conteúdo para elucidar determinadas questões [...].

Partindo do eixo da pesquisa documental, pesquisamos em sites de artigos científicos, como Scielo e Google Acadêmico, entre outros, com as seguintes palavras-chave: conceitos de gênero, homossexualidade, transfobia, conceitos LGBT, classificações. A partir destas buscas, encontramos textos, artigos e apostilas publicadas com os conceitos e termos que representam as identidades de gênero. A partir destes documentos, rastreamos os conceitos que já estavam definidos e publicados. Ademais, outros conceitos e termos que surgiram, mais recentemente, foram encontrados em sites e blogs LGBTs. O período pesquisado foi de 2010 a 2016.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que o presente trabalho encontrou 41 termos e conceitos relacionados à identidade e diversidade de gênero. Sendo assim, apresentamos a compilação produzida a partir deste levantamento.

Andrógino: "refere-se a mistura de características femininas e masculinas em um único ser. A pessoa que se sente com alguma combinação de características culturais, tanto masculinas (andro) quanto femininas (gyne) é quem se identifica e se define como tendo níveis variáveis de sentimentos e traços comportamentais que são tanto masculinos quanto femininos" (Maus; D'Andrea, 2013).

Assexual: "pessoa que não sente atração sexual por pessoas, seja ela de qualquer gênero" (Jesus, 2012).

Bissexual: "pessoa que se atrai afetivo e/ou sexualmente por pessoas sendo elas de qualquer gênero" (Jesus, 2012).

Cirurgia de redesignação genital/sexual ou de transgenitalização: "procedimento cirúrgico por meio do qual se altera o órgão genital da pessoa para criar uma neovagina ou um neofalo. É muito utilizado o termo antiquado 'mudança de sexo'. Um ponto importante, para quem se relaciona ou trata com pessoas transexuais, não enfatizar exageradamente o papel dessa cirurgia em sua vida ou no seu processo transexualizador, do qual ela é apenas uma etapa, que pode não ocorrer" (Jesus, 2012).

Cisgênero (Cis): "pessoa cuja identidade de gênero coincide com o seu sexo biológico" (Jesus, 2012). "Uma pessoa que tem a identidade de gênero comumente associada a seu sexo biológico (por exemplo, alguém que é considerada mulher quando nasce e vive como uma mulher)" (Caparica, 2014).

Crossdresser: "pessoa que se veste com roupas do sexo oposto para vivenciar momentaneamente papéis de gênero diferentes daqueles atribuídos ao sexo

biológico que possui, porém, em geral não realiza modificações corporais e não chega a formar uma identidade transexual ou travesti" (São Paulo, 2014).

Expressão de gênero: "forma como a pessoa se apresenta, sua aparência e seu comportamento de acordo com expectativas sociais de aparência e comportamento de um determinado gênero. Dependendo da cultura em que a pessoa vive" (Jesus, 2012).

Mulher para Homem (F to M/ FTM/ F2M): "expressões que são utilizadas para se referir a mudança biológica do órgão sexual feminino para o masculino, por meio de cirurgias de transgenitalização" (ABGLT, 2010).

Gênero: "classificação pessoal e social das pessoas como homens ou mulheres. Orienta papéis e expressões de gênero. Independe do sexo biológico" (Jesus, 2012).

Gênero Fluido ou "genderfluid": "alguém cuja identidade de gênero e apresentação não se limita a apenas uma categoria de gênero. Pessoas de gênero fluido podem ter compreensões dinâmicas ou flutuantes do próprio gênero, mudando de um para outro de acordo com o que sentir melhor no momento. Por exemplo, uma pessoa de gênero fluido pode se sentir mais como um homem num dia e mais como uma mulher no dia seguinte, ou sentir que nenhum dos termos se aplica a ele" (Villardo, 2015).

Gênero Variante: "um termo genérico para qualquer um que, por qualquer razão, não tem uma identidade cisgênero (isso inclui também outro termo genérico, trans*). Há quem reconheça problemas com esse termo, já que ele implica que esses gêneros são 'desvios' de um gênero padrão, e reforça como 'natural' o sistema de dois gêneros. Alguns preferem os termos 'gênero diverso ou gênero não-conformista'" (Caparica, 2014).

Heteronormatividade: "termo utilizado para expressar uma norma social existente que está relacionada ao comportamento heterossexual como padrão" (São Paulo, 2014).

Heterossexismo: "faz referência à ideia de que apenas a heterossexualidade é a orientação sexual 'normal' e 'natural'" (São Paulo, 2014).

Heterossexual: "pessoa que se sente atraída de forma afetivo e/ou sexualmente por pessoas de gênero oposto ao qual se identifica" (São Paulo, 2014).

Homem transexual: "pessoa que reivindica o reconhecimento social e legal como homem. Alguns também se denominam transhomens ou Mulher para Homem (FtM)" (Jesus, 2012).

Homoafetivo: "é um adjetivo utilizado para descrever a complexidade e multiplicidade de relações afetivas e/ou sexuais entre pessoas do mesmo sexo/gê-

nero. Não é sinônimo de homoerótico e homossexual, porque leva em consideração os aspectos emocionais e afetivos que estão envolvidos na relação amorosa" (ABGLT, 2010).

Homoerótico: "descreve a pluralidade das práticas ou desejos sexuais relacionados aos sujeitos do mesmo sexo/gênero. É utilizado para descrever aspectos relacionados à relação homoerótica e não para descrever pessoas" (ABGLT, 2010).

Homofobia: "é definida como o medo, desprezo, antipatia, aversão ou ódio irracional aos homossexuais. Normalmente utilizado para se referir ao preconceito e à discriminação em razão da orientação sexual, contra gays, lésbicas (lesbofobia) ou bissexuais (bifobia)" (São Paulo, 2014).

Homossexual: "refere-se à pessoa que se atrai afetivo-sexualmente por pessoas que sejam do mesmo gênero ao qual se identifica" (Jesus, 2012).

Homossexualidade: "é a atração sexual e/ou afetiva por pessoas do mesmo sexo" (São Paulo, 2014).

Homossexualismo: "termo incorreto e preconceituoso por causa do sufixo 'ismo', que denota doença e anormalidade. O termo que substitui é a homossexualidade, que é a forma correta de se referir a orientação sexual do indivíduo" (ABGLT, 2010).

Identidade de gênero: "é a percepção íntima que uma pessoa tem de si como sendo do gênero masculino, feminino ou de alguma outra opção, o que não depende do sexo biológico. É o entendimento que a pessoa tem sobre ela mesma, como ela se descreve e como deseja ser reconhecida pela sociedade" (São Paulo, 2014).

Intersexual: "a palavra intersexual é aplicável ao termo hermafrodita, um termo usado para se referir a uma variedade de condições (genéticas e/ou somáticas) com que uma pessoa nasce, ou seja, é uma condição e não uma orientação sexual, sendo assim, as pessoas que se autodenominam intersexuais podem se identificar como homossexuais, heterossexuais ou bissexuais" (Jesus, 2012).

LGBT: "sigla usada para se referir à Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais. Eventualmente algumas pessoas utilizam a sigla GLBT, ou mesmo LGBTTT, incluindo as pessoas transgênero/queer. No Chile é comum se utilizar TLGB, em Portugal também se tem utilizado a sigla LGBTTQI, incluindo pessoas queer e intersexuais. Nos Estados Unidos se encontram referências a LGBTTTQIA (Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Travestis, Transexuais, Queer, Intersexuais e Assexuados)" (Jesus, 2012).

Homem para Mulher (M to F/ MTF/ M2F): "expressão utilizada para se referir a mudança biológica do órgão sexual masculino para o feminino, através de cirurgia de transgenitalização" (ABGLT, 2010).

Mulher transexual: "pessoa que reivindica o reconhecimento social e legal como mulher. Algumas também se denominam transmulheres ou Homem para Mulher (MtF)" (Jesus, 2012).

Nome social: "nome adotado pela pessoa travestis e transsexuais, que corresponde à forma pela qual se reconhece, e é denominada por sua comunidade" (São Paulo, 2014).

Orientação sexual: "refere-se ao sexo das pessoas que escolhemos para nos relacionar afetiva e/ou sexualmente" (São Paulo, 2014).

Pansexual: "é o indivíduo que aprecia e é atraído por todos os tipos de gêneros sexuais**.** Os pansexuais não se limitam apenas ao gênero masculino ou feminino, mas são interessados em todos os diferentes tipos de sexualidades, ou seja, os pansexuais gostam de todos os gêneros sexuais existentes, não distinguem e não se limitam a binaridade de gênero homem e mulher" (Gonel, 2011).

Papel de gênero: "é o modo de agir diante de determinadas situações conforme o gênero atribuído e ensinado às pessoas desde o nascimento. Construção de diferenças entre homens e mulheres. É estritamente de cunho social e não biológico" (Jesus, 2012).

Passabilidade: "é quando uma pessoa se apresenta de acordo com a forma da qual gostaria de expressar-se, de forma que convença a leitura de sua imagem por completo como algo diferente do que é fisicamente, como socializa. É uma forma de beneficiar-se de alguns privilégios do grupo do qual pretende passar" (Marconato, 2014). "A capacidade de se parecer o máximo possível com a apresentação social que se espera do gênero oposto" ou do gênero que se identifica, "ou seja, uma mulher que se parece com homem e vice-versa" (Rodrigues, 2013).

Processo transexualizador: "processo pelo qual a pessoa transgênero passa, de forma geral, para que seu corpo adquira características físicas do gênero com o qual se identifica. Pode ou não incluir tratamento hormonal, procedimentos cirúrgicos variados (como mastectomia, para homens transexuais) e cirurgia de redesignação genital/sexual ou de transgenitalização" (Jesus, 2012).

Queer: "é aquele que se narra ou é narrado fora das normas. A Teoria Queer propõe o questionamento ao que entendemos como verdade, às noções de uma essência do masculino, de uma essência do feminino, de uma essência do

desejo. Para a Teoria Queer é necessário que se olhe para esses conceitos e tente perceber que não se tratam, de forma alguma de uma essência, ou mesmo, que não há uma ontologia do todo, mas, no máximo, uma relação de mediação cultural dos marcadores biológicos" (Vieira, 2015). "Seu significado inicial pode ser compreendido através da história da criação do termo, inicialmente uma gíria inglesa, que literalmente significa 'estranho, talvez ridículo, excêntrico, raro, extraordinário'" (Miskolci, 2016).

Sexo biológico: "classificação através de informações cromossômicas, órgãos genitais, capacidades reprodutivas e características fisiológicas que diferenciam 'machos' e 'fêmeas'" (São Paulo, 2014).

T-lover: "é referente as pessoas que se sentem atraídas por travestis e/ou transexuais. Em geral, essas pessoas assumem a identidade heterossexual ou bissexual" (ABGLT, 2010).

Trans*: "este é um termo inclusivo, que se refere às muitas maneiras que uma pessoa pode transcender ou até mesmo transgredir o gênero ou as normas de gênero (por exemplo, inclui indivíduos que se identificam como transgênero, transexuais, gênero diverso etc.). Na maior parte das vezes o asterisco (*) não é seguido de um sexo ou termo de gênero – escreve-se simplesmente Trans*, para indicar que nem todas as pessoas se identificam com um rótulo de sexo ou gênero já estabelecido" (Caparica, 2014).

Transfobia: "preconceito e/ou discriminação em função da identidade de gênero de pessoas transexuais ou travestis" (São Paulo, 2014).

Transformista ou Drag Queen/Drag King: "homem ou mulher que se veste com roupas extravagantes para apresentação em shows e eventos, de forma artística, performática e/ou profissional. O seu personagem não tem relação com sua identidade de gênero ou orientação sexual" (São Paulo, 2014).

Transgênero: "normalmente utilizada para descrever pessoas que transitam entre os gêneros, englobando travestis, transexuais, crossdressers, dragqueens/king e outros" (São Paulo, 2014). "Há pessoas que utilizam esse termo para se referir apenas as pessoas que não são nem travestis e nem transexuais, mas vivenciam papéis de gênero de maneira não convencional" (Jesus, 2012).

Transexual: "pessoa que possui uma identidade de gênero diferente do sexo biológico. Homens e mulheres transexuais podem manifestar a necessidade de realizar modificações corporais por meio de terapias hormonais e intervenções médico-cirúrgicas, com a intenção de modificar o seu corpo para se adequar as características pertencentes a sua identidade de gênero" (São Paulo, 2014).

Travesti: "pessoa que nasce com sexo masculino e tem identidade de gênero feminina, assumindo papéis de gênero diferentes daqueles impostos pela sociedade" (São Paulo, 2014). "Vivencia papéis de gênero feminino, mas não se reconhece como homem ou mulher, entendendo-se como integrante de um terceiro gênero ou de um não gênero. Referir-se a ela sempre no feminino, o artigo 'a' é a forma respeitosa de tratamento" (Jesus, 2012).

A partir da pesquisa e dos termos e conceitualizações acima listados, pudemos ver que, na literatura e na internet, estão presentes muitos deles, alguns até desconhecidos por parte da sociedade, tendo-os assim listados em um único texto facilita a procura e também a compreensão. Afinal, o que nos desperta enquanto seres humanos não é nossa aparência, mas o respeito que devemos ter em relação ao outro, à pessoa, e não à sua designação biológica.

Nesta perspectiva, é primordial rompermos com os padrões preestabelecidos, desvencilhando nossos olhares e nossas atitudes face a um binarismo que já está deposto – negro-branco, magro-gordo, homem-mulher – e nos permitir a construção de uma nova consciência em que nada impeça nosso ímpeto de expressão própria, sem modelos, sem rótulos. E que o respeito seja a única identificação norteadora das nossas ações.

Considerações

Esse trabalho foi um levantamento a partir do que está publicado recentemente, mas como esses termos estão em constante evolução, sabemos da importância da evolução contínua e que novas terminologias e conceituações surgirão e precisarão ser divulgadas com a finalidade de pulverizar a noção da diferença e pluralidade enquanto poder máximo da nossa diversidade.

Sugerimos que a presente pesquisa auxilie para uma melhor compreensão das diferentes identidades de gênero e, possivelmente, contribua para que esse conteúdo seja levado para dentro de todas as escolas, somando esforços para suplantar o preconceito e propalar o respeito.

Referências

ABGLT – Associação Brasileira de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais. **Manual de Comunicação LGBT**. Paraná: Ajir Artes Gráficas e Editora Ltda., 2010.

CAPARICO, Marcio. **Entenda as 56 opções de gênero do Facebook**. Disponível em: <http://ladobi.uol.com.br/2014/02/56-opcoes-genero-facebook/>. Acesso em: 15 ago. 2016.

COELHO, Leandro Jorge; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Diversidade sexual e ensino de Ciências: buscando sentidos. **Ciência e Educação**, v. 21, n. 4, p. 893-910, 2015.

DINIS, Nilson Fernandes. Homofobia e educação: quando a omissão também é signo de violência. **Educar em Revista**, n. 39, p. 39-50, 2011.

GÖNEL, Ayisigi Hale. **Pansexual Identification in Online Communities** – A Queer Sociological Study on Sexual Identification. 2011. (Mestrado) – Lund University Faculty on Social Sciences.

JESUS, Jaqueline Gomes. **Orientações sobre a população transgênero**: conceitos e termos. Disponível em: <https://www.sertao.ufg.br/up/16/o/ORIENTACÕES_POPULAÇÃO_TRANS.pdf?1334065989>. Acesso em: 15 ago. 2016.

MARCONATO, Heitor. **Passabilidade**. Disponível em: <http://heitormarconato.blogspot.com.br/2014/01/passabilidade.html>. Acesso em: 15 fev. 2017.

MAUS, Stephan; D'ANDREA, Janeti Marques. Androginia e suas Vertentes. In: 9° COLÓQUIO DE MODA – Fortaleza-CE, 2013.

MISKOLCI, Richard. **A Teoria Queer e a Questão das Diferenças**: por uma analítica da normalização. São Carlos: UFSCar, 2016.

RODRIGUES, Marina. **A janela que não se abre**: Rompendo com a passabilidade. Disponível em: <http://www.demanassi.com/2013/06/rompendo-com-passabilidade.html>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SÃO PAULO. Governo do Estado. Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania. **Diversidade sexual e cidadania LGBT**. São Paulo: SJDC/SP, 2014.

SOUZA, Jackeline Maria e SILVA, Joilson Pereira. **Homofobia**: discutindo a discriminação no meio escolar. Itabaiana: Gepiadde. 2011.

VIEIRA, Helena. **Teoria Queer, o que é isso?** Disponível em: <http://www.revistaforum.com.br/osentendidos/2015/06/07/teoria-queer-o-que-e-isso-tensoes-entre-vivencias-e-universidade/>. Acesso em: 15 fev. 2017.

VILLARDO, Ronald. O novo sexo: o "gênero fluido" é homem um dia e mulher no outro. **O Globo**, Rio de Janeiro, 2015.

Capítulo 19

ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS INTELECTUAIS: AS MUDANÇAS DE HÁBITOS E ATITUDES FRENTE AO ENSINO DE CIÊNCIAS[1]

Me. Ana Abadia dos Santos Mendonça[2]

Introdução

Desde que a modalidade de educação inclusiva foi obrigatória nas escolas regulares, professores e alunos com deficiências têm mantido uma briga constante no como fazer para levar o conhecimento acadêmico até este alunado.

Nos últimos anos, a escola de educação básica passou por várias transformações e a entrada de alunos com deficiências nestas unidades escolares foi talvez a que mais mexeu com a estrutura escolar, seja nos espaços físicos, nos professores, nos discentes de qualquer idade e nos sistemas pedagógicos.

A proposta da educação inclusiva é acolher e dar condições para a pessoa com deficiência exercer seus direitos no que tange ao cumprimento da inclusão escolar, isso se refere também a todos os indivíduos, sem distinção de cor, raça, etnia ou religião.

A inclusão escolar está amparada por diversas legislações mundiais e brasileiras que torna obrigatória a matrícula e a permanência de alunos com deficiências nas escolas regulares.

A educação inclusiva é uma modalidade de educação que convoca todas as pessoas, indiferente de sua deficiência, para estarem juntos dentro da escola regular, pois, segundo algumas legislações brasileiras (Constituição Federal/88, LDB 9394/96, MEC/SEESP, 1994, Política Nacional de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 2008, dentre outras) e mundiais (Declaração de Salamanca/1994, Declaração Mundial Sobre Educação Para Todos/1990, dentre outras) e também devido a vários estudos e pesquisas (Mendonça, 2014; Mantoan, 2008; 2001; Glat, 1998; Sousa, 2008, dentre outros), este ambiente escolar é melhor local para que estes alunos possam desenvolver cognitivamente, psicologicamente e socialmente.

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professora da Escola Estadual Professora Juvenilia Ferreira dos Santos. E-mail: <ana_abadia@yahoo.com.br>.

Grandes barreiras são enfrentadas por todos aqueles que defendem a questão legal, preconceitos, problemas conceituais, desrespeitam as interpretações tendenciosas de nossa legislação educacional, distorcem o sentido da inclusão escolar, reduzindo-a unicamente à inserção de alunos com deficiência no ensino regular.

Refletir sobre a educação inclusiva é mais que uma questão jurídica, fundamental a interpelação entre teoria e prática na ação docente, no sentido de garantir de fato a entrada, a permanência e o sucesso da pessoa com deficiência em seu processo de escolarização, nesse sentido para a efetivação da inclusão escolar, a Unesco (1994) objetiva que uma mudança de perspectiva social é imperativa.

Existem muitos obstáculos que impedem que a política de inclusão aconteça plenamente em nosso cotidiano. Entre estes, a principal, sem dúvida, é o despreparo dos professores do ensino regular para permitir que real inclusão aconteça em suas salas de aulas, geralmente repletas de alunos com os mais variados problemas sociais, disciplinares e aprendizagens (Bueno, 1999; Glat, 2007).

A escola regular diz que ainda não está preparada para atender alunos com deficiências, entretanto, sabe-se que a preparação só realmente acontece quando discentes dessa natureza adentram nas unidades escolares. Não podemos falar em educação inclusiva sem pensar na educação de todos. O paradigma da inclusão serve de parâmetro à gestão educacional e para a efetivação de projetos políticos pedagógicos que privilegiem o respeito às diferenças numa transformação histórica para os processos de exclusão presentes na educação brasileira. Certamente, a educação tem hoje o grande desafio de ressignificar suas práticas frente a uma realidade social e educacional excludente.

Pensando neste aspecto, a autora Werneck (1997, p. 58) destaca que "Incluir não é favor, mas troca. Quem sai ganhando nesta troca somos todos nós em igual medida. Conviver com as diferenças humanas é direito do pequeno cidadão, deficiente ou não".

Para a autora, incluir é a melhor forma de acabar com o preconceito, no entanto, pode ser começado nos cursos, escolas e universidades que formam professores, com a consciência de que os alunos deficientes são responsabilidade de todos os educadores, e não somente pelos profissionais capacitados e interessados na Educação Especial.

A maior questão que os docentes expõem quando questionados a respeito da inclusão é com relação à flexibilidade do ensino ao aluno deficiente. Pois toda a organização, a disponibilidade de materiais, a orientação dos pais e informações sobre o tipo de tratamento e a evolução que estão sendo oferecidos aos seus filhos devem ser dados pelo professor.

À medida que se percebe que vai atingindo domínio das técnicas de escrita e leitura, independência social e acadêmica, vai-se diminuindo gradativamente a permanência desse aluno nessa sala (Herrero, 2000).

Para tanto, discutimos, no contexto do Ensino de Ciências, pontos de convergência a um ensino coerente com uma proposta inclusiva de construção do saber que lança mão de estratégias abrangentes nas quais os saberes dos alunos sejam valorizados em meio à diversidade presente nas escolas.

Além disso, considerando que incluir transcende uma integração por meios físicos, ou seja, incluir é, sobretudo, disponibilizar aos alunos a possibilidade de dominar um saber real (e não transitório), destacamos o modo excludente e inacessível com que a Ciência, muitas vezes, tem sido tratada em sala de aula. Esperamos que essa discussão subsidie a proposição de possíveis caminhos para uma mudança de postura assumida até então e que norteia o ensino tradicional dessa disciplina.

O professor, no contexto de uma educação inclusiva, precisa, muito mais do que no passado, ser capacitado para lidar com as diferenças, com as singularidades e a diversidade de todas as crianças, e não com um modelo de pensamento comum a todas elas.

A validade da educação inclusiva, no entanto, é indiscutível, se considerarmos que a criança interage com o meio, considerando-se sua maneira própria, diferente de entrar em contato com o mundo, respeitando sempre suas possibilidades e limites. Para Sassaki, inclusão é "um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade" (1997, p. 41). O ensino, revendo esta frase, deve se adaptar às necessidades dos alunos, ao invés de ser ao contrário, ou seja, o aluno adaptar-se aos paradigmas preconcebidos a respeito do ritmo e da natureza e dos processos de aprendizagens.

Visando entender as diferentes necessidades da criança na formação de conceitos científicos, este estudo está direcionado ao que sugere a teoria ygotskyana, em que o indivíduo é visto com um ser que transforma e é transformado nas relações que ocorrem em uma determinada cultura por meio de trocas recíprocas que acontecem durante toda sua vida.

A abordagem foi feita por meio de referências de diferentes autores, com o objetivo de destacar a importância de Ciências para a mudança de hábitos e atitudes de alunos com deficiências. Vale registrar também o grau de interesse por parte dos alunos deficientes intelectuais e de suas famílias na concretude dessa mudança.

O objetivo deste trabalho é discutir qual o papel dos professores de Ciências no contexto da Educação Inclusiva, além de identificar as metodologias empregadas atualmente pelas escolas e por professores de Ciências em situações de aulas com alunos com deficiências intelectuais.

Desenvolvimento

De acordo com o Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial (Brasil, 2004), o professor necessita de suporte técnico-científico para conhecer mais a respeito da prática de ensino na Educação Inclusiva e saber aplicá-la no cotidiano. Este suporte deve ser dado pela escola e não somente ser um processo individual do professor em particular. O professor, juntamente com a Coordenação Pedagógica da escola, deve analisar quais os recursos que a escola apresenta e como o professor pode estimular a criatividade para lidar com alunos com necessidades especiais, além disso, acredita-se ser importante que o professor tenha um acompanhamento interdisciplinar para aprimorar seus conhecimentos a respeito dos recursos e métodos para o ensino destes alunos.

Para que o processo de inclusão ocorra de forma efetiva, metodologias de ensino devem ser revistas a fim de garantir melhor aprendizagem a respeito do assunto que está sendo estudado dentro de sala de aula, facilitando assim a compreensão dos alunos com necessidades educacionais especiais. Os professores têm papel importantíssimo na inclusão, bem como escolas, família, comunidade, entre outros. Reily (2001) alerta:

> O professor tem um papel essencial como mediador dos processos de ensino-aprendizagem. Na escola inclusiva, é ele que recebe o aluno com necessidades especiais na sala de aula. Sua atitude perante a deficiência é determinante para orientar como esse aluno, com as suas diferenças, vai ser visto pelos colegas. O professor também organiza o trabalho pedagógico e pensa estratégias para garantir que todos tenham possibilidade de participar e aprender. (Reily, 2001, p. 35)

Para a fundamentação deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica a fim de compreender um pouco mais sobre a Educação Inclusiva e formação/atuação de professores de Ciências no que diz respeito à inclusão e ao modo como as mudanças de hábitos e atitudes foram acontecendo.

Para a análise dos resultados, deve-se levar em consideração que, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental – PCNs (Brasil, 2001), a formação de um cidadão exige sua inserção em uma sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Por essa perspectiva, o papel do ensino de Ciências Naturais no contexto escolar "[...] é o de colaborar para a compreensão do mundo e de suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo" (Brasil, 2001, p. 15). Dessa forma, o ensino de Ciências Naturais

se estende a todo e qualquer indivíduo inserido em uma instituição educacional, inclusive aos alunos especiais, pois essas Ciências, segundo os PCNs (Brasil, 2001), são entendidas como um elemento cultural que faz parte da construção humana, levando em consideração os conhecimentos científicos e tecnológicos que envolvem a sociedade.

De acordo com Fontana e Cruz (1997), a tarefa do professor é ser mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento dos alunos, pois, como um par mais experiente, o docente, partindo dos saberes prévios das crianças, dá ênfase a outros significados, avançando além dos que elas já dominam para outras maneiras de articular os saberes, com vistas à construção do conhecimento sistematizado.

Esse processo inclui, necessariamente, a implantação de uma relação pedagógica dialógica, pois é na interação que o sujeito, aos poucos, vai incorporando as experiências e as significações socialmente construídas. Segundo Vygotsky (1991), a educação escolarizada e o professor têm um papel singular no desenvolvimento dos indivíduos.

Quanto à seleção, metodologia e conteúdos, Bazzo, Linsingem e Pereira (2003, p. 135) recomendam:

> [...] questionar criticamente: O quê trabalhar? Por quê? Como? Para quem? Por serem essas perguntas revestidas de caráter fundamental na elaboração de conteúdos programáticos, e por existirem diferenças essenciais entre ensinar e aprender Ciências e tecnologia no seu âmbito mais interno, ou discuti-la de forma contextualizada com suas repercussões políticas e sociais. (Bazzo; Linsingem; Pereira, 2003, p. 135)

Dessa forma, o ensino poderá promover a discussão, a participação e o envolvimento de todos, uma vez que o aluno passa a ser o sujeito de sua aprendizagem, pois é dele o movimento de ressignificar o mundo, de construir explicações norteadas pelo conhecimento científico.

Assim, é importante que a pessoa com deficiência intelectual, no contexto escolar, possa se relacionar com o grupo social em que está inserida, estando preparada para as mudanças que ocorrem na vida, tendo crescimento pessoal e segurança emocional, que possibilite se (re)descobrir por meio de suas relações interpessoais, que possa socializar seus conhecimentos e aprender com as experiências de outras pessoas.

As mudanças ocorridas nos hábitos e atitudes nos alunos com deficiência intelectual, por ocasião do ensino de Ciências, são demonstradas nas reportagens da família e observadas no cotidiano escolar. A preocupação com

o meio ambiente, com a natureza, com o desperdício de água ou alimentos, a coleta seletiva de lixo, a organização de quintais e jardins, a preocupação com a higiene e alimentação, etc.

Para alcançar os resultados esperados, há metodologias diferenciadas como palavras-cruzadas, atividades teórico-práticas, jogos, brincadeiras, experiências, aulas ilustrativas e projetos com os alunos relacionados a assuntos cotidianos. Todas essas práticas trouxeram resultados positivos no aproveitamento dos alunos.

Alunos deficientes intelectuais são educáveis e, portanto, podem aprender tudo que lhes é ensinado. A diferença é que eles podem levar mais tempo para aprender determinado assunto, devido ao seu atraso intelectual. Muitas vezes, a mudança de hábitos e atitudes é um início para a aprendizagem de outros conteúdos considerados difíceis. Um trabalho interdisciplinar no contexto escolar facilita bastante o aprendizado dessa parte do alunado.

A discussão central aqui proposta é que a formação dos professores de Ciências (e das demais áreas) deve ser completa e o ensino no âmbito da inclusão deve ser vivenciado na prática, para que tudo que diz respeito às novas metodologias de ensino possa ser aplicado e aproveitado em benefício dos alunos. Segundo Viveiros e Camargo (2006), o professor deve assumir uma postura de responsabilidade buscando todos os mecanismos, estratégias e condições, visando um ensino de qualidade para todos. No Ensino de Ciências o cuidado deve ser enorme, pois muitos temas são de difícil compreensão e isso cobra do professor um cuidado maior.

Em Ciências, a utilização de métodos de ensino diferenciados é importante no desempenho do aluno, pois é notória a dificuldade que os alunos possuem em relacionar o conhecimento científico com ações do seu dia a dia, o que impede seu pleno desenvolvimento. Estimular o aprendizado na área de Ciências com métodos paralelos aos tradicionais possibilitaria aos alunos estabelecerem essa conexão. É importante que os alunos tenham experiências diferenciadas de ensino, e a partir destas desenvolvam seu conhecimento.

Para Almeida (1974, p. 60), "[...] conduzir a criança à busca, ao domínio de um conhecimento mais abstrato misturando habilmente uma parcela de trabalho (esforço) com uma boa dose de brincadeira transformaria [...] o aprendizado". Nesse sentido, a utilização de jogos e brincadeiras como recurso pedagógico pode facilitar a relação entre os conceitos práticos e teóricos em Ciências.

Desse modo, reafirma-se a premissa de que o processo de inclusão é possível no contexto do ensino regular, desde que aconteça de modo consciente e com colaboração de todos os envolvidos: pais, aluno, professores, gestão, coordenações e a gestão escolar.

Considerações

O processo de inclusão deve ser visto como necessidade e uma causa que deve ser abraçada por todos. É importante que tenhamos consciência de que a educação deve ser oferecida de forma completa para todos, respeitando a dificuldade de cada aluno, especial ou não. Em se tratando de alunos com necessidades educacionais especiais, devemos também proporcionar maneiras de inserir este aluno no contexto social vivido dentro das escolas.

O Ensino de Ciências, assim como todos os outros, pode ser ministrado com diversos trabalhos dinâmicos, metodologias diferenciadas, inovadoras e criativas, tornando um assunto interessante, e a partir do qual alunos podem fazer paralelos e trazer muito do que é visto dentro de sala de aula para o cotidiano. Não podemos esquecer que o ensino de Ciências também apresenta temas complexos, que muitas vezes não são compreendidos a princípio pelos alunos e, por mais este motivo, exige atenção/cuidados necessários para ser ministrado da melhor forma possível, e para que este ensino e todos os outros não desconsiderem os alunos com necessidades educacionais especiais.

O universo dos jogos e brincadeiras proporciona às crianças estimulação do cérebro, fazendo com aprendam de maneira criativa, desenvolvendo o seu raciocínio e sua capacidade reflexiva, além de auxiliar na sua capacidade de comunicação, que pode se dar através do jogo social, aquele no qual o aluno terá a possibilidade de trabalhar coletivamente.

Porém, se acreditarmos que o aluno com deficiência intelectual é capaz de aprender dentro de suas especificidades e trilharmos um trabalho educativo abrangendo todas as áreas do conhecimento, numa vertente que se fundamente na sua capacidade de aprender, respeitando suas limitações e avanços em seu ato de aprender, estaremos lhe proporcionando um desenvolvimento educacional dentro das exigências sociais, distanciando-o da segregação e negação, oportunizando lhe a sua autonomia, independência e superação.

Para tal efetivação, a escola necessita adotar uma perspectiva didática inclusiva, considerando os diferentes modos e tempos de aprendizagem como um processo natural do alunado, sobretudo daqueles com evidentes limitações intelectuais.

Referências

ALMEIDA, Paulo Nunes. **Educação Lúdica**: Técnicas e Jogos Pedagógicos. São Paulo: Loyola, 1974, p. 14-60.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T.V. Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). **Cadernos de Ibero-América**,

Madri: OEI – Organização dos estados ibero-americanos para a educação, a ciência e a cultura, 2003.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

_____. Ministério da Educação. **Educação inclusiva – a escola**. Secretaria de Educação Especial. Brasília, 2004.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 2001.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Lei nº 9394, de 23 de dezembro de 1996**. Lei que fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira. Brasília, 1996.

_____. MEC. **Polıtica Nacional de Educação Especial**. SEESP. Brasília, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2012.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 21 jul. 2012.

BUENO, J. G. da S. Crianças com necessidades educativas especiais, políticas públicas e a formação de professores: generalistas ou especialistas? **Revista Brasileira da Educação Especial**, v. 3, n. 5, p.7-25, 1999.

CAMARGO, Éder Pires; VIVEIROS, Edval Rodrigues. **Ensino de Ciências e Matemática num ambiente inclusivo**: pressupostos didáticos e metodológicos. Bauru, 2006.

DECLARAÇÃO Mundial Sobre Educação Para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE EDUCAÇÃO PARA TODOS. Jomtien, Tailândia, 1990.

FONTANA, R.; CRUZ, N. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.

GLAT, Rosana. Inclusão Total: Mais uma Utopia? **Revista Integração**, Brasília-DF, n. 20, p. 26-28, 1998.

_____. **Educação inclusiva**: cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2007. (Questões atuais em Educação Especial IV).

HERRERO, M. J. P. **Educação de alunos com necessidades especiais**: bases psicológicas: caderno de atividades. Tradução de Maria Helena Maurão Alves Oliveira e Marisa Bueno Mendes Gargantini. Bauru-SP: EDUSC, 2000.

MANTOAN, Maria Teresa Égler; SANTOS, Maria Terezinha Teixeira dos. **Atendimento Educacional Especializado**: políticas públicas e gestão nos municípios. São Paulo: Moderna, 2010.

_____. Inclusão escolar: caminhos, descaminhos, desafios, perspectivas. In: MANTOAN, Maria Teresa Égler (org.). **O desafio das diferenças nas escolas**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2008, v. 1, p. 29-41.

MENDONÇA, Ana Abadia dos Santos. **Escolarização de crianças com deficiência intelectual nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Uberaba (UNIUBE), Uberaba.

REILY, Lucia Helena. **Estratégias pedagógicas na escola inclusiva**. Disponível em: <http://www.papirus.com.br/entrevista_detalhe.aspx?chave_entrevista=7&menu=autores>. Acesso em: 26 nov. 2012.

SASSAKI, R. K. **Inclusão da pessoa com deficiência no mercado de trabalho**. São Paulo: PRODEF, 1997. 16 p.

SOUSA, Sônia Bertoni. **Inclusão e Aprendizagem do aluno com deficiência mental**: expectativas dos professores. 163 p. 2008. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade. Salamanca, Espanha, 1994. 49 p.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1991.

WERNECK, Claudia. **Ninguém mais vai ser bonzinho na sociedade inclusiva**. Rio de Janeiro: Ed. W.V.A., 1997.

Capítulo 20

ENSINO INCLUSIVO DE TEMAS DE CIÊNCIAS: USO DA ILUSTRAÇÃO COMO POSSIBILIDADE DE ESTUDO MORFOLÓGICO DE ANGIOSPERMAS[1]

Me. Eurico Cabreira dos Santos[2]
Dra. Edna Lopes Hardoim[3]

Introdução

O ensino de Ciências naturais na sala de aula, em muitas escolas, é caracterizado por atividades nas quais os estudantes têm pouca participação, sendo o professor e o livro didático os protagonistas principais. Buscar outras possibilidades pedagógicas para dinamizar o trabalho na sala de aula se apresenta como um dos desafios do professor.

A partir de estudos que testaram nossa proposta durante o desenvolvimento da dissertação conduzida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais, da Universidade Federal de Mato Grosso, são apresentadas sugestões de atividades para trabalhar os conceitos da morfologia vegetal para estudantes considerados "normais" e estudantes com deficiência visual (cegos), utilizando algumas técnicas da Ilustração Científica, conforme abordado por Moura et al. (2014a), no contexto da Teoria da Aprendizagem Significativa (Moreira, 1999).

A pesquisa se justificou pela existência de professores que trabalham com alunos em contexto inclusivo, e pela hipótese de que técnicas ilustrativas podem ser facilitadoras do processo de elaboração de conceitos morfológicos de angiospermas, já que tínhamos como principal questão a ser investigada na dissertação de mestrado se a Horta Sensorial (HS) poderia contribuir para um bom desempenho do trabalho docente e possível melhoria no envolvimento e participação dos estudantes nas atividades pedagógicas, relacionadas a conceitos científicos de Ciências.

Com a apresentação do material didático produzido por professores cursistas a partir de matéria-prima produzida na HS, nosso produto educacional no contexto da dissertação de mestrado, empregando algumas técnicas de

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor da Escola Estadual Criança Cidadã. E-mail: <dossantoseurico@gmail.com>.
3. Professora da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. E-mail: <ehardoim@terra.com.br>.

ilustração científica, esperávamos contribuir com os professores de Ciências que trabalham com estudantes em sala de aula inclusiva. Essas são possibilidades pedagógicas que empregam hortaliças produzidas na própria escola como recurso educacional para o desenvolvimento de atividades e conceitos sobre morfologia externa de angiospermas plantadas na HS.

A intenção foi orientar o professor, a partir de suas próprias ideias, a construir seu próprio material didático, possibilitando a participação e melhorando o aprendizado do estudante, visando ao "desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico" (Brasil, 1996), elementos necessários no contexto social.

Neste sentido, nosso objetivo geral foi, por meio dessa pesquisa, colaborar para diminuir as dificuldades dos professores de sala de aula inclusiva e, ao mesmo tempo, esperando que as aulas de Ciências despertem o interesse dos estudantes.

Desenvolvimento

Breve referencial teórico

A importância da aprendizagem de conceitos de Ciências naturais nas escolas está relacionada com a compreensão crítica dos fenômenos cotidianos e com a inserção dos sujeitos na sociedade, auxiliando-os a questionar as transformações sociais e tomar decisões, exercitando sua cidadania. Para desenvolver estudos da área de Ciências naturais hoje, os educadores têm vários desafios que podem se constituir em obstáculos epistemológicos. Para além do livro didático, o ensino de Ciências envolve observações de ciclos, da água, do solo, de fenômenos naturais como germinação de sementes, crescimento, floração, frutificação, entre outros fatores biológicos, relacionando-os com sua realidade diária. Geralmente, as escolas urbanas têm dificuldade de levar os estudantes para vivenciar essas experiências fora do ambiente escolar devido a uma série de fatores limitantes.

Assim, a horta sensorial[4] pode ser uma alternativa interessante à medida que pode oportunizar aos estudantes e aos professores o contato com a terra, observar os diferentes ciclos e fenômenos naturais que ali podem ocorrer, despertar curiosidades e ainda promover a interação social entre os estudantes. Kaufman e Serafini (1999) observaram que:

4. Ver mais informações sobre horta sensorial: Eurico Cabreira dos Santos & Edna Lopes Hardoim. *Horta Sensorial como apoio pedagógico aos professores de ciências naturais em contexto inclusivo*. Disponível em: <http://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertações-e-produtos-educacionais/banco-de-dissertações?start=35>.

> As cidades estão cada vez mais longe do meio natural e, por sua vez, os ciclos da natureza são longos, lentos e pouco cotidianos. Diante dessa situação, a realização da horta dentro do prédio escolar e, portanto, no meio urbano, oferece várias possibilidades para abordar o processo de ensino e aprendizagem das Ciências naturais. É um eixo organizador, já que permite estudar e integrar sistematicamente ciclos, processo, dinâmica de fenômenos naturais e relações entre os elementos que compõem o sistema. (Kaufman; Serafini, 1999, p. 153)

Fatores importantes podem ocorrer quando a escola e os professores desenvolvem o projeto horta. Kaufman e Serafini (1999) afirmam que, primeiro, os estudantes ganham mais autonomia, tendo os professores como mediadores na realização das atividades e, segundo, os professores ganham novos desafios com estudantes muito mais motivados e interessados na aprendizagem. Além disso, o elemento surpresa das atividades pode ocorrer, pois os fenômenos que ali acontecem geram uma dinâmica pedagógica, pois a cada dia o cenário é diferente, fato que não acontece na aula tradicional.

Para um cenário pedagógico onde "os professores ainda estão dominados pelo método de transferência do conhecimento [...] a fala dos estudantes ainda é restrita [...]" (Freire, 2011) e o livro didático ainda é personagem central da sala de aula, o espaço horta pedagógica é um convite para novos olhares e desafios, onde as possibilidades pedagógicas conquistam espaço para uma participação intensa dos estudantes, o professor se destaca como mediador, e, por meio da pesquisa, faz descobertas antes inimagináveis.

Castro (2014), em uma palestra sobre alfabetização científica nas escolas do campo, afirma que: "nós professores, queremos tudo de moderno, mas eu não mudo. Mas, resisto a propor mudanças. Mas, não quero me inserir nas mudanças". Pensar nisso é importante, pois, se desejamos mudança, primeiro devemos mudar nossas práticas, para depois propor a mudança no outro. "Seja a mudança que você quer ver no outro" (Gandhi, 1999).

Proposta de atividades didáticas para alunos da educação inclusiva

> "As imagens têm sido o veículo de expressão e comunicação humana desde a pré-história. E como forma de comunicação adquiriu dimensões extraordinárias, tanto que permeiam a vida cotidiana com mensagens visuais que norteiam a organização da atividade humana em sociedade". (Gonçalves; Ferraz, 2009, p. 2)

Trazendo essa discussão para o interior da escola de ensino fundamental e médio, Moura et al. (2014a), considerando a literatura a respeito, afirmam que "A Ilustração científica é uma ferramenta didática muito importante nas aulas de Ciências e Biologia" e, citando Silva e Cavassan (2006), os autores destacam que "quando se trabalha com o estudo de seres vivos as ilustrações tornam-se ainda mais utilizadas, com o intuito de aumentar o interesse dos estudantes pelos organismos ou fenômenos biológicos" (2014a, p. 3).

Alves (2015), narrando sobre uma atividade de Ciências com crianças, afirma que

> A ilustração científica não é útil apenas em sala de aula. Na história da ciência, os desenhos são amplamente utilizados para registrar e disseminar descobertas. É interessante expor às crianças ilustrações profissionais, mesmo que elas ainda não dominem todos os seus detalhes [...] No ensino de Ciências, é fundamental que o professor estimule o aluno a registrar aquilo que observa durante as aulas. (2015, p. 36)

Rapatão e Peiró (2016) acrescentam que "A ilustração científica pode ser uma importante aliada na construção e dispersão do saber", demonstrando que é uma ferramenta útil e fácil no processo de aprendizagem e investigação, seja para o especialista ou para um público leigo (Correia, 2011 apud Rapatão; Peiró, 2016, p. 7).

Ao propormos a utilização de técnicas da ilustração científica na escola, não temos a pretensão de formar profissionais especializados em ilustração científica, pois sequer nós o somos, mas, nos valer dessas técnicas para despertar e atrair a atenção dos estudantes ao exercício crítico para a formação de valores e habilidades. Trata-se de técnicas de desenho a partir de observações de modelos naturais que permitem ao estudante desenvolver um vocabulário gráfico, representar formas, volumes e texturas. Enfim, é um meio de expressão de sua percepção de detalhes das características do observado, transferindo para o papel uma imagem mais próxima possível da realidade.

Metodologia

Para desenvolver a pesquisa, foi criada uma Horta Sensorial suspensa, onde foram cultivadas 17 espécies de plantas olerículas para produzir atividades pedagógicas com alunos videntes e cegos. O estudo foi conduzido em uma escola da rede estadual de ensino, em Cáceres-MT, no período de março a dezembro de 2014, envolvendo alunos e professores da EJA.

Entre as atividades da pesquisa foram trabalhadas com os professores as técnicas de ilustração científica e a construção de pranchas em relevo a partir das referidas técnicas, que serão posteriormente descritas.

A pesquisa foi desenvolvida observando os princípios da pesquisa qualitativa, considerando Lüdke e André (1986) e Bogdan e Birklen (1994), procurando descrever em detalhes as técnicas de ilustração científica utilizadas neste estudo, materiais utilizados, bem como a maneira de proceder para obter os resultados desejados. Nessa perspectiva, também registramos uma sequência de atividades para que os professores de Ciências pudessem construir seu material pedagógico em pranchas em relevo para trabalhar de forma inclusiva, com a participação de alunos cegos, os conceitos relacionados à morfologia das plantas Angiospermas.

Proposta de atividades didáticas para alunos da educação inclusiva

Neste caso, empregar a ilustração botânica nesta proposta foi útil para trabalhar os conceitos científicos relacionados à morfologia das plantas. Por meio delas, aliamos conhecimentos referentes às plantas, à arte e à ciência, buscando proporcionar um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, lúdico e prazeroso aos estudantes.

Como afirmam Gonçalves e Ferraz (2009, p. 4), a "interpretação da imagem está associada ao nosso repertório pessoal que produzirá conceitos que determinarão estados sensitivos de recepção com atitudes reflexivas" dos estudantes, pois esses poderão associar e produzir novos conceitos, por comparação, entre o texto não verbal, que têm diante de si, e situações distantes.

Como sugere Ferrara, "o objetivo da leitura não verbal vai muito além da decodificação" (Ferrara, 2007, p. 28). Desta forma, consideramos que os estudantes podem, por meio das reflexões críticas à imagética, pensar diferentes organizações sociais considerando as relações de proximidade e de distância. Vale citar aqui o exemplo da análise dos diferentes métodos empregados na agricultura por culturas diversas, sem que seja necessário estar no local para compreender, porque algumas plantas apresentam características morfológicas diferentes em razão de adaptações evolutivas ao solo ou ao clima.

Na tentativa de construir um material pedagógico que possa ser acessível e colaborar com os professores de Ciências que estão em sala de aula e que trabalham com turmas de estudantes na perspectiva da educação inclusiva, foi construído um material pedagógico para ensinar conceitos botânicos relacionados às estruturas morfológicas das plantas. Neste sentido, utilizamos as técnicas do decalque, pontilhismo em nanquim e desenho a mão livre, assumindo que a alfabetização visual pode levar à construção de conceitos (Moura et al., 2014b).

Sabe-se que, na criação de mensagens visuais, o significado dos objetos se encontra, sobretudo, no mecanismo perceptivo do sujeito. Existem diferentes formas de olhar os objetos, o tato, por exemplo, representa uma boa possibilidade de prestar mais atenção às suas propriedades, a partir das possibilidades criativas que ele nos oferece. Como nos diz Dondis, "criamos um design a partir de inúmeras cores e formas, texturas, tons e proporções relativas [...]" (Dondis, 1999, p. 30).

O leitor pode nos perguntar, mas e com relação à limitação visual, como superá-la, numa situação em que são requeridas percepções de cor e tons? É por isso que defendemos o trabalho colaborativo, em que grupos mistos de alunos trabalham num esforço mútuo para resolverem a situação juntos, independente se há, ou não, estudantes cegos no grupo, pois cada um de nós pode apresentar limitação ou outras deficiências que não a visual.

De acordo com Sordeli (s/d), a *frottage* ou frotagem é uma técnica de fricção sobre uma superfície texturizada, ou seja, consiste em colocar uma folha de papel sobre uma superfície áspera e esfregá-la com um bastão de giz de cera para que a textura apareça na folha. Para Sordeli, atribui-se o desenvolvimento da técnica ao artista gráfico alemão Max Ernest, em 1925. A técnica permite desenvolver a capacidade das pessoas para distinguirem materiais por sua rigidez, forma, textura.

A investigação das propriedades táteis dos objetos compreende a criação das mais ricas visualidades, podendo ser tátil ou visual. As texturas nas superfícies da natureza são fontes para a frotagem. Na aula de Ciências sobre conteúdos de morfologia botânica, esse pode consistir em desafio para a investigação das propriedades táteis dos objetos em estudo, permitindo ao estudante construir conceitos a partir de uma das ricas visualidades – o tato. Nossa percepção das propriedades, aliada ao nosso instinto, pode nos dar boas possibilidades de criação.

Para aplicação dessa técnica são necessários alguns materiais como: lápis de grafite paradesenho 2B, 4B ou 6B, giz de cera preto ou colorido, borracha, papel sulfite A4, papel cartão, papel canson A4, cola colorida ou tinta relevo, fita crepe e linha de crochê. A quantidade de material vai depender da quantidade de estudantes na turma, por isso é importante o planejamento de trabalho do professor para que possa solicitar junto à gestão da escola possível apoio logístico, caso haja interesse em produzir o material pedagógico.

Como a proposta visou sugerir atividades para turmas de educação inclusiva, ou seja, que são formadas por estudantes considerados videntes e estudantes cegos, nesse entendimento procuramos apresentar possibilidades de atividades pedagógicas para trabalhar com os dois grupos de estudantes juntos. No primeiro momento estão descritas atividades para os professores trabalharem com estudantes sem limitação visual e, na sequência, foram sugeridas atividades para servirem de apoio didático aos estudantes cegos.

Resultados e discussão

A pesquisa possibilitou realizar as avaliações sensoriais das espécies olerículas cultivadas, totalizando 17 plantas, sendo que todas elas foram analisadas e agrupadas em 6 famílias botânicas, 13 gêneros e 17 espécies diferentes. A partir dessas plantas cultivadas foi possível aplicar as técnicas de ilustrações científicas e construir as pranchas em relevo, para trabalhar os conceitos científicos relacionados à morfologia das angiospermas herbáceas e arbustivas. Sendo que, neste capítulo, são apresentados apenas os resultados com relação às técnicas da ilustração e a construção das pranchas para trabalho pedagógico com alunos cegos.

Considera-se que foram promissoras as conquistas pedagógicas, pois houve uma participação e colaboração dos professores para aprendizagem das técnicas e aplicá-las junto aos seus alunos em sala de aula inclusiva. O resultado foi notável considerando a participação de professores de várias áreas do conhecimento buscando dominar as técnicas e adaptá-las às suas disciplinas, visando atender melhor os seus alunos, tomando uma dimensão interdisciplinar.

Neste processo formativo, foram trabalhadas quatro técnicas da ilustração com os professores a serem utilizadas com alunos videntes e uma técnica adaptada para aluno com deficiência (cego) na construção das pranchas em relevo. O texto descreve as técnicas que foram trabalhadas e os procedimentos necessários, envolvendo a técnica do decalque com giz de cera e grafite (esfuminho), nanquim (pontilhismo) e decalque com giz de cera ou grafite e aplicação da cola em relevo.

Produção de material pedagógico para uso de estudantes sem limitação visual

Técnica decalque de folhas – esfuminho

• Escolha uma folha e tire o decalque desta ou coloque-a sobre uma folha sulfite A4 e fixe ambas com a mão ou fita crepe, com o lápis faça o desenho da folha;

• Coloque o decalque ou o desenho da folha desejada sobre uma folha de papel canson A4 e fixe-a bem com fita crepe e com lápis bem afilado ou lapiseira, passe bem forte sobre a imagem da folha (tomando cuidado para não quebrar a ponta do lápis ou furar o papel);

• Raspe o grafite do lápis de desenho com estilete sobre a folha de papel canson A4 no local onde foi feito o decalque da imagem folha da planta; com o

dedo indicador, algodão ou cotonete, vá esfregando em movimento circular até que a imagem comece a aparecer;

• Para os estudantes videntes, pode-se realizar um trabalho no laboratório de informática, onde as imagens serão trabalhadas para limpeza das rasuras e arte final, tanto o decalque com giz de cera ou esfuminho bem como identificar as estruturas botânicas e produção de relatório;

• Trabalho no laboratório de informática para digitalização dos decalques deve ser feito por meio de máquina fotográfica digital, celular ou scanner. Neste estudo, usamos a câmera fotográfica Sony Effective 10.1 mega pixel Smile Shutter. A limpeza das imagens das folhas deve ser feita usando o programa de computador Kolor Paint (Linux);

• Trabalhar no laboratório com os decalques para que os estudantes possam identificar as estruturas morfológicas das plantas usando o programa de computador Power Point e salvar no formato JPEG em imagem.

Técnica Pontilhismo – nanquim

Para aplicação desta técnica, será necessário papel sulfite A4, papel vegetal, papel canson A4, lápis 2b, 3b, 4b, ou 5b, giz de cera e caneta nanquim descartável de vários calibres 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.6, 1.0 mm.

• Escolha uma folha vegetal e tire o decalque desta em papel A4 com o giz de cera. Outra possibilidade é colocar a folha da planta sobre uma folha de papel sulfite A4 ou papel vegetal e fixe-as com as mãos ou fita crepe, com o lápis faça o desenho da folha;

• Coloque o decalque ou o desenho da folha desejada sobre uma folha de papel canson A4 e fixe-a bem com a mão ou fita crepe e com lápis bem afilado ou lapiseira, passe bem forte sobre a imagem da folha (tomando cuidado para não quebrar a ponta do lápis ou furar o papel);

• Após tirar o decalque da imagem na folha do papel canson, inicie aplicar o nanquim (caneta 0.5, 0.6, 1.0 mm) calibre mais grosso de forma pontilhada sobre a área da borda do limbo e das nervuras da folha; Na sequência, iniciar o preenchimento pontilhando toda a área do limbo foliar com lapiseira nanquim (0.1, 0.2) até preencher toda a folha.

Técnica decalque de folhas – giz de cera

• Escolha as espécies vegetais da horta, do pátio da escola ou vegetação típica próxima e retire alguns exemplares de folhas em bom estado de conservação para fazer o decalque;

• Coloque a folha do vegetal, tendo o cuidado para manter sem dobradura sob a folha de papel Sulfite A4 e fixe-a bem com a mão ou fita crepe, de modo a não sair do lugar;

• Dê início ao decalque passando o giz de cera, partindo do ápice da folha vegetal e chegando até o pecíolo;

• Repita esse processo com vários tipos de folhas diferentes para que o estudante possa conhecer a diversidade de tipos e formas vegetais, assim como melhorar a qualidade da técnica das imagens.

Produção de material didático para estudantes cegos

• Para os estudantes cegos, pode-se empregar as imagens produzidas com a técnica do decalque em giz de cera nas folhas de sulfite A4 ou à mão livre, o professor, utilizando da cola ou tinta relevo, passa sobre a imagem do decalque formada no papel, percorrendo todas as estruturas da folha como formato do limbo, as marcações das nervuras, pecíolo, caule, raízes (as duas últimas quando possível).

• Depois de secar a cola ao sol, essa folha de papel A4 deve ser colada em papel cartão para facilitar o manuseio pelo estudante cego no trabalho de leitura Braille e identificação das estruturas. Quando da aplicação do material didático com as nossas colaboradoras, estas sentiram dificuldades com a quantidade de informações contidas no instrumento. Sugeriram que na preparação do material fossem consideradas três etapas, que estão descritas na avaliação das pranchas. No primeiro momento, apenas o decalque em relevo da estrutura vegetal e, no segundo momento, contendo todas as informações sobre o tamanho das partes do vegetal com marcação em barbante, já na terceira etapa conteriam todas as informações, inclusive o nome em Braille das estruturas da planta.

• No caso da cenoura e do rabanete, com raízes tuberosas, conseguimos construir uma prancha com as seguintes estruturas da planta – raiz, caule e folhas. No caso da raiz dessas plantas, fizemos um corte longitudinal nos dois lados desta, deixando a parte central com o formato da raiz e todas as demais estruturas, fazendo o decalque da planta completa e depois passamos a cola ou tinta relevo. Além disso, fizemos marcações com barbante identificando

o tamanho das estruturas, bem como escrevemos em Braille o nome de cada parte que compõe a planta.

• As pranchas devem ser feitas com pelo menos 24 horas antes de usá-las e deixá-las secar ao sol, permitindo, assim, que as pranchas fiquem bem secas e permitam o manuseio sem danificar o material.

• A escrita em Braille foi feita utilizando a reglete, pulsão, alfabeto Braille e papel de gramatura especial, observamos que devido ao uso prolongado nos trabalhos de leitura o papel usado para leitura em Braille sofreu deformações. A partir dessas observações, sugere-se fazer escrita em placa de raio x (usada), pois é um material durável permitindo uso por um longo período e sem causar deformação das letras em Braille.

Considerações

Os resultados obtidos na pesquisa nos permitem sugerir essas atividades apresentadas, pois poderão contribuir com os professores que estão em sala de aula e trabalham com turmas em contexto inclusivo, especialmente conceitos relacionados à morfologia das angiospermas.

Os desenhos indicam que as técnicas desenvolvidas resultaram do conjunto daquilo que os professores cursistas reconheceram e identificaram a partir de diferentes elementos visuais percebidos pelo tato, como linha, forma, textura, escala, dimensão, volume e, obviamente, a expressão subjetiva de cada participante da oficina.

A iniciativa visa incentivar os professores a construir seu próprio material didático, ou com ajuda dos seus estudantes, com intuito de atender aos alunos com deficiência de maneira humanizada e respeitando as suas potencialidades e limites.

A pesquisa mostrou, ainda, possibilidade para produzir material pedagógico inclusivo na escola, que, além de estimular os alunos, permite ao professor superar a falta de recurso pedagógico adquirido de forma comercial, sem ter que esperar o poder público oferecer condições para os professores realizarem seu trabalho, o que geralmente é muito moroso.

Referências

ALVES, Ariane. Registrar para conhecer – explore ao máximo as experiências de botânica e oriente o desenho científico. **Revista Nova Escola**, ano 30, n. 281, p. 35-37, abr. 2015.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994, p. 15-80.

BRASIL. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. 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. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010. Disponível em: <https://www.puc-campinas.edu.br/midia/arquivos/2013/abr/proavi---lei-n-93941996.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2014.

CASTRO, Edward, Bertholine de. Palestra Alfabetização Científica nas Escolas do Campo. In: I ENCONTRO ESTADUAL – salas multi das escolas do Campo. Cuiabá: SEDUC, 2014.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997, - (coleção a).

FERRARA, Lucrecia D'Alésio. **Leitura sem palavras**. São Paulo: Ática, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GANDHI, M. **The Collected Works of Mahatma Gandhi** (Vol. 13, C. 153). India, New Delhi: Publications Division Governmentof, 1999.

GONÇALVES, Rosangela Maria; FERRAZ, Cláudio Benito Oliveira. A Linguagem Imagética na Escola e no Ensino de Geografia. In: 10º ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO EM GEOGRAFIA. 30.8.09 a 02.9.09. Porto Alegre. 20 p. Disponível em: <http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT5/tc5%20%2814%29.pdf>. Acesso em 6 jun. 2015.

KAUFMAN, Miriam; SERAFINI, Claudia. A horta um sistema ecológico. In: WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das Ciências Naturais**: contribuições e reflexões. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco Antonio. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In: _____. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOURA, Nelson Antunes de; et al. **Catálogo da Fauna e Flora Ilustrada** – Entre a Arte e a Ciência: uma experiência didática com estudantes e professores dos anos iniciais do ensino fundamental, médio e superior. Tangará da Serra: Gráfica e Editora Sanches Ltda, 2014a.

MOURA, Nelson Antunes de; et al. Aplicações da Ilustração Científica no Ensino de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e em Cursos de Graduação do Estado de Mato Grosso. **Rev. Extendere**, v. 2, n. 1 jan./jun. 2014b.

RAPATÃO, Vitória Sabino; PEIRÓ, Douglas Fernando. Ilustração científica na Biologia: aplicação das técnicas de lápis de cor, nanquim (pontilhismo) e grafite. **Revista da Biologia**, v. 16, n. 1, p. 7-14, 2016.

SANTOS, Eurico Cabreira dos. **Créditos das imagens**. Cáceres-MT, 2015.

SORDILI, Helena. **Frottage:** desenhando com texturas. (s/d). Disponível em: <http://www.eueleeascriancas.com.br/2014/07/frottage-desenhando-com-texturas/>. Acesso em: 30 jul. 2014.

Capítulo 21

CONHECIMENTOS ETNOBIOLÓGICOS AMAZÔNICOS COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ROCHAS E SOLOS[1]

Me. Hermísia Côelho Pedrosa[2]
Me. Iatiçara Oliveira da Silva[3]
Layane Teixeira Roberto[4]

Introdução

O presente estudo visa desenvolver uma metodologia que garanta uma aprendizagem significativa sobre as rochas e o solo, utilizando os conhecimentos etnobiológicos locais como instrumento didático.

Conforme afirmado por Baptista (2002), em geral, "as técnicas utilizadas pelos professores resumem-se à aula expositiva e à leitura de livros didáticos sem que haja nenhum, ou pouco questionamento a respeito de seus conteúdos". Essa característica com relação às metodologias didáticas é bastante recorrente e gera ociosidade nas aulas e passividade por parte dos alunos.

Em observações anteriores, constatamos o uso exaustivo de aulas expositivas, que gerava muita conversa paralela entre os alunos e dificuldade na relação professor/aluno. A metodologia dos professores, em sua maioria, tratava-se de leituras de capítulos, elaboração de resumos, correção de cadernos, entrega de trabalhos e seminários ou provas. Portanto, o método de ensino-aprendizagem utilizado é baseado na repetição e memorização, de tal maneira que os alunos assimilam as informações através de um sistema bancário de educação, pois recebem a informação, decoram e depositam suas memórias na prova, mas nas aulas posteriores à prova o conhecimento já está perdido (Freire apud Fochezatto; Conceição, 2012).

Outro problema considerado foi a ausência de contextualização no processo de ensino, pois costuma-se ignorar as experiências culturais dos educandos ao ensinar os conteúdos científicos abordados no currículo escolar (Bittencourt et

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.
2. Fundação Nacional do Índio/Coordenadoria do Alto Solimões.
3. Universidade do Estado do Amazonas/Cento de Estudos Superiores de Tabatinga – CESTB.
4. Bióloga. E-mail: <iaticara.uea@gmail.com>.

al., 2011). Contudo, somente quando o aluno é desafiado a questionar e refletir sobre sua própria realidade e os conhecimentos que a envolvem, de modo a comparar os conceitos científicos com os que já possuem, estará partindo para uma aprendizagem significativa (Baptista, 2002). Para Pelizzari (2002), a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

Também identificamos que a construção das aulas é totalmente subsidiada pelos livros didáticos, usados de maneira obrigatória e imutável, de tal forma que, independente do tema exposto, a aula é sempre vinculada a este recurso. Outra consequência negativa do uso do livro didático como um "guia mestre" é a falta de exemplos condizentes com a realidade local, tendo em vista que os livros são elaborados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e em seus exemplos pouco se fala da vegetação do bioma amazônico e não há nenhuma informação acerca da população, sua cultura ou seus conhecimentos etnobiológicos.

Como conhecimentos etnobiológicos, Posey (apud Costa, 2006) define: "Os conhecimentos e as conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia e do papel da natureza no sistema de crenças e de adaptação do homem a determinados ambientes".

Somando os fatores supracitados, é visível a necessidade da construção de uma metodologia que favoreça o processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Ademais, não foram encontradas outras pesquisas em Escolas Públicas do estado do Amazonas que abordem o uso dos conhecimentos etnobiológicos e que forneçam dados acerca de metodologias diferenciadas no ensino de Ciências e Biologia nesta região. Este estudo tem o objetivo de desenvolver uma metodologia que use os conhecimentos prévios dos alunos, trabalhando conteúdos com significado e funcionalidade, que incentivem a pesquisa e promovam o protagonismo dos alunos, de modo a garantir uma aprendizagem significativa sobre as rochas e o solo, utilizando os conhecimentos etnobiológicos amazônicos como instrumento didático.

Desenvolvimento

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi a pesquisa-ação, caracterizada como uma pesquisa qualitativa, indicada quando um problema prático é diagnosticado no âmbito institucional e profissional, com o objetivo de provocar mudanças neste cenário. De acordo com Engel (2000), por problema entende-se "a consciência, por parte do pesquisador, de que algo que o intriga, que pode ser melhorado na área de ensino, ou o reconhecimento da necessidade de inovação em algum aspecto do programa de ensino".

Neste caso, o problema encontrado foi a dificuldade em promover uma aprendizagem significativa de Ciências, e, visando solucioná-lo, a pesquisa-ação foi aplicada a fim de buscar estratégias que aprimorem o processo de ensino-aprendizagem através da pesquisa, conforme demonstrado por Thiollent:

> A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (2008, p. 14)

Barbier (2007) argumenta que a pesquisa-ação "é uma forma de pesquisa na qual há uma ação deliberada de transformação da realidade, possuindo um duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essas transformações". Portanto, a pesquisa-ação tem caráter intervencionista, pois propõe ações a serem executadas no ambiente estudado e posteriormente avalia se as intervenções efetuadas resultaram nos efeitos esperados ou não. Com isso, não gera apenas benefícios no campo prático, melhorando-o, mas também produz conhecimentos científicos de interesse acadêmico.

Conforme Tripp (2005), a pesquisa-ação, em geral, é realizada por meio de quatro fases, a serem executadas após a identificação do problema, sendo elas: planejar uma melhora da prática, agir para implantar a melhora planejada, monitorar e descrever os efeitos da ação e, por fim, avaliar os resultados da ação. Seguimos as fases supracitadas, pois consideramos que esta sequência de ações foi adequada para este estudo.

Segundo Silva (2014, informação pessoal), "a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento". Portanto, a principal ferramenta de coleta de dados utilizada foi a observação participante, com duração de 240 horas de Estágio Curricular Supervisionado, referentes às disciplinas de Prática de Ensino de Ciência e Biologia I e II, sendo três horas/aula por semana, nas quais os dados foram registrados em notas de campo e fotografias.

Área de Estudo: O presente estudo aconteceu na Escola Estadual Pedro Teixeira, no município de Tabatinga, localizado no oeste do estado do Amazonas, na tríplice fronteira entre Brasil-Colômbia-Peru. Possui uma área de 3.225,064 km², com população, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2013), de 58.314 habitantes, sendo o município mais populoso de sua microrregião, com uma densidade de 18 habitantes por km², possui uma altitude de 73 metros, Latitude: 4° 15' 12" Sul, Longitude: 69° 56' 19" Oeste, clima equatorial, quente e úmido.

A Escola Estadual Pedro Teixeira está situada no bairro Dom Pedro I, na área urbana do município de Tabatinga-AM. Funciona nos três turnos: Matutino, Vespertino e Noturno e oferta o Ensino Fundamental de 1º ao 9º ano e a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

No período diurno, a maioria dos alunos é do próprio bairro Dom Pedro I, ou seja, da área urbana da cidade de Tabatinga, filhos de militares e funcionários públicos. Durante a noite, na Educação de Jovens e Adultos, os alunos são de diversos bairros da cidade, em sua maioria são trabalhadores do setor privado ou autônomos e alunos de etnias indígenas.

Procedimentos Metodológicos: A unidade didática trabalhada retratou as Rochas e o Solo, baseada no livro de Ciências do 6º ano, denominado *Planeta Terra*, de autoria de Fernando Gewandsznajder, 1ª edição, Editora Ática, publicado em 2012. A ordem de apresentação dos temas disposta no livro foi respeitada, iniciando com a caracterização do interior da Terra, seguida pelas rochas e solo.

Usamos como método para construção das aulas a Sequência Didática proposta por Zabala (1998, p. 18), definida como: "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos". É importante enfatizar que a ordem em que se propõem as atividades e a existência de interação entre os conteúdos caracterizam a sequência didática e seus objetivos.

Zabala (1998) demonstra quatro exemplos de unidades didáticas de intervenção, sendo a primeira mais simples e a última mais complexa. Consideramos que a unidade 04 proposta pelo autor é a mais indicada para promover uma aprendizagem significativa, pois seu processo contém etapas que favorecem a aprendizagem, tais como: uso consciente dos conhecimentos prévios, que permite que sejam trabalhos conteúdos com significado e funcionalidade na vida do aluno; incentivo a pesquisa, na qual a aquisição de conhecimentos se dá por meio da descoberta; ensino e avaliação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais e promoção do protagonismo dos alunos.

Esta sequência didática abordou inicialmente as camadas da Terra, em seguida as rochas e por fim os solos, inter-relacionando todos os temas, evidenciando o caráter cumulativo da construção do conhecimento e a visão holística que devemos ter do Universo.

A abordagem da caracterização do interior da Terra foi introduzida com o filme de ficção científica *O Núcleo*, que retrata uma viagem feita ao núcleo, na qual vão sendo mostradas as diferentes camadas da Terra (crosta, manto e núcleo) e, ainda, com imagens de erupções vulcânicas. A partir disso, fizemos questionamentos aos alunos, a fim de identificar os conhecimentos prévios e o que apren-

deram com o filme. De acordo com Sepúlveda (apud Baptista et al., 2008, p. 780), os conhecimentos prévios "[...] incluem todo o conjunto de pressupostos e crenças fundadas culturalmente e integram a visão de mundo dos indivíduos".

Após o filme, ministramos uma aula expositiva com apresentação de conteúdos conceituais sobre o interior da Terra e solicitamos que confeccionassem em globo de isopor um esquema do interior da Terra, que demonstrasse a crosta, o manto e o núcleo, para avaliar os conteúdos procedimentais.

Na aula seguinte, perguntamos aos alunos sobre a ocorrência de vulcões no Brasil e no mundo. Depois abordamos que os vulcões surgem do choque entre duas placas tectônicas e em decorrência do atrito a rocha se aquece e derrete, após o entendimento deste fenômeno, explicamos a Teoria das Placas Tectônicas e da Deriva Continental, a formação de montanhas e os terremotos. Para avaliar os conteúdos procedimentais, usamos uma simulação do mapa-múndi como um quebra-cabeça para verificar se os alunos identificavam a complementariedade existente entre os continentes. A simulação, neste caso, foi utilizada com o objetivo de ajudar a memorizar fatos e conceitos (Krasilchik, 2004). Para avaliar a aprendizagem dos conteúdos conceituais apresentados, aplicamos uma prova escrita individual e em outra aula fizemos um jogo de perguntas e respostas, em grupo.

Seguindo a sequência didática, iniciamos o tema "As Rochas e os Minerais", avaliando o conhecimento prévio, por meio de questionamento oral. Através de aula expositiva, apresentamos os conteúdos conceituais sobre os minerais e suas propriedades, expondo que a resposta construída e aceita cientificamente indica que as rochas são formadas de minerais e, além disso, explanamos que as rochas constituem a parte sólida da Terra, ou seja, a litosfera (crosta terrestre e parte superior do manto), relacionando este tema com as Camadas da Terra estudadas anteriormente.

Mostramos imagens de rochas, indicando seus nomes e algumas características. Em seguida, por meio de aula prática, expusemos os fragmentos de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas, coletadas pelos próprios alunos e lhes pedimos que classificassem e agrupassem as amostras de rochas presentes de acordo com as características comuns que observaram nas imagens apresentadas. Conforme Hofstein (apud Krasilchik, 2004), as principais funções das aulas práticas para o ensino de Ciências são: despertar e manter o interesse dos alunos, desenvolver a capacidade de resolver problemas e compreender conceitos básicos.

Finalizando a avaliação acerca das Rochas, repassamos exercícios de memorização individual para fixar os resultados das conclusões e generalizações. Tendo em vista que as rochas dão origem ao solo, este foi o próximo tema da

sequência didática. Iniciamos novamente avaliando o conhecimento prévio com um questionamento relacionado à alimentação e em seguida debatemos acerca da importância da agricultura.

Objetivando caracterizar a agricultura praticada no Alto Solimões, solicitamos que os alunos realizassem em grupo uma entrevista com agricultores locais, com enfoque na utilização do fogo na agricultura amazônica. Em sala, os grupos comentaram a experiência obtida com a entrevista e escreveram um pequeno texto argumentativo se posicionando como favoráveis ou desfavoráveis à queima anterior ao plantio.

Após o entendimento acerca da agricultura e sua importância para a produção de alimentos, mostramos que o solo disponibiliza grande parte das substâncias necessárias para o desenvolvimento vegetal. Então, conceituamos solo e explicamos que eles são originados pelas transformações das rochas. Para ensinar sobre os tipos de solo, utilizamos a modalidade demonstrativa, a qual, segundo Krasilchik (2004), serve principalmente para apresentar à classe técnicas, espécimes, etc. e é justificada em casos que o professor quer que todos vejam o mesmo fenômeno simultaneamente. Para tanto, usando amostras de solos arenosos, argilosos e humíferos, também coletadas pelos próprios alunos, identificamos seus componentes e os classificamos.

Com o objetivo de demonstrar os conhecimentos tradicionais locais, fizemos a leitura e debate do texto "Os tipos de solo", do livro Ticuna *Vamos Cuidar da Nossa Terra*. Este texto dá ênfase ao uso do paú (típico adubo regional feito a partir de troncos e galhos em decomposição) e da terra preta de índio, como exemplos de solo humífero. Tendo em vista que o texto retrata um conhecimento indígena, que em diversas situações é desvalorizado e marginalizado, esta aula tinha como objetivo exercitar a tolerância e o respeito à diversidade cultural e às minorias étnicas.

Finalizando a temática, abordamos os processos erosivos, para tal lemos o texto "A Terra Caída", do livro Ticuna *Vamos Cuidar da Nossa Terra*, que retrata as possíveis causas da erosão, tais como: a chuva, a correnteza do rio e a Cobra Grande. Então, questionamos aos alunos se conheciam a lenda da Cobra Grande, se a consideravam verdadeira e o motivo da aceitação ou negação deste conhecimento. A partir das conclusões da discussão, por meio de aula expositiva, apresentamos os fatores ambientais e antrópicos que causam a erosão.

Resultados e discussão

Após a exibição do filme *O Núcleo*, a turma respondeu ao questionamento: "*De onde vem a lava dos vulcões?*". A maioria dos alunos respondeu que

"vem de dentro da Terra". Neste caso, ficou claro para eles que a lava na superfície terrestre é o magma presente no interior do Planeta e que este magma é proveniente do manto, uma das camadas da Terra, demonstrando que conseguiram encontrar as informações científicas apresentadas no filme. A partir da discussão sobre o filme, abordamos as três camadas da Terra.

Na aula seguinte, ao indagarmos se havia vulcões no Brasil, todos responderam "não", questionamos o porquê, mas ninguém soube explicar. Então, o aluno A disse: "*Eu já vi notícia de vulcão na TV, mas era fora, não era no Brasil*". Perguntamos se alguém já tinha visto notícias de vulcões no Brasil e todos disseram "não" e concluíram que se as notícias sobre vulcões transmitidas pela televisão são sempre de outros países e nunca assistiram notícias sobre erupções ocorridas no Brasil, não havia, portanto, vulcões no país. Esclarecemos que em nosso país há vulcões, mas que todos estão extintos. Isso nos mostra que o conhecimento prévio acerca deste tema provém da mídia televisiva, que ressaltamos ser praticamente o único veículo de informações a que os alunos têm acesso, pois para eles o uso da internet e a leitura de jornais impressos são restritos. Após a discussão, explicamos que no Brasil não há vulcões por estar no centro da Placa Sul-Americana e apresentamos a Teoria das Placas Tectônicas e da Deriva Continental, a formação de montanhas e os terremotos, evidenciando a relação entre estes acontecimentos.

A avaliação dos conteúdos procedimentais através da confecção em globo de isopor de um esquema do interior da Terra e o quebra-cabeça da Pangeia foi bastante positiva. No primeiro caso, todos os grupos produziram o esquema, que estava esteticamente bonito e expunha todas as camadas da Terra. No segundo caso, o objetivo da aula foi igualmente atingido, pois os alunos perceberam a complementariedade entre os continentes, proporcionando um melhor entendimento sobre a Teoria da Deriva Continental. Entretanto, as explicações dos grupos sobre seus esquemas foram desorganizadas, ratificando a necessidade de se trabalhar mais os conteúdos atitudinais, para que melhorem a postura diante de uma plateia e o respeito durante a fala dos colegas.

Quanto aos conteúdos conceituais, a primeira avaliação deu-se por meio de uma prova escrita, na qual percebemos que a turma apresentou dificuldades em descrever o conceito científico corretamente. Entretanto, quando aplicamos um jogo de perguntas e respostas, verificamos que as crianças conseguiam, sim, reconhecer os conceitos quando os visualizavam, denotando que, apesar de não terem "decorado" o conceito, o compreendiam e conseguiam aplicá-lo em situações do dia a dia, normalmente. A escola surgiu como o espaço de explicação do mundo para as crianças, no entanto, percebemos que, ao longo dos séculos, a escola se distanciou da realidade que rodeia seus alunos e seus muros cresceram em torno

de um universo próprio que os afasta e aliena. Daí a pergunta: Qual o papel da escola hoje e qual conhecimento que queremos transmitir?

Sobre as rochas, ao perguntarmos "*De que são feitas as rochas?*", a maioria da turma concordou que as rochas são "feitas de pedra", onde pretendiam dizer que pedras e rochas têm significados equivalentes. Esta afirmação revela que o conhecimento prévio, neste caso, é essencialmente empírico, da observação do ambiente, isto é, as rochas são as pedras que eles veem no quintal de casa, na rua ou na margem do rio. Além disso, a denominação popular "pedra" utilizada é decorrente do senso comum, ouvida pelos alunos no seu dia a dia em casa e na comunidade local. Para Aikenhead (apud Baptista et al., 2008), os conhecimentos que as pessoas possuem sobre a natureza são fortemente influenciados pelos contextos culturais nos quais estão inseridas e integram as suas visões de mundo, fato que comprova os resultados aqui encontrados.

Outros alunos afirmaram que as rochas eram constituídas de ferro, níquel ou alumínio, resposta certamente influenciada pelas aulas sobre as camadas da Terra, na qual falamos que o núcleo da Terra era composto de ferro e níquel. Apresentamos o conceito de mineral, demos exemplos e ressaltamos que Fe e Ni são minerais e que as rochas são constituídas de minerais. Para esta aula, usamos a modalidade expositiva, no entanto, no começo da aula os alunos mantiveram-se passivos, depois iniciaram as conversas paralelas que se intensificaram a tal ponto que tivemos que finalizar a aula. A passividade dos alunos representa uma das grandes desvantagens das aulas expositivas, pois gera uma série de inconvenientes: a retenção de informações é pequena, porque há decréscimo de atenção dos ouvintes durante a aula (Krasilchick, 2004).

Para estimular a pesquisa, requeremos que escolhessem algum produto da sua casa, tais como, talco, creme dental, sabonete, maquiagem, pilhas e baterias e escrevessem a composição química presente nos rótulos. Em sala, analisando o que escreveram, observaram que vários dos componentes citados eram os minerais estudados na aula anterior e perceberam que o conhecimento científico adquirido na escola está presente e pode ser aplicado à sua vivência diária. Estabelecer essa relação entre a ciência e a realidade dá sentido ao conhecimento científico adquirido, facilitando a aprendizagem significativa:

> Quando o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos, em significados sobre o conteúdo apresentado. (Tavares, 2008)

Mostramos imagens de rochas, indicando seus nomes, se eram magmáticas, sedimentares ou metamórficas e as características que as definiam como tais. Como estratégia para criar conexões entre o conhecimento empírico (decorrentes das vivências) e o científico (escolar), solicitamos que os próprios alunos coletassem amostras de fragmentos de rochas para classificarmos em sala de aula, para que após estudá-las pudessem reconhecer no ambiente as informações adquiridas na escola.

Com as amostras de rochas fizemos uma aula prática, onde os alunos deveriam classificá-las em magmáticas, sedimentares e metamórficas. Ao classificarem, perceberam que a maioria das amostras era de rochas sedimentares, fazendo-os concluir que, em Tabatinga, as rochas sedimentares são predominantes, possibilitando a compreensão do tema no âmbito local. Além disso, esta aula foi bastante participativa, acreditamos que isso aconteceu porque os alunos se sentiram mais à vontade, mais estimulados e receptivos, tendo em vista que as aulas práticas são visualmente mais atrativas e possibilitam que o professor estabeleça uma relação mais horizontal com a turma.

Com relação a Solos e Agricultura, interrogamos a turma sobre sua alimentação, e os alunos relataram o que haviam comido no dia anterior. Também perguntamos a origem destes alimentos e como foram produzidos. As respostas variaram desde *supermercado* e *fábrica* até *na feira, na roça e plantado no meu quintal.* Debatemos acerca das respostas e os alunos concluíram que o primeiro passo para produção de um alimento é o plantio, que alguns alimentos são consumidos diretamente após a colheita e que outros são processados e que a agricultura é muito importante para a sociedade. Posteriormente, ministramos uma aula expositiva sobre a agricultura convencional.

Visando exercitar nos alunos a habilidade de aprender a aprender, solicitamos que entrevistassem agricultores, a fim de caracterizar a agricultura local, com enfoque na construção de um posicionamento favorável ou desfavorável a respeito do uso do fogo na agricultura, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais. As respostas fornecidas pelos agricultores possibilitaram que os alunos conhecessem melhor as práticas agrícolas regionais e, baseando-se no que aprenderam na aula sobre agricultura convencional (intensiva) ministrada antes da entrevista, notaram as diferenças entre os dois modelos. Discutimos as características climáticas, geográficas, econômicas e, com maior ênfase, os aspectos culturais que originam essas diferenças, retratando a herança do conhecimento indígena tradicional que influencia na agricultura praticada na região amazônica.

Além disso, a entrevista despertou nos alunos um posicionamento crítico com relação ao desflorestamento, considerando os impactos ambientais, e,

como pode ser visto nas Figuras 3 e 4, também compreenderam as atenuantes econômicas e culturais locais na realização da agricultura de corte e queima.

Verificamos que o uso da entrevista como processo de investigação situou os alunos na posição de protagonistas na construção do próprio conhecimento, garantindo uma aprendizagem com melhor significado para as crianças.

Através de uma aula prática, usando amostras de solos arenosos, argilosos e humíferos, também coletadas pelos próprios alunos, puderam identificar seus componentes e classificá-los. Nesta aula, como ocorreu na aula prática de rochas, os alunos notaram que a maioria das amostras era de solos argilosos, o que desencadeou a discussão acerca da influência do clima, vegetação e hidrografia na composição dos solos amazônicos.

Através de uma aula prática, usando amostras de solos arenosos, argilosos e humíferos, também coletadas pelos próprios alunos, puderam identificar seus componentes e classificá-los. Nesta aula, como ocorreu na aula prática de rochas, os alunos notaram que a maioria das amostras era de solos argilosos, o que desencadeou a discussão acerca da influência do clima, vegetação e hidrografia na composição dos solos amazônicos.

Ainda sobre Solos, lemos o texto "Os tipos de solo", do livro Ticuna *Vamos Cuidar da Nossa Terra*. O objetivo principal da leitura desse texto era apresentar aos alunos a riqueza do conhecimento etnobiológico indígena e situar nosso objeto de estudo no contexto amazônico, principalmente devido à similaridade entre o conteúdo informativo que constava no livro didático com a explicação dada no livro Ticuna, enfatizando a presença de outros elementos neste último, decorrentes da influência da cultura e cosmovisão da etnia na observação da natureza.

Infelizmente, a turma não foi receptiva ao conhecimento etnobiológico exposto, desconsiderando-o como fonte de informações e até mesmo tecendo comentários depreciativos, como exemplificado na fala do aluno B, quando dissemos que o texto foi escrito por indígenas Ticuna: "*Como ele pode saber disso? Ticuna nem sabe escrever...*". Consideramos que essa reação negativa perante o conhecimento Ticuna é decorrente do uso incipiente da diversidade cultural amazônica no Ensino Básico das escolas da Cidade. Aproveitando a situação, dialogamos com a turma, a fim de construir um processo de promoção ao respeito aos Povos Indígenas e valorização de seus saberes associados à biodiversidade, como um importante patrimônio cultural da nossa região.

Finalizando a sequência didática, lemos o texto Ticuna "A Terra Caída", do livro *Vamos Cuidar da Nossa Terra*, que retrata as possíveis causas da erosão, entre elas, afirma-se que, quando a Cobra Grande passa próximo ao leito do rio Solimões, ocorre o fenômeno das terras caídas. Durante o debate, a turma dividiu-se, alguns disseram acreditar na existência da Cobra Grande

e até narraram história que ouviram de familiares. Outros afirmaram não acreditar, pois nunca tinham visto.

Este debate foi mais aberto, vários alunos falaram e os demais atuaram com respeito à crença do colega. Acreditamos que a discussão gerada na leitura do texto Ticuna anterior promoveu esta postura.

Considerações

Tendo em vista que a turma é composta por alunos da área urbana de Tabatinga e os temas Rochas e Solos são intrinsecamente relacionados ao espaço rural, identificamos que seus conhecimentos prévios acerca da temática são provenientes da televisão, dos conhecimentos adquiridos na Educação Infantil (1º ao 4º ano), de observações da paisagem (empírico) e do ambiente familiar.

Nas aulas expositivas ficou evidente a desatenção dos alunos para as explicações do professor, a intensa conversa paralela entre os alunos e, consequentemente, o baixo aprendizado dos conteúdos conceituais. Em contrapartida, utilizando as demais modalidades didáticas, os alunos se envolveram mais intensamente, evidenciando a necessidade de explorar mais estes recursos, a fim de favorecer uma aprendizagem significativa.

Especificamente, as aulas práticas promoveram maior participação da turma e nos permitiram utilizar expressivamente o método dialético, ocorrendo intensas trocas entre os alunos e entre eles e o docente, proporcionando uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos.

O emprego do conhecimento etnobiológico indígena no contexto escolar é escasso, o que justifica o estranhamento dos alunos a exposição de informações provenientes dos saberes tradicionais de minorias étnicas. Portanto, é necessário utilizar na escola processos de ensino que visem à construção do respeito aos Povos Indígenas e valorização de seus saberes associados à biodiversidade, como um importante patrimônio cultural da nossa região.

Finalmente, consideramos que instrumentos didáticos que valorizem a riqueza ecológica, cultural e social amazônica, através do uso dos conhecimentos etnobiológicos endógenos, os quais apresentam uma representação afetiva e simbólica para os alunos, são capazes de promover uma aprendizagem significativa de Ciências.

Referências

BAPTISTA, G. C. S. A etnobiologia como subsídio metodológico para o ensino e a aprendizagem significativa em Ciências Biológicas. **Revista da FAEEBA** – Educação e Contemporaneidade, n. 11, p. 179-185, 2002.

BAPTISTA, G. C. S.; NETO, E. M. C.; VALVERDE, M. C. C. Diálogo entre concepções prévias dos estudantes e conhecimento científico escolar: relações sobre os Amphisbaenia. **Revista Iberoamericana de Educación**, 47/2, 2008.

BARBIER, R. **A Pesquisa-Ação**. Brasília: Liber, 2007.

BITTENCOURT, I. M.; AFONSO, M. O.; SOUSA, G. P. Multiculturalismo no ensino de Ciências: conhecimentos tradicionais acerca da agricultura e suas contribuições para o ensino-aprendizagem de Ciências. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL "EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE". São Cristóvão, 2011.

COSTA, R. G. A. Os saberes populares da etnociência no ensino das Ciências naturais: uma proposta didática para a aprendizagem significativa. **Revista Didática Sistêmica**, ago. 2008.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, n. 16, p. 181-191, 2000.

FOCHEZATTO, A.; CONCEIÇÃO, G. H. A proposta da Educação Problematizadora no Pensamento Paulo Freire. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, set. 2012.

GEWANDSZNAJDER, F. **Planeta Terra**. São Paulo: Editora Ática, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 9 jun. 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

PELIZZARI, A. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, n. 2, p. 37-42, 2002.

RUFINO, L. G. B.; DARIDO, S. C. Pesquisa-ação como forma de investigação no âmbito da educação física escolar. In: IV SIPEQ – ISBN. **Anais**.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa e o ensino de Ciências**. São Paulo, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, n. 31, p. 443, 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

Capítulo 22

REFLEXÕES SOBRE RACISMO NAS AULAS DE BIOLOGIA[1]

Me. Karlla Vieira Carmo[2]
Fabiana de Melo Felício[3]
Samuel Henrique Alves Leão[4]
Tatiana Silvestre de Oliveira Silva[5]
Alynne Lara de Souza[6]

Introdução

A educação escolar brasileira, bem como a de qualquer outro país, reflete pensamentos da sociedade na qual se insere. Ao longo de sua história, nota-se o desenvolvimento e implementação de políticas educacionais permeadas de ideologias correntes entre os diferentes grupos sociais, que não se restringem ao Estado ou às classes dominantes. Contudo, compreende-se que o modelo escolar atende a anseios de universalização e homogeneização da educação. De acordo com Foucault (2004), esse modelo está diretamente ligado ao contexto cultural, e não somente reproduz como também produz um certo tipo de sociedade. Assim, o que seria ideal hoje, pode não ser o desejado por um povo em outra ocasião histórico cultural. Nesse ínterim, a escola ideal é um conceito em constante transformação.

Admite-se que parte considerável da vida de crianças, adolescentes e jovens transcorre em ambiente escolar, independente do regime de carga horária institucional ser meio turno ou integral. Por esse motivo, tem papel marcante e definitivo na formação desses estudantes, que apesar de não ser único local de aprendizado, é espaço privilegiado para se estabelecer reflexões sobre as vivências dentro e fora da escola (Lima; Silva, 2015). No que tange ao ensino de Ciências, muitas são as possibilidades de construção de conhecimento, discussões e reflexões sobre temas científicos.

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.
2. Professora coordenadora do Programa de Iniciação à Docência (Pibid), Universidade Federal de Goiás – RC. E-mail: <karlla.carmo@gmail.com>.
3. Bolsista do Pibid na Universidade Federal de Goiás – RC.
4. Bolsista do Pibid na Universidade Federal de Goiás – RC.
5. Bolsista do Pibid na Universidade Federal de Goiás – RC.
6. Professora supervisora do Pibid na Universidade Federal de Goiás – RC.

Da década de 1970 até o presente momento, esse ensino sofreu alteração em seu objetivo: de formar cientistas para formar cidadãos cientificamente alfabetizados. Dessa forma, mais do que possibilitar o conhecimento do conteúdo é também compreender a função social da ciência, apontando soluções para problemas cotidianos concretos (Santos; Mortimer, 2002). Tais conhecimentos podem incluir temas relacionados à saúde, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, relações de gênero, sexualidade e racismo. Destes, o racismo ainda se constitui tema pouco explorado nas aulas de Ciências biológicas.

Sabe-se que o Brasil possui uma fusão de etnias e culturas que muitas vezes gera situações de conflitos em diversos ambientes. O preconceito racial se faz presente em toda a sociedade e, sendo parte desta, o espaço educativo não seria diferente (Munanga, 2008). Entretanto, o racismo é compreendido por grande parte dos professores como tema polêmico, do qual possuem pouco conhecimento de âmbito histórico e/ou científico. Quando perguntados sobre o assunto, raramente as pessoas admitem-se preconceituosas, mesmo que o demonstrem de forma naturalizada. Mas o que seria o racismo? De acordo com Frantz Fanon (1980), "o racismo é a opressão sistematizada de um povo", quando promove a destruição ou se tenta aniquilar valores culturais de uma modalidade de existência. Em suma, quando as formas de falar, vestir, andar, demonstrar a fé, religiosidade ou mesmo características fenotípicas são criticadas e ridicularizadas.

As atitudes racistas aparecem através de tratamento diferenciado e formas de expressões que são direcionadas ao grupo (Medeiros, 2002). Esse é um dos motivos pelos quais é necessário discutir sobre o tema nas escolas brasileiras, pois, bem como todo país colonizado por outro povo, é em essência uma sociedade racista. As consequências desse tipo de preconceito afetam diretamente a autoestima do povo inferiorizado e, no que diz respeito ao processo de ensino formal institucionalizado, influenciam na aprendizagem dos alunos compreendidos como integrantes desses grupos oprimidos (Nascimento, 2010).

Assim, como parte das estratégias de combate, primeiramente é preciso entender a essência das questões étnico-raciais, com intuito de permitir que o indivíduo respeite as diversas culturas. Discutir essas questões, nas instituições de ensino, pode contribuir na compreensão de que a diferença cultural existe, é enriquecedora e saudável. Dessa maneira, é preciso pensar numa escola que abarque em seus conteúdos disciplinares a diversidade étnica de uma população (Silva; Paludo, 2011).

Ao compreender esse papel da escola é que este trabalho teve como objetivo desenvolver discussões sobre o racismo contra o negro no Brasil, em salas de ensino médio, durante as aulas de Ciências Biológicas. O intuito foi colaborar para o combate desse preconceito, ainda presente em nossa sociedade,

a partir de conhecimentos biológicos que demonstram não existir diferenças significativas que justifiquem a ideia da existência de grupos inferiores, desumanizados na espécie humana. Promover o entendimento de que diferenças individuais são inerentes a qualquer ser humano, sejam elas de caráter étnico, social, de gênero ou orientação sexual, que, entre outras, não devem ser condições que justifiquem o desrespeito ao próximo.

Desenvolvimento

O trabalho foi realizado com três turmas de alunos dos terceiros anos do ensino médio, em uma escola estadual do município de Catalão, Goiás, a partir do desenvolvimento de aulas dialogadas e uma mostra sobre cultura negra. Foram utilizados textos, imagens de pessoas públicas que sofreram racismo, vídeos sobre o tema e suas consequências para as vítimas, atividade escrita individual, atividade em grupo e uma mostra sobre elementos da cultura negra no Brasil.

As atividades escritas foram analisadas a partir do método de categorização inerente à abordagem qualitativa de pesquisa, e os resultados consideraram questões éticas como: sigilo de identidade e imagem dos discentes.

O grupo que organizou e elaborou o projeto foi composto por quatro alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência do subprojeto do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, pela professora coordenadora desse subprojeto e pela professora supervisora e regente vinculada à rede estadual de ensino em Goiás.

Para a análise dos resultados, apresentamos a seguir as percepções do grupo que desenvolveu o projeto, bem como examinaremos algumas das atividades realizadas pelos noventa alunos envolvidos. Todas as aulas foram elaboradas previamente, e ajustadas conforme as expectativas evidenciadas pelos estudantes das turmas de terceiros anos do ensino médio, e seus conhecimentos manifestados através das atividades propostas em sala de aula. A experiência e as análises das atividades serão aqui expostas de forma descritiva.

Para iniciar a discussão sobre o tema racismo, os alunos receberam um questionário com perguntas que tinham como objetivo averiguar os conhecimentos prévios desses estudantes sobre a temática. O questionário era composto pelas seguintes questões: *1 – O que você entende por racismo?*; *2 – Você já presenciou alguma atitude racista? Exemplifique*; *3 – Já sofreu algum tipo de preconceito racial? Que tipo?*; *4 – O que você acredita que sejam formas de discriminação?*; *5 – Cite três consequências do racismo.*; *6 – Você acha que é importante discutir sobre racismo na escola?*

Todos os alunos responderam a atividade, que foi recolhida para análise. Os bolsistas Pibid abriram espaço para que os estudantes explanassem suas

respostas e reflexões sobre as questões. A análise deste instrumento de coleta de dados demonstrou que:

• Em relação ao que os estudantes entendem por racismo, as respostas mais recorrentes incluíam "toda forma de preconceito e violência relacionada a características físicas de alguém", "julgamento, criminalização e inferiorização de pessoas";

• Sobre terem presenciado alguma atitude racista, 58% dos discentes assinalaram a opção "não", enquanto que 42% assinalaram a opção "sim". Quanto a esclarecer o que consideravam atitudes racistas. Duas foram as categorias mais evidenciadas: "brincadeiras/xingamentos/apelidos ofensivos a negros" e "exclusão de um negro de qualquer atividade em virtude da sua cor de pele";

• Quanto à questão sobre já terem sofrido algum tipo de preconceito racial, 78% afirmaram não ter sofrido e 22% afirmaram ter sofrido, e as duas principais formas perceptíveis de preconceito racial vivido por estes que afirmaram tê-lo sofrido centrava-se a forma do cabelo (cabelo crespo) e o desrespeito em estabelecimentos comerciais por causa da cor da pele;

• No que diz respeito às formas de discriminação racial, grande parte afirmou não ter certeza do que verdadeiramente é uma forma de discriminação racial, enquanto aqueles que as discriminaram recorreram a duas categorias: "agressão verbal" e "agressão física";

• Sobre as consequências do racismo, foram evidenciadas da maior para menor recorrência: "baixa autoestima", "suicídio", "traumas";

• Quanto à importância de se debater sobre o tema nas instituições escolares, 54% dos estudantes afirmaram que é necessário e que é preciso entender que uma pessoa não é melhor que outra por causa de uma característica, como por exemplo a cor da pele; 41% veem a necessidade de se falar sobre o assunto, pois o preconceito afeta a vida de toda sociedade brasileira e a constituição de sua identidade; os 5% restantes dividem-se entre os que não acreditam existir racismo no Brasil.

A participação na explanação das respostas ocorreu de maneira livre e espontânea por parte dos alunos com a mediação dos Pibidianos, o impacto percebido foi a grande participação de boa parte dos alunos. Em seguida, foi apresentado um relato histórico do preconceito racial em nível mundial e nacional. Entre os assuntos tratados, apontamos: as justificativas dos grupos opressores para a existência desse tipo de preconceito, como a ciência e religião contribuíram para a aceitação do racismo, sua recorrência nos países que sofreram colonização europeia, a naturalização do racismo, a luta contra, a busca para o

resgate da identidade dos grupos oprimidos, o uso das mídias virtuais para explicitação desse tipo de preconceito, o panorama do racismo no Brasil, o ponto de vista jurídico e criminal sobre o racismo no nosso país, o uso de redes sociais para explicitação desse preconceito, relato de brasileiros vítimas de racismo.

Discutiu-se com os estudantes a compreensão da inexistência de grupos superiores ou inferiores na espécie humana – essa distinção por algum tempo foi colocada como uma das justificativas para o racismo –, tendo sido utilizados os conhecimentos de Genética para evidenciar o que caracteriza o *Homo sapiens*. Buscou-se esclarecer o conceito de raça atribuída para algumas espécies na natureza, sua ausência na espécie humana e o entendimento de etnias. Uma revisão sobre o processo evolutivo dos hominídeos também fez parte do arcabouço das aulas desenvolvidas, no intuito de caracterizar as espécies que pertencem ou pertenceram a esse grupo, e em especial a nossa espécie, que não apresenta populações com diferenças genéticas significativas, mas diferenças fenotípicas inerentes a cada um dos indivíduos.

O estudo sobre a recorrência do racismo no Brasil a partir da omissão histórica de participação dos povos negros na construção de nossa identidade, do silenciamento de sua cultura e, posteriormente, apropriação e remodelação desta, fez parte das discussões finais desse projeto para compreender a naturalização do racismo no país.

Durante todo o momento das aulas, os estudantes tiveram espaço para manifestar suas ideias e vivências, bem como suas dúvidas. Eles também puderam apresentar os conhecimentos desenvolvidos a partir de uma atividade em grupo, na qual poderiam expressar por meio da linguagem verbal ou visual suas impressões sobre as discussões e reflexões realizadas durante as aulas. Notou-se que grande parte dos estudantes desconhecia os aspectos históricos do preconceito racial, e os dados das consequências do racismo em uma sociedade. Também ficou evidente a necessidade de se abordar o tema a partir da perspectiva biológica, em especial nas aulas de genética e evolução. Acredita-se que essas áreas das Ciências biológicas podem auxiliar no rompimento da ideia de existência de raças na espécie humana, principalmente no que diz respeito a utilização desse conceito para inferiorizar certos grupos da população, escolhidos para sofrer dominação, exploração e/ou escravização. Ainda, ressalta-se a falta de conhecimento dos estudantes sobre as leis relacionadas ao preconceito racial no Brasil.

Para finalizar o estudo dessa temática, foi proposto aos discentes a organização de uma mostra sobre a cultura dos povos negros. Durante a mostra, os estudantes apresentaram a influência dessa cultura na culinária, na dança e no esporte. Foram expostas comidas típicas da cultura dos povos negros, que fizeram parte da construção da identidade do povo brasileiro, e a apresentação de um grupo de capoeira.

Durante o decorrer de todo o projeto, foi percebido que, através dos dados históricos e científicos apresentados em relação ao racismo, houve um esclarecimento sobre o assunto, pois foram explicadas as razões até então desconhecidas pelos alunos sobre como o racismo surgiu e que cientificamente não há nenhuma diferença.

Considerações

Apesar das emergentes explicitações de preconceito racial no Brasil e no mundo, seja em comentários ofensivos nas mídias virtuais, ou por agressões verbais em campeonatos esportivos, é comum afirmações de que há um "certo exagero" quando se refere a esse tema. Contudo, como bem explica Frantz Fanon, o racismo passa por etapas que por um momento buscam respaldo em um pensamento de segregação tido como racional diante do entendimento da existência de grupo aculturados, dando lugar a razões justificadas pela ciência. Estas, por sua vez, depreendidas como inconcebíveis, são substituídas por fundamentações alicerçadas na cultura do povo que se quer segregar, mudando o objeto do racismo do homem em particular para uma "certa forma de existir" (Fanon, 1980). Assim, o que se nomeia como racismo sutil, na verdade constitui-se em uma remodelação desse tipo de preconceito, para mais uma vez subjugar, ridicularizar e/ou silenciar determinado grupo. Por esse motivo, faz-se necessário discutir sobre o preconceito racial contra o negro no Brasil, uma vez que o racismo ainda permeia o país em suas diferentes formas.

O objetivo de levar essa temática para a escola de educação básica, em aulas de biologia, nasceu da compreensão dessa constante "desfiguração" do racismo. Dessa maneira, reconhecendo a influência da ciência em determinados períodos históricos para a consolidação do racismo, entendeu-se como relevante utilizar-se de parte desse conhecimento para esclarecer a inexistência de raças na espécie humana, principalmente no que tange a diferenças que justifiquem a desvalorização, inferiorização, ridicularização e/ou escravização de determinados povos. Durante o desenvolvimento do projeto nas turmas de terceiros anos do ensino médio, pode-se evidenciar a urgência em discutir a temática em ambientes de educação formal, uma vez que estes refletem a sociedade na qual se encontram, e constituem-se em espaços para construção de conhecimento e debate de ideias. Apesar de poucos alunos relatarem vivenciar uma atitude racista ou ter sofrido racismo, mais de 90% afirmam a necessidade de se falar sobre o assunto na escola, pois acreditam que é um preconceito que afeta toda a sociedade brasileira bem como a constituição identitária dessa sociedade. Foi possível observar que há uma falta de clareza

sobre o que são atitudes racistas, e o desconhecimento das leis brasileiras que diferenciam racismo de injúria racial. Tais desconhecimentos contribuem para o silenciamento daqueles que sofrem racismo e avolumam suas consequências para o indivíduo e para a sociedade, se fazendo assim cada vez mais necessário o debate científico, como prova de que nenhuma diferença existe entre as cores da pele, em vários locais na sociedade, inclusive na escola.

Referências

FANON, F. **Em defesa da Revolução Africana**. Lisboa: Editora Livraria Sá da Costa, 1980.

FOUCAULT, M. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. Petrópolis-RJ: Vozes, 2004.

LIMA, F. B. T.; SILVA, S. L. G. Ensino de biologia e o combate ao racismo: uma experiência de implementação da lei nº 10.639/2003. In: IV COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO, CIDADANIA E EXCLUSÃO: didática e avaliação, 2015.

MEDEIROS, C. A. **Racismo, preconceito e intolerância**. Atual, 2002. 80 p.

MUNANGA, K. (org.). **Superando o Racismo na escola**. 2. ed. Brasília: MEC, 2008.

NASCIMENTO, A. E. J. Educação e preconceito racial no Brasil: discriminação no ambiente escolar. **Pesquisa em educação**: desenvolvimento, ética e responsabilidade social, 2010.

SANTOS, W. L.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**: pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, dez. 2002.

SILVA, F. C.; PALUDO, K. I. Racismo implícito: um olhar para a educação infantil. **Revista África e Africanidades**, 2011.

Capítulo 23

IDENTIDADE ESCOLAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORA(E)S EM SEXUALIDADE[1]

Me. Magno Rodrigues Borges[2]

Introdução

Houve uma época em que professores eram as pessoas que detinham o conhecimento e instruíam os seus pupilos de forma que estes apre(e)ndiam suas lições sem questionamentos ou sem atrelá-los à sua vivência. A prática desses professores, hoje, é criticada pois este modelo de racionalidade técnica de formação se tornou ultrapassado. Os grandes estudiosos reconhecem que o novo modelo de educação é proposto com a reflexão sobre a prática cotidiana, pelo professor, como elemento estruturador de sua formação. Entre os autores representativos da perspectiva reflexiva, temos Schön (1997) e Perrenoud (1999).

Como pressuposto desta profissão, existe a necessidade de ser um profissional que também produz saberes em sua prática, e não simplesmente age como um técnico e um transmissor (Alarcão, 1998). Segundo Patto (1995): "Se a educação só tem pleno sentido como educação para a auto-reflexão, é preciso que os que educam possam experimentar os limites e as possibilidades dessa modalidade educativa na própria pele" (Patto, 1995). Segundo Pimenta (1999), o conhecimento (conteúdo da matéria a ser ensinada), juntamente com a experiência e com os saberes pedagógicos (saber ensinar), integra o conjunto dos saberes da docência.

O professor, então, não se faz apenas na universidade. Segundo Altenfender (2006), a teoria parece percebida como algo muito abstrato, bastante distante da realidade vivida em sala de aula, por não ir ao encontro das necessidades dos professores e não oferecer subsídio para resolver as dificuldades e os impasses da prática. Desta forma, o professor se faz também dentro de uma sala de aula. Talvez uma das grandes tarefas desta profissão, essencial e renegada, seja a práxis pedagógica reflexiva. O exercício da prática reflexiva conduz ao aprimoramento da competência pedagógica do professor (Figueiró, 2006). A reflexão é tida como condição apropriada para transformar a prática pedagógica do

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Professor da Escola Municipal Professor Jacy de Assis – Uberlândia-MG. E-mail: <magno_professor@outlook.com>.

professor, bem como para prepará-lo para acolher as exigências que se colocam para sua profissão na atualidade, uma vez que a sociedade pós-moderna impõe novas exigências ao saber fazer deste profissional (Aquino; Mussi, 2001).

Essa discussão se torna fundamental em processos de formação do professor, uma vez que seu papel profissional é constituído em um contexto social e político no qual sua construção profissional influenciará a formação de outros. No dizer de Nóvoa (1997), a formação continuada deve produzir a vida do professor, a profissão do professor e a escola. Essa formação "[...] será tanto mais efetiva quanto maior for o envolvimento do próprio professor na busca de soluções para seus problemas" (Celani, 1988).

Um aspecto importante a ser considerado no trabalho de formação de professores refere-se à construção de espaços de escuta de suas práticas, sua concepção de trabalho e sua inserção na instituição. Nesses espaços, devem ser potencializadas a reflexão, a discussão e a criação de formas de proceder em relação às dificuldades vivenciadas no cotidiano escolar, de modo que os professores possam construir, juntos, estratégias de enfrentamento das dificuldades cotidianas (Aguiar, 2000).

A formação de professores, desta forma, deve dialogar com o ambiente de trabalho do professor, tornando-a mais eficaz se ocorrer em serviço, *in locus*, no local em que as dificuldades e dúvidas dos educadores aparecem (Leão et al., 2010). Giovani (1998) argumenta que a formação em serviço envolve todos os processos epistemológicos presentes numa situação pedagógica, desde as estratégias e decisões metodológicas, até as deliberações referentes ao domínio do conteúdo específico com o qual se pretende atuar.

Para que o trabalho de formação dos professores tenha êxito, também é necessário que ele seja desenvolvido *a posteriori*, ou seja, com base nas dificuldades enfrentadas no cotidiano da sala de aula e demais espaços da escola, nem sempre claras/perceptíveis para eles (Gesser et al., 2012). Leão et al. (2010) ressaltam a importância de a formação dos professores ocorrer "em serviço" como um elemento favorecedor do aumento de sua eficácia. Essa modalidade, segundo eles, oportuniza a reflexão a partir das situações vivenciadas e possibilidades de intervenção com base nas realidades de seus próprios locais de trabalho.

Rodrigues e Esteves (1993, s/p) versam sobre a relevância da formação continuada na carreira do docente quando articulam que:

> [...] entendemos por formação continuada aquela que tem lugar ao longo da carreira profissional, após a aquisição da certificação profissional inicial (a qual só tem lugar após a conclusão da formação em serviço), privilegiando a idéia de que a sua inserção na carreira docente

> é qualitativamente diferenciada em relação à formação inicial, independentemente do momento e do tempo de serviço docente que o professor já possui quando faz a sua profissionalização, a qual consideramos ainda como uma etapa de formação inicial.

Ressalta-se, contudo, que, quando se trata de discutir como deve ser o processo de formação de professores para atuar com a temática da sexualidade no âmbito escolar, não se pode esquecer que os professores se constituíram sujeitos num contexto marcado pela hegemonia de concepções biomédicas ou morais e religiosas acerca de gênero e sexualidade (Yared, 2011). O estudo realizado por Ávila, Toneli e Andaló (2011) reafirmou a dificuldade dos professores, que se veem diante do desafio de inserir a questão da sexualidade em suas atividades docentes, sobretudo no tocante à tensão existente entre os pressupostos de direitos humanos que subjazem aos PCN e à perspectiva de muitos profissionais em manter esse tema no contexto da heteronormatividade e da moral religiosa.

Giddens (1993), entre outros estudiosos, delineia e analisa, com muita propriedade, as várias transformações pelas quais a sexualidade começou a passar nas proximidades do final do século XX. De acordo com Figueiró (1999):

> ..se as transformações neste campo vêm afetando a vida das pessoas, consequentemente, afetam as interações sociais, entre elas, especialmente, a dinâmica da relação professor-aluno. Além disso, temos observado nas escolas, que os alunos, direta ou indiretamente – muitas vezes de maneira arredia e/ou agressiva – demonstram aos professores que precisam e desejam ouvir e falar sobre o assunto. Disso resulta que a sexualidade passa a constituir-se, duplamente, numa fonte problemática, pois, se de um lado a manifestação da sexualidade e o desejo de saber dos alunos têm se acentuado cada vez mais, de outro, é um fator intrigante para o próprio educador que, na maior parte das vezes, não tem sabido, ou não aprendeu, a ensinar sobre a mesma. Enquanto pessoa, na maioria dos casos, ele carrega consigo insegurança, dúvidas, desconhecimento, medos e tabus – fruto de sua própria história e de sua precária Educação Sexual.

Pode-se observar, portanto, que a sala de aula funciona com uma dinâmica própria, ou seja, com uma fusão de pensamentos, emoções e ideias entre professor e alunos. Desta forma, a formação de professores deve romper com a cisão entre razão e emoção, pautada na racionalidade instrumental, e que abranja as dimensões do pensar, sentir e agir. Acredita-se que uma formação ético-política voltada à temática deve oferecer subsídios para que os educadores não apenas se instrumentalizem cognitivamente, mas também recriem o modo como lidam com sua sexualidade (Gesser et al., 2012).

Assim, a formação continuada em sexualidade não pode se pautar apenas na prática ou contexto do professor. A parte teórica deve se aliar a essa prática de forma que fomente no professor os porquês históricos e geopolíticos de não perpetuar certos tabus relacionados à sexualidade. Portanto, o estudo teórico se torna imprescindível. O caderno dos PCN (Parâmetros Nacionais Curriculares) que aborda a temática da educação sexual é considerado o marco indicador da legitimação da discussão do tema sexualidade na escola. Nele, sugere-se que o assunto seja trabalhado de forma transversal, em todas as disciplinas. Esse documento ainda ocupa, no cenário atual, o papel de "norteador" das atividades desenvolvidas no âmbito escolar. O documento dos PCN dá ao professor um lugar de destaque no trabalho de educação sexual na escola (Leão et al., 2010). Cabe a ele reconhecer como legítimas e lícitas a busca do prazer e as curiosidades manifestadas acerca da sexualidade por crianças e jovens, uma vez que fazem parte do seu processo de desenvolvimento. Os PCN também apontam o educador como um profissional que deve se mostrar disponível para conversar sobre as questões referentes à sexualidade, de forma direta e esclarecedora. Ademais, cabe ao educador problematizar e debater sobre os diferentes tabus, preconceitos, crenças e atitudes existentes na sociedade, buscando se distanciar das opiniões e aspectos pessoais para empreender essa tarefa (Brasil, 1998).

Campos (2004) aponta a necessidade de se pensar o processo de formação de professores como um espaço em que estes possam não somente ter contato, mas também refletir sobre os subsídios que ancoram as políticas educacionais voltadas à sexualidade. O autor destaca que, como os professores não apenas aplicam, mas reinterpretam as diretrizes curriculares que lhes são apresentadas a partir de suas próprias leituras de mundo, é necessário que haja uma reflexão coletiva sobre suas práticas, voltada ao desenvolvimento tanto do ensino quanto de si mesmos como profissionais. Com esse intuito, a formação continuada se torna essencial para uma transformação plena do ambiente escolar, pois Leão, Ribeiro e Bedin (2010) apontam a existência de entraves no trabalho com sexualidade, decorrentes dos preconceitos e discriminações e do desconhecimento dos professores sobre o assunto.

Preconceitos que são um tipo de violência. Toda pessoa deve ter seus direitos sexuais preservados. Direitos estes que, de acordo com a definição adotada pela Organização Mundial de Saúde, seguem os direitos humanos que já são reconhecidos pelas leis e pelos documentos internacionais. Eles incluem o direito de todo ser humano e repudiam qualquer forma de coerção, discriminação ou violência, devendo ser protegidos e respeitados (Toneli, 2004).

Guimarães (1992) acredita que é necessário que os cursos de formação de professores os preparem principalmente para torná-los aptos a tomar decisões

frente às inúmeras situações teóricas relacionadas ao sexo. Nesse ínterim, é fundamental saber o que os professores pensam sobre a educação, sobre as expressões de sexualidade que ocorrem cotidianamente na escola e sobre o modo como lidam com essas expressões (Gesser et al., 2012).

Nesse escopo, o presente trabalho teve como objetivo utilizar uma formação continuada para professores da Escola Municipal Professor Jacy de Assis, em Uberlândia, Minas Gerais, para angariar noções, conhecimentos, sentimentos e contextos do tema sexualidade.

Desenvolvimento

Órgãos governamentais devem oferecer uma formação continuada de qualidade (cursos de especialização, aperfeiçoamento, capacitação, etc.) e proporcionar melhores condições estruturais de trabalho, e, é claro, valorizar o trabalho do educador. É necessário uma "parceria" entre os órgãos governamentais, a escola, o professor, a família e o aluno. Enfim, não se pode permitir que esse trabalho se concretize no diletantismo ou dependa de "boa vontade" daqueles idealistas que se sentem impelidos a lutar por uma causa nobre (Reis; Ribeiro, 2002, p. 94-95).

A Rede Pública Municipal Pelo Direito de Ensinar e de Aprender (Uberlândia, 2014) se preocupa com o ensino da sexualidade, pois:

> ... conforme consta na lei 11.444/2013, tem como objetivos:
> VII – colaborar para o desenvolvimento de uma educação livre de quaisquer tipos de preconceito e discriminação, orientada para o exercício da cidadania ativa e construção de relações entre pessoas e instituições de pacificação social;
> Esses objetivos estão em consonância com as metas e os objetivos estabelecidos pelo Plano Nacional de Educação – PNE, vinculados ao fomento da qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de maneira a garantir o acesso, a permanência e a conclusão, com qualidade e diversidade, dos estudos das infâncias, dos adolescentes e dos jovens e adultos.

Desta forma, a Prefeitura Municipal de Uberlândia autorizou professores da Escola Municipal Professor Jacy de Assis a construírem e ministrarem uma formação continuada para engajar projetos e ações sobre sexualidade. O intento aconteceu após a participação dos ministrantes da formação continuada

em videocurso de sexualidade na escola[3] promovido em uma parceria entre o Grupo de Pesquisa Gênero, Corpo, Sexualidade e Educação – GPECS/UFU (liderado pela Profa. Dra. Elenita Pinheiro de Queiroz Silva) e o Grupo de Pesquisa Sexualidade e Escola – Gesen.

Incluído no currículo escolar como um tema transversal, como assunto disperso no interior das várias áreas do conhecimento, perpassando cada uma delas, o ensino da sexualidade não está mais vinculado somente às disciplinas de Biologia. Em relação à sua relevância, nas palavras de Nunes e Silva (1999):

> [...] a transversalidade abre, assim, a potencialidade de impregnar interdisciplinarmente os conteúdos clássicos e tradicionais com propostas e atualizações analíticas e interpretativas desafiadoras, postas pela realidade histórica e cultural atual. [...] A atitude de combinar a formação clássica escolar com temas contemporâneos proporcionaria um equilíbrio de formação para os educandos [...].

Assim, foi importante disponibilizar a formação de professores para todos os professores da escola, de forma que cada um pudesse refletir sobre a sua prática cotidiana em relação ao tema.

Um questionário foi aplicado para os professores dentro desta formação continuada a fim de conhecer certos aspectos da sua realidade em relação ao tema sexualidade. Perguntas que relacionam a sua vida pessoal e sua vida profissional foram abordadas no questionário de forma a relacionar o ambiente interno/externo, racional/emocional e também entre professor/alunos. Participaram do questionário 33 professores das mais variadas disciplinas e séries do ensino fundamental.

Algumas perguntas foram feitas em relação ao cotidiano do próprio professor. Dos 33 professores pesquisados, 3 são da educação infantil, 10 do ensino fundamental I (1° ao 5° ano) e 21 do ensino fundamental II (6° ao 9° ano). O número ultrapassa o total de 33, pois um professor trabalha em duas frentes. Sobre a frequência que os professores conversam sobre sexualidade: 50% falam diariamente, 25% semanalmente, 19% mensalmente e apenas 6% nunca falam sobre esse assunto. Tal dado mostra que sexualidade é um assunto muito recorrente no cotidiano dos professores. Quando perguntou-se quais eram as pessoas com quem os professores mais conversavam sobre sexualidade, amigos mais próximos foi a resposta mais citada (50%) e filhos e filhas esteve em segundo lugar (27%). Isso pode corroborar com o fato de que a conversa sobre sexualidade ocorre mais em pessoas da mesma

3. Disponível em: <http://www.videocursosexualidade.com.br/site/inicio/>.

geração, assim como acredita-se acontecer entre os adolescentes. Mas ainda nos faltam dados para constatar tal fato.

Também foi questionado sobre a formalidade que os professores falam sobre sexualidade. Foi feita uma classificação sobre a formalidade das conversas nas quais o professor escolheria entre formal (mais técnica), menos formal (menos técnica) e informal (coloquial). Os professores disseram que 69% deles têm a sua fala formal, 29% menos formal e apenas 1% informal, mostrando que os professores têm uma fala mais refinada ou que este tema ainda é um tabu, sendo passível de vergonha. Desta forma, para sanar esta dúvida, a pergunta de qual o sentimento do professor ao responder a questão acima foi feita. A maioria dos professores relatou que não teve nenhuma emoção associada ao questionamento, mostrando um certo bloqueio emocional ao responder a pergunta, indicando uma provável vergonha ao se tratar do assunto.

Os professores também responderam questionamentos sobre os seus alunos (com a maioria destes possuindo de 10 a 15 anos). Quando a pergunta era se os alunos conversavam sobre sexualidade, 96% apontaram que sim. Quando a pergunta era sobre a formalidade que os alunos conversavam sobre sexualidade, o resultado foi 71% dos professores ouviram os seus alunos falarem sobre o tema de maneira coloquial. Estes dados confirmam que sexualidade é parte integrante da vida dos alunos e que falta-lhes direcionamento em alguns aspectos.

Desta forma, a escola (assim como a família) deve se preocupar em elucidar conceitos, discutir valores e direcionar as crianças e adolescentes para uma vida sexualmente mais segura. Entretanto, assim como nesta pesquisa, Rohden (2009) tinha dúvidas a respeito do momento adequado para se falar desses temas com os/as alunos/as, como se houvesse uma idade certa para começar a discutir sobre sexualidade. Já os sentimentos relatados pelos professores sobre quando os seus alunos falaram sobre o tema se mostraram mais reais, ou seja, mais fiéis aos sentimentos variados que a sexualidade pode provocar. Nenhuma emoção foi a mais citada (42%), seguida por surpresa (27%) e engraçado (14%). Além de mostrar também um bloqueio emocional por parte dos professores sobre o tema, indicando novamente o tabu deste tema, apareceram na pesquisa, de forma mais frequente, as outras emoções supracitadas.

Finalizando o questionário, foram colocados em uma lista 34 temas que podem ser abordados dentro da sexualidade, para que os professores respondessem quais eles tinham conhecimento suficiente sobre (O que sabemos); quais poderiam ser abordados em suas aulas (O que ensinamos); e quais temas eram ouvidos pelos professores quando seus alunos falavam sobre sexualidade (O cotidiano dos alunos). As respostas dos professores sobre estes questionamentos mostram algumas perspectivas interessantes.

Há uma certa discrepância entre o que é ensinado e o que é parte do cotidiano do aluno, ou seja, o seu maior interesse. Professores sabem muito (citados acima de 80%) sobre menstruação, DSTs, abuso sexual, valores familiares e religiosos, preconceito e bullyng, gravidez e sentimentos/afetividade. Conseguem colocar em suas aulas todas estas, exceto menstruação, talvez pelo seu caráter teórico que envolve hormônios e órgãos do corpo humano, mais específicos da área de biologia. Entretanto, escutam muito os seus alunos falando sobre virgindade, boca virgem, ficar e namorar, evidenciando uma fase da vida muito propícia para esses tópicos, a adolescência. Para Waideman (2003), o adolescente tem o direito de compreender que a sexualidade não se confina à reprodução, mas afeta também o prazer, o diálogo e o afeto.

Pode-se evidenciar também a falta de conhecimento dos professores (abaixo de 20%) sobre temas da sexualidade, como por exemplo sexting, sexualidade para Freud, feminicídio e posições sexuais. Outros temas como menopausa, ejaculação, ereção, hermafroditismo, prazer sexual, problemas na gestação e pré-natal e traição na vida conjugal são alguns dos temas que não cabem nas aulas dos professores talvez por necessitarem de um aparato biológico específico ou por serem assuntos de extremo cuidado pela carga emocional que está implícita. A importância da formação continuada em sexualidade também está presente nestas necessidades. Assim, de acordo com Figueiró (1999):

> Minha experiência e contato direto com professores têm mostrado que eles vêm enfrentando muitas situações ligadas à manifestação da sexualidade, que exigem conhecimentos e habilidades específicas e, sobretudo, habilidades para saber aproveitar as oportunidades que surgem, a fim de ensinar a partir delas.

A carga emocional que pode aparecer dentro de uma aula, muitas vezes, mostra resoluções mais ou menos assertivas para a vida do aluno e, até mesmo, do professor. Importante salientar que o processo de formação de professores nas questões relacionadas a gênero e sexualidade deve ser pautado em uma perspectiva ético-política de sexualidade e de educação inclusiva. Tal perspectiva, além das características já apresentadas, aponta para o rompimento das cisões entre objetividade e subjetividade, razão e emoção (Leite; Tassoni, 2002; Molon, 2003; Sawaia, 2005), subvertendo a racionalidade instrumental que reduz o sujeito professor à dimensão da cognição e opera com a expectativa de que os conhecimentos disponibilizados sejam assimilados por eles e transformados em ações "corretas" às expressões relacionadas à sexualidade na sala de aula.

Considerações

A temática sexualidade é proposta pelos PCNs como um tema transversal interdisciplinar, desta forma, qualquer professor deve trabalhar com esse tema em sala de aula. O conhecimento implícito e o contexto de cada local de trabalho deve ser considerado ao trabalhar este tema nas escolas, a fim de trazer soluções para os problemas enfrentados pela comunidade escolar.

Cada escola deve, então, ter o seu conhecimento básico sobre a sexualidade, seja a parte racional ou emocional, seja a vivência do adulto ou da criança, seja as histórias de dentro ou do entorno da escola. Neste ínterim é que são desenvolvidos projetos e formações continuadas com a identidade da escola a fim de aproximar, cada vez mais, os integrantes da comunidade escolar de forma a solucionar os seus problemas de maneira mais humana possível.

Uma formação ético-política voltada à temática "sexualidade" deve contribuir para que os educadores não apenas se instrumentalizem cognitivamente, mas também recriem o modo como lidam com as expressões da sexualidade que emergem no cotidiano escolar. Assim, o papel da escola deve ser a formação plena dos indivíduos de forma a capacitá-los para a assimilação da condição humana e, dentro disso, para as vivências sexuais realizadoras.

Referências

AGUIAR, W. M. J. de. Professor e Educação: Realidades em Movimento. In: TANAMACHI, E. de; ROCHA, M. L. da; PROENÇA, M. (orgs.). **Psicologia e educação**: desafios teórico-práticos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

ALARCÃO, I. Formação continuada como instrumento de profissionalização docente. In: VEIGA, I. P. A. **Caminhos da profissionalização do magistério**. Campinas: Papirus, 1998.

ALTENFENDER, A. H. Formação continuada: os sentidos atribuídos na voz do professor. In: AGUIAR, W. M. J. de (org.). **Sentidos e signifi cados do professor na perspectiva sócio-histórica**: Relatos de pesquisa. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

ANDALÓ, C. S. de A. **Fala professora!** São Paulo: Vozes, 1995.

AQUINO, J. G.; MUSSI, M. C. As vicissitudes da formação docente em serviço: a proposta reflexiva em debate. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 27, n. 2, 2001.

AVILA, A. H.; TONELI, M. J. F.; ANDALÓ, C. S. de A. Professores/as diante da sexualidade-gênero no cotidiano escolar. **Psicol. estud.**, v. 16, n. 2, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais. Brasília, 1998.

CAMPOS, A. C. de O. Pluralidade cultural e inclusão na formação de professoras e professores: gênero, sexualidade, raça, educação especial, educação indígena, educação de jovens e adultos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 123, 2004.

CELANI, M. A. A. A educação continuada do professor. **Ciência e Cultura**, v. 2, n. 40, 1988.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Educação Sexual no dia a dia**. 1ª coletânea. Londrina, 1999.

_____. **Formação de educadores sexuais**: adiar não é mais possível. Campinas-SP: Mercado das Letras; Londrina: Eduel, 2006.

GESSER, M.; et al. Psicologia Escolar e formação continuada de professores em gênero e sexualidade. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo. v. 16, n. 2, jul./dez. 2012.

GIDDENS, A. **A transformação da intimidade**: sexualidade, amor e erotismo nas sociedades modernas. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1993.

GIOVANI, L. M. Do professor informante ao professor parceiro: Reflexões sobre o papel da universidade para o desenvolvimento profissional de professores e as mudanças na escola. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 19, n. 44, 1998.

GUIMARÃES, C. R. P. **O descaso em relação à educação sexual na escola**: estudo de manifestações de futuras professoras de 1ª à 4ª série de 1º Grau. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

LEÃO, A. M. C.; RIBEIRO, P. R. M.; BEDIM, R. C. **Sexualidade e orientação sexual na escola em foco**: algumas reflexões sobre a formação dos professores. Linhas, nov. 2010.

LEITE, S. A. da S.; TASSONI, E. C. M. A afetividade em sala de aula: as condições de ensino e a mediação do professor. In: AZZI, R. G.; SADALLA, MOLON, S. I. **Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.

_____. **Sexualidade e orientação sexual na escola em foco**: algumas reflexões sobre a formação de professores. Florianópolis, v. 11, n. 01, jan./jun. 2010.

A. M. de A. (orgs.). **Psicologia e formação docente**: desafios e conversas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____ (org.). **Os professores e sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

NUNES, C.; SILVA, E. Sexualidade e educação: elementos teóricos e marcos historiográficos da educação sexual no Brasil. In: LOMBARDI, J. C. (orgs.). **Pesquisa em educação**: história, filosofia e temas transversais. Campinas: Autores associados, 1999.

PERRENOUD, P. Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica. **Revista Brasileira de Educação**, n. 12, set./dez. 1999.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____ (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

REIS, G. V.; RIBEIRO, P. R. M. A orientação sexual na escola e os Parâmetros Curriculares Nacionais. In: _____ (orgs.). **Sexualidade e educação sexual**: apontamentos para uma reflexão. São Paulo/Araraquara: Cultura Acadêmica/ Editora Laboratório Editorial FCL, 2002.

RODRIGUES, A.; ESTEVES, M. **A análise de necessidades na formação de professores**. Porto: Portugal. Editora, 1993.

ROHDEN F. Gênero, sexualidade e raça/etnia: Desafios transversais na formação do professor. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 136, jan./abr. 2009.

SAWAYA, S. M. Novas perspectivas sobre o sucesso e o fracasso escolar. In: OLIVEIRA, M. K.; SOUZA, D. T.; REGO, T. C. **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Moderna, 2002.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

TONELI, M. J. F. Direitos sexuais e reprodutivos: algumas considerações para auxiliar a pensar o lugar da psicologia e sua produção teórica sobre a adolescência. **Psicologia & Sociedade**, v. 16, n. 1, 2004.

UBERLÂNDIA. Secretaria Municipal de Educação. **Rede Pública Municipal Pelo Direito de Ensinar e de Aprender**. 2014. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/30/2544/rede_publica_municipal_de_educacao.html>. Acesso em: 1º fev. 2017.

WAIDEMAN, M. C. **Adolescência-Sexualidade-Aids**. Na família e no espaço escolar contemporâneo. São Paulo: Arte & Ciência, 2003.

YARED, Y. B. **A educação sexual na escola**: tensões e prazeres na prática pedagógica de professores de Ciências e biologia. 2011. Dissertação de Mestrado – Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina.

Capítulo 24

DESAFIOS E PRÁTICAS COTIDIANAS INTERDISCIPLINARES EM GÊNERO E DIVERSIDADE[1]

Natália Soares Ferreira[2]
Dra. Carmem Lúcia Costa[3]

Introdução

O presente capítulo é resultado da pesquisa realizada junto aos projetos finais de curso dos professores/as/alunos/as do curso Gênero e Diversidade na Escola (GDE) – extensão –, na modalidade a distância ofertado nos anos de 2010 a 2012 pelo Grupo Dialogus/UFG/CNPq. A pesquisa se justifica pela necessidade da produção de um espaço escolar mais igualitário com respeito à diversidade, objetivo do curso em questão. Entender as relações, as identidades de gênero, as diversidades e a forma como se dá a apropriação do espaço produzido e reproduzido são importantes para a produção de outros tipos de ambientes de vivência no espaço escolar.

Para a estruturação deste, analisamos os relatos dos/as cursistas, de seus *posts* no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e os projetos de intervenção em escolas, utilizados como atividade conclusiva do curso. A modalidade a distância foi um desafio para o grupo de pesquisadoras/es do Grupo de Estudos e Pesquisa Interdisciplinares em Gênero, Cultura e Trabalho, Dialogus/UFG/CNPq, um grupo interdisciplinar da UFG/ Regional Catalão que conta com professoras/es dos cursos de Letras, História, Ciências Sociais, Geografia, Educação Física e Psicologia. O GDE (Gênero e Diversidade na Escola) foi a primeira experiência do grupo de professoras/es com a educação a distância, o que proporcionou um aprendizado cotidiano, associando-se às pesquisas em outras áreas do Grupo no campo do Gênero. No entanto, neste trabalho optamos por analisar como foram os projetos de intervenção propostos pelos cursistas, observando os temas mais trabalhados e as metodologias aplicadas. Assim, es-

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Aluna do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão. E-mail: <natalia.sferreira@gmail.com>.

3. Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão. E-mail: <clc@gmail.com>.

peramos ter elementos para verificar as principais dificuldades colocadas pelos/as cursistas para o trabalho com as temáticas do curso no exercício da docência.

O curso Gênero e Diversidade na Escola foi ofertado em todo o país através de uma parceria entre o MEC, a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI), Centro Latino-Americano das Mulheres (CLAM), Secretaria Especial de Políticas Para Mulheres e Universidades Públicas de todo o país através da Universidade Aberta do Brasil – uma instituição mantida em parceria com prefeituras. Seu objetivo maior foi levar elementos deste objeto para os/as professores/as, principalmente em função da proposta da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), ainda vigentes, onde aparece a necessidade de trabalhar junto ao conteúdo escolar os chamados temas transversais, especificamente, gênero, questões étnico-raciais e diversidade cultural e sexual, entre outros.

Em 2009, o curso foi ofertado em sete cidades do estado de Goiás (Alexânia, Inhumas, Posse, São Simão, Mineiros, Uruana e Catalão) e constituiu-se em uma oportunidade para que professores/as da educação infantil, fundamental e médio, de várias áreas do conhecimento, pudessem discutir com maior profundidade sobre o trato dos temas transversais. Com carga horária de 160 horas, o curso estabeleceu três encontros presenciais e outras atividades que foram realizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

A modalidade a distância tem uma dinâmica diferente da presencial, com uma rede de profissionais que dão suporte remoto ao trabalho. Não vamos nos deter neste ponto, mas achamos necessário citar os sujeitos do processo: professoras/es conteúdistas (preparam o material a ser trabalhado), professoras/es formadoras/es (discutem o material com os tutores a distância), tutores/as a distância (que trabalham no ambiente virtual de aprendizagem com os cursistas, conduzindo-os a discussão teórica) e os tutores/as presenciais (que trabalham nos polos dando assistência aos alunos/as com questões referentes à técnica, no caso com os computadores, o AVA, etc.). Este curso teve duração de nove meses e o material era composto por um CD-ROM, um livro com o conteúdo do CD e um caderno de metodologias de ensino com os temas a serem ministrados em sala de aula.

Foram 264 inscrições no total, divididas entre os sete polos já citados. Acreditamos que o grande número de pessoas que procuraram o curso pode estar ligado ao fato de existir dificuldades em lidar com a temática diversidades e as questões de inclusão de crianças "diferentes", ponto que apareceu muito nos questionários preenchidos para a inscrição. Outro fato que reforça esta tese é que, desse total de inscritos/as, somente 217 efetivaram matrícula e 73 foram reprovados/as e/ou desistiram do curso já logo no início. Ao final, 126 alunos/

as estavam regularmente matriculados/as e com notas adequadas para aprovação. O trabalho final do curso foi a elaboração e prática de projetos pedagógicos de intervenção nas escolas onde trabalhavam e que, neste capítulo, servem de elemento para a análise de alguns indicadores que fundamentaram a produção de materiais didáticos – banners, folders, cartazes, cartilhas e outros – para aplicação destes em escolas públicas e que auxiliam na discussão com a temática.

A partir das experiências relatadas pelos/as cursistas sobre as dificuldades enfrentadas no andamento do curso é que nos propusemos a desenvolver esta pesquisa, com objetivo final de produzir materiais didáticos que possam ser usados no espaço escolar, e fora dele também, como instrumentos da construção de uma sociedade mais justa e com respeito à diversidade.

Desenvolvimento

Metodologia

Inicialmente realizamos uma revisão bibliográfica sobre Gênero, Diversidade e Educação com o propósito de compreender melhor como estes assuntos são abordados no espaço escolar. Este levantamento também foi realizado com o material do curso Gênero e Diversidade na Escola das modalidades extensão e especialização (que foi ofertado nos anos de 2010 a 2012 – extensão e 2012 a 2016 como especialização), incluindo um material didático elaborado pelo Ministério da Educação em parceria com o Centro Latino-Americano de Estudos sobre as Mulheres, além de produções das/os professoras/es do Dialogus entre outros autores/as. As leituras foram discutidas em encontros do Grupo de Estudos em Gênero – projeto de extensão – com alunos/as da graduação e Pós-Graduação da UFG/Regional Catalão e instituições parceiras como a Universidade Estadual de Goiás e sindicatos como o Sintego.

Foi realizado um levantamento sobre a existência de projetos de trabalho com as temáticas em escolas da rede pública e privada na cidade de Catalão para observamos a necessidade, ou não, do material e a forma de sua distribuição entre os/as docentes. Interessante observar que os dados desta etapa corroboraram com os dados coletados junto aos/as cursistas do GDE, indicando o baixo número de materiais e professores/as que trabalham estas temáticas.

Fizemos um levantamento do perfil dos alunos/as do curso de extensão em GDE nos sete polos mencionados, analisando as postagens realizadas durante o mesmo sobre as questões de gênero e diversidade, os relatos de experiências em sala de aula e, por último, o projeto de intervenção elaborado pelo/as alunos/as como etapa final do curso.

Dentre as leituras já feitas nesse projeto, podemos citar aqui algumas delas, por exemplo, Grossi e Lago (2009); Portal Gay de Minas (2006); Junckes e Silva (2009); Carvalho (2004); Tonini (2002); Junqueira (2009); Rosini (2007); Louro (2008), Scott (1989) e Saffioti (2004). Nas leituras encontramos abordagens sobre gênero, diversidades, sexualidade e, a partir daí, identificamos outras dificuldades dos/as professores/as em trabalhar tais assuntos em suas aulas pois os mesmos exigem um arcabouço teórico que não é abordado em cursos de formação de professores/as.

Análise preliminar de dados

O curso GDE é dividido em cinco módulos: Diversidade, Gênero, Sexualidade e Orientação Sexual e Relações Étnico-Raciais e ao final os/as cursistas elaboraram projetos de intervenção tendo um destes temas como referência. Todos os módulos foram trabalhados com material áudio visual que simulavam situações cotidianas das escolas, procurando chamar a atenção do/a professor/a para a sua vida cotidiana na escola e os enfrentamentos colocados.

O primeiro passo foi a identificação de preconceitos preconcebidos e a transformação das mentalidades e práticas dos professores e, consequentemente, de seus/suas alunos/as. Para que ocorram ações estruturantes que promovam a discussão e reflexão individual e coletiva dos temas transversais, é preciso atuações educacionais no campo da formação dos/as profissionais, como o curso Gênero e Diversidade na Escola, fundamentais para ampliar a compreensão e fortalecer a ação de combate à discriminação e ao preconceito.

Ao observarmos algumas postagens de cursistas durante o curso, pudemos ver que umas das dificuldades era a aceitação das diversas orientações sexuais, principalmente. Em grande parte dos/as cursistas, percebemos uma mera tolerância e não uma aceitação plena de que há diversidades sexuais entre alunos e alunas. Embora os depoimentos tragam a presença constante do tema nas escolas através das perguntas de estudantes e das práticas destes/as também, os/as professores/as cursistas ainda se mostravam cheios de receios e barreiras ao tratar destas questões que, em sua maioria, é de âmbito não só escolar mas principalmente familiar.

Embora os PCNs coloquem a necessidade de se discutir os temas transversais, estes sempre foram olhados como um tabu e para muitos ainda é. A nossa pesquisa revelou em Catalão-GO e nas cidades dos outros seis polos, que ainda são poucos os projetos nessa área e com pouca frequência nas escolas que ainda adotam uma discussão que se reduz a abordagem biológica do tema, esvaziando outras discussões. Talvez, por isso, a maioria dos/as professores/as também não aceitou o enfrentamento na questão da diversidade sexual.

Sobre "determinismo biológico", Louro (2008, p. 20) traz uma importante definição acerca das praticas delimitadas como de homens e de mulheres. De acordo com a autora,

> O argumento de que homens e mulheres são biologicamente distintos e que a relação entre ambos decorre desta distinção, que é complementar e na qual cada um deve desempenhar um papel determinado secularmente, acaba por ter o caráter de argumento final, irrecorrível.

Dessa forma, é possível perceber que essa distinção biológica serve para "justificar" e reproduzir a desigualdade social entre os sexos. Por isso, é necessário que se abram possibilidades para o debate do que são realmente papeis femininos e masculinos, e este conceito estabelecido deve ser colocado no campo do social e não apenas no campo do biológico.

A predominância de livros didáticos e paradidáticos "em que a figura da mulher é ausente ou caracterizada como menos qualificada que o homem contribui para uma imagem de inferioridade feminina" (Barreto, 2009, p. 56). Muitos livros mostram a mulher a cargo de funções de menos prestígio ou quase sempre dentro do espaço doméstico, reforçando a ideia de que o seu trabalho é menor e pode, assim, sem pior remunerado. Desta forma, faz-se de grande importância uma outra abordagem, procurando dar visibilidade e valor ao lugar da mulher como agente social e na construção da igualdade.

Para Joseli e Yvan (2009), pode-se dizer que a sexualidade abordada no campo educacional esteve sempre direcionada para a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis como a Aids e métodos contraceptivos, deixando de lado o foco da emancipação e do reconhecimento dos direitos sexuais, embora Madureira (2007, p. 18 apud Silva, 2009, p. 152) destaque que a política educacional prevê como diretriz "[...] considerar a contraposição dos estereótipos de gênero, raça, nacionalidade, cultura e classe social ligados à sexualidade".

No decorrer da formação GDE, foi ministrada uma disciplina específica intitulada sexualidade. Esta se subdividiu em três unidades: I – (parte I) Gênero e aprendizado de gênero; (parte II) Marcas de gênero e as diferenças de gênero na organização social da vida pública e da vida privada; II – (parte I) A discriminação de gênero e a luta dos movimentos sociais; (parte II): A violência de gênero; III – Gênero no cotidiano da escola. Para debater sobre o assunto, foram realizados fóruns de discussão, envio de atividades (análise das relações de gênero postas nos livros didáticos) e chats de discussão sobre violência de gênero.

Uma das discussões nestes tópicos deu-se em torno da gênese da história social que ocorre no seio dos movimentos sociais, trabalhando inicialmen-

te com a história da mulher. Tendo em vista a pluralidade de concepções, amplia-se o termo, utilizando-se então "mulheres" até chegar ao conceito de gênero. Cabe ressaltar que, durante essa trajetória, o próprio movimento feminista passou por períodos denominados "ondas". No final do século XIX, constitui-se o que se conhece por "primeira onda", o objetivo centrava-se nas reivindicações dos direitos políticos, sociais e econômicos. Já o propósito da "segunda onda" destinava-se à luta pelo direito ao corpo, ao prazer e contra o patriarcado. Através desses momentos que se constituíram importantes nos movimentos feministas, vemos que suas reivindicações estão permeadas por seu caráter político e, baseado nesse aspecto, vimos que estas eram insuficientes para pensar as relações sociais que se estabeleciam.

É nesse contexto que o debate das relações sociais irá se constituir em uma linguagem antes não pensada, ou seja, a partir da relação homem versus mulher surge a possibilidade de se pensar outras perspectivas, em que o conceito de "gênero" passa a ter destaque. A história social menciona que esses novos objetos, novos temas, são despolitizantes até mesmo em algumas situações reacionárias e, por isso, Pedro (2005) faz toda a trajetória em favor da categoria, ou seja, defende que a categoria gênero é tão política quanto classe. A ideia fundamenta-se pelo fato dessa categoria não surgir dentro da academia, mas nos movimentos sociais.

Seguindo essa perspectiva de que uma pessoa é do sexo feminino e outra do sexo masculino, temos que construir discursivamente quais são os elementos que o identificam como masculino e feminino, o que chamamos de biologia. Mas, a biologia é a disciplina responsável pela discussão nas escolas e com a perspectiva heteronormativa não promove uma discussão social e cultural. Para essa ciência, este fato já é estabelecido, não precisa ser construído culturalmente. O que Butler (2003, p. 78) questiona é o seguinte:

> Olha feministas, quando vocês assumem que sexo é biológico, portanto sexo é binário, e que existe uma relação mimética entre sexo e gênero (menina com vagina tem determinados comportamentos femininos) e quando vocês assumem essa construção de um corpo, o que vocês estão fazendo? Vocês estão também binarizando o gênero, vocês do movimento feminista e todos que não entram na heteronormatividade e no binarismo.

Por isso, categoria gênero é uma categoria política, em disputa dentro do movimento, no sentido que o movimento pressione para que ela se consolide. Assim, ao analisarmos com cautela o texto de Pedro (2005), somos levados a refletir sobre a seguinte questão: E nós, como é que vamos lidar politicamente

com essa categoria que está em disputa, em construção? Esse é o nosso grande desafio, bem como de nossos/as cursistas que se permitiram aventurar pelos caminhos da discussão, embora não tenha sido um exercício fácil a desconstrução de conceitos arraigados na formação de cada um.

Discutir gênero é, como observamos, bastante complexo e exige uma formação teórica por parte do/a professor/a e um preparo para as situações vivenciadas na escola e que extrapolam os estereótipos de feminino e masculino. Além disso, a escola é o lugar onde "explodem" as diversidades sejam elas raciais, religiosas e/ou sexuais e o/a professor/a necessita estar preparado/a para lidar com esta diversidade. Lamentavelmente, a diversidade sexual ainda é tratada a partir de uma perspectiva biológica e normativa e não a partir da construção histórica e da ruptura com estes estereótipos, com a heteronormatividade imposta.

Resultados e discussões

Optamos por traçar um perfil do/a cursista e das dificuldades enfrentadas durante o curso, com base nos depoimentos e dados levantados junto à secretaria GDE. Assim, temos os seguintes números: em Alexânia tivemos 32 matriculados e 21 concluintes; em Catalão foram 28 matriculados e 16 concluintes; em Inhumas 32 matriculados e 17 concluintes; em Mineiros 41 matriculados e 19 concluintes; em Posse 41 matriculados e 26 concluintes; em São Simão 16 matriculados e 15 concluintes; em Uruana 31 matriculados e 12 concluintes; no total foram 217 matriculados e 126 concluintes em todos os polos na edição GDE extensão, de acordo com dados da secretaria do curso.

É possível observar que existe uma diferença entre os/as matriculados/as, uma vez que muitos/as desistiram em função do curso de extensão não oferecer nenhuma remuneração na carreira docente ou, ainda, por descobrirem que o curso não abordava os temas conforme suas expectativas apresentadas na inscrição, como já apontamos. Percebemos que é alto, também, o número de desistentes e/ou reprovados/as durante todo o curso, sendo o polo de São Simão a exceção, talvez em função de que a Prefeitura foi uma grande incentivadora do curso para os professores da rede pública municipal.

A partir de depoimentos do ambiente virtual, vimos que um dos motivos de desistência por parte dos/as alunos/as foi porque o curso foi ministrado a distância. Por ser uma modalidade nova, muitos/as alunos/as não conheciam a dinâmica utilizada e acreditavam ser mais fácil por ter a possibilidade de flexibilizar horários. No entanto, não foi tão simples como pareceu e para muitos/as faltou a tal "disciplina" suficiente, que exigia, como qualquer curso em EaD, uma dedicação diária, além do tempo para leituras e atividades propostas.

Outro problema detectado foi conciliar a jornada de trabalho na escola com o curso. Em várias postagens e mesmo quando procurados/as pelos/as tutores/as presenciais para saber o porquê da desistência, os/as cursistas reclamaram ter dificuldades como: cargas horárias extensas, trabalhar em mais de uma escola e ainda ter que se dedicar às atividades formativas, uma vez que o Estado exige a qualificação, mas não há a contrapartida das condições necessárias para realização da mesma, como a diminuição da carga horária, incentivos financeiros ou até mesmo a possibilidade de poder colocar em prática os estudos realizados.

Mais um motivo que pode ter levado ao grande número de desistências foi em relação aos temas propostos, uma vez que identificamos confusão entre diversidade e inclusão escolar. No processo seletivo, os/as professores/as elaboraram uma justificativa apresentando o interesse pelos debates propostos no decorrer do curso. Avaliando com cautela todas as justificativas, percebemos que a grande maioria desses/as profissionais não tinha um entendimento teórico acerca das reflexões sobre gênero e diversidades. Muitos mostraram interesse pela discussão, pois lhes possibilitaria ampliar a visão e ter um melhor desempenho com crianças "diferentes", mas as diferentes identidades de gênero não foram levadas em consideração.

Apesar de reconhecerem a importância de abordar as relações de gênero que ocorrem cotidianamente na escola, os/as professores/as afirmaram que não o faziam por se sentirem incapazes de tal mediação, ou seja, não estavam capacitados/as para falar sobre o assunto nas escolas. Compreendiam a proposta colocada pelos PCN's e LDB, porém não possuíam os instrumentos necessários para que pudessem trabalhar. Neste sentido, o curso ofereceu um referencial teórico que pode possibilitar enriquecimento do debate e mais segurança ao tratar do tema.

Em outro questionário feito durante o curso, os/as cursistas justificavam não trabalhar com os temas transversais por não possuírem em suas formações disciplinas sobre a temática durante a graduação, e que seus cursos sequer abordaram tais assuntos em nenhum momento. Outros apontaram a falta de material pedagógico adequado e até mesmo falta de incentivo da própria escola em trabalhar essa perspectiva, pois a escola é, em alguns casos, a primeira a não permitir o assunto, geralmente atendendo a pedidos dos pais e mães.

Ainda sobre o perfil da/o cursista, constatamos que constituíam-se praticamente de professores/as da rede pública de ensino, em sua maioria mulheres, com carga horária de trabalho muito extensa, e com poucos conhecimentos nas áreas propostas pelo GDE. Contudo, cabe ressaltar que essas/es profissionais não desconheciam a existência de tais abordagens, uma vez que estas têm ganhado visibilidade em diversos setores e em vários espaços do conhecimento

científico devido às transformações do mundo moderno (sejam políticas, culturais, econômicas, sociais, entre outras). No entanto, a carência na formação para o debate nos cursos de licenciatura ainda é enorme, como os/as cursistas afirmaram e nós comprovamos em nossa vivência acadêmica.

O grande número de mulheres revela a feminização no mundo do trabalho docente acompanhada de uma desvalorização do papel do/a professor/a na sociedade e da precarização das condições de trabalho na educação. Os dados do Educacenso apontam que há uma predominância de mulheres na docência; além disso, estudos feitos por Costa (2012; 2013) e Costa e Alves (2013) apontam que o número de mulheres na docência em Goiás é maior e como isso é usado como recurso para discursos em favor dos menores salários. As dificuldades narradas passam também pelo fato de serem mulheres e estarem na docência e todas as decorrências deste lugar. O trabalho da mulher, de acordo com Santos (2009), é passado por questões de gênero, o que, sem dúvida, contribuiu para o debate com a questão da mulher e trabalho docente ou em outras áreas. Costa (2012, p. 153), em uma pesquisa realizada sobre as docentes em Goiás, aponta que:

> Ao final da longa jornada de trabalho fora de casa, ao retornar para o lar, as professoras que entrevistamos nos relatam um prolongamento da jornada, um tempo destinado à preparação das aulas do dia seguinte, de materiais didáticos a serem utilizados nas aulas e na correção de trabalhos de alunos, trabalho este que não é remunerado, uma especificidade do trabalho docente. Ao final dessas atividades, o trabalho doméstico e o cuidado com os filhos e a atenção ao parceiro ainda são parte da vida cotidiana dessas trabalhadoras. Não é para menos que são altos os índices de afastamento por motivo de saúde entre as trabalhadoras da educação, sendo superior em até vinte por cento aos homens, de acordo com dados da secretaria de educação do Estado.

Durante séculos a humanidade escreveu uma História masculinizada, onde as mulheres estiveram, majoritariamente, nas sombras ocultas de suas tarefas "obrigatórias", incorporando o papel de apêndice de seus lares, como mães, donas de casas e esposas. A maternidade consolidava a ideia que a máxima realização de uma mulher era ser mãe. Portanto, ao se inserir no mercado de trabalho, ela teria que trabalhar com cargos que a fizessem lembrar esse papel, como, por exemplo, cuidar de crianças nas escolas, ou seja, ser professora, principalmente nas séries iniciais. Olhando por essa ótica, é possível perceber que o fato de ser mulher, mãe, esposa, dona de casa e ainda trabalhar fora de casa é um fator expressivo na justificativa dos altos índices de desistência no GDE.

Sobre os projetos de intervenção propostos pelas/os formandas, ao coletarmos dados na secretaria do curso, embora este tenha tido como um dos princípios básicos trazer a discussão de Gênero e Diversidade, observou-se que tal objetivo não foi alcançado em sua plenitude, pois, os dados mostram que os/as professores/as se recusaram a propor projetos que tratasse da questão gênero e diversidade sexual.

Dentre todos os temas escolhidos para a realização do projeto final de intervenção nas escolas, o que mais se destacou foi "Preconceito Racial", tendo um total de 25 trabalhos finais. A minoria foi sobre sexualidade, juntamente com gênero e educação sexual.

O tema "Preconceito Racial" pode ter sido escolhido entre os/as cursistas por oferecer um pouco mais de facilidade, conhecimento e de maior domínio público, ou seja, talvez por ser mais aceito ou "comum" e não chocar tanto as pessoas que já estão acostumadas à necessidade do reconhecimento desta questão na sociedade, ao contrário da questão da sexualidade, que foi colocada pelos/as cursistas como mais polêmica.

Os dados mostram que houve preferência pela abordagem com os temas preconceito racial, diversidade cultural e diversidade em geral. Ao lermos algumas postagens no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, observamos que ao longo do curso essa tendência já aparecia sempre nos depoimentos, onde ficou claro a dificuldade em se tratar de orientação sexual, sexualidade, homofobia, etc. Para rever estes valores, é necessário muito esforço em superar questões historicamente colocadas como certas e erradas, portanto, exige um esforço maior na desconstrução de pré-conceitos pessoais já consolidados.

Outra questão é a relação com a escola e com a família, que ainda não é totalmente traquila, sendo que, embora os PCNs coloquem como diretrizes, muitas escolas optam por não realizar as discussões e muitos pais e mães também fazem pressão junto aos professores e professoras para não abordarem "certos assuntos", entendidos como sob a responsabilidade da família e do mundo privado ainda.

Diretrizes como homossexualidade, homofobia e sexualidade ainda apresentam resistência para serem abordados na escola, embora o cotidiano escolar esteja cheio de alunos e alunas com dúvidas, cursiosidades e desejos. Concordamos que não é fácil tratar de questões polêmicas, estereotipadas. No entanto, o curso que tem como objetivo provocar entre os/as cursistas a necessidade de se despertar para tal realidade e aprender a, minimamente, conviver e respeitar, parece ter conseguido pouco.

Também em relação às metodologias, não tivemos ações mais criativas ou inovadoras, ficando, quase sempre, em práticas tradicionais. Ao analisar os trabalhos, conseguimos dividir as atividades em quatro eixos, sendo eles:

Proposta 1: Explicação do tema, leitura de textos relacionados ao mesmo, trabalho com filmes, músicas e debate com os alunos;

Proposta 2: Produção de material e/ou apresentações;

Proposta 3: Pesquisas;

Proposta 4: Trabalho em grupos, entrevistas.

Observamos que a *Proposta 1* foi a mais escolhida pelos cursistas, pois traz elementos como a leitura, debates, filmes e músicas e a *Proposta 2*, que é baseada em produção de material e apresentações – geralmente de peças teatrais sobre o tema. O/a professor/a demonstrou entender que passar um filme ou trabalhar com a letra de uma música exige uma boa formação acerca dos conteúdos para que não haja dispersão da proposta, isso já foi um avanço.

As propostas com menor indicação foram as *3* e *4*, envolvendo pesquisas, trabalhos em grupo e entrevistas, apontando para um problema recorrente no ensino infantil, fundamental e médio que é a separação entre ensino e pesquisa e o trabalho com a formação de um aluno/a pesquisador/a, um sujeito-ação.

Diante dos dados aqui apresentados, entendemos que a pesquisa necessita ser mais valorizada entre os/as docentes, para que possam se preparar melhor para a discussão com tais temas. O objetivo é que o/a trabalhador/a da educação tenha tempo necessário e condições materiais e imateriais para produzir pesquisas e se qualificar cada vez mais, no entanto, esta não é a política adotada pelos nossos governantes, o que reproduz primeiramente a precarização do trabalho docente desencadeando a discriminação, o pré-conceito, a homofobia, a desigualdade no ambiente escolar. A falta de formação inicial e continuada em cursos que ofereçam a possibilidade de ampliar conceitualmente temas como os propostos pelo GDE e, a formação equivocada sobre a pesquisa que acaba encerrando-se na graduação, quando é ofertada neste nível, colaboram para ausência de debates e pesquisas entre os/as docentes que participaram do curso.

Entendemos que a nossa pesquisa pode contribuir disponibilizando materiais para o trabalho dos/as professores/as com a temática, possibilitando pequenas mudanças desta realidade e a desconstrução de muitos paradigmas por parte dos/as professores/as. A proposta inicial do grupo seria criar materiais com uma linguagem acessível aos professores/as e aos alunos/as, procurando contornar um pouco a situação narrada e vivida no GDE.

Não vemos como problemas as escolhas dos/as cursistas, pois os projetos foram muito bem desenvolvidos e alcançaram o propósito do curso, o que pode ser observado, também, nos fóruns de discussões do ambiente virtual de aprendizagem. Muitos foram, ao final do curso, os depoimentos que reconhe-

ceram os avanços, a quebra de preconceitos, a mudança na forma de lidar com as questões de gênero e as diversidades na escola por parte dos/as cursistas. A possibilidade de, com os recursos do projeto, sermos capazes de produzir materiais didáticos para a divulgação das temáticas é também outro ponto positivo.

Considerações

O levantamento dos principais problemas enfrentados pelos/as professores/as durante o curso e na elaboração do projeto de intervenção foram elementos fundamentais para a produção do material didático e também para visualizarmos o grande número de impasses no trato dos temas transversais no cotidiano escolar. A ideia foi levar de maneira simples, acessível, chamativa, com cores e de forma agradável assuntos que para muitos professores/as parecia desconfortável.

Nesse sentido, propusemos aos/as docentes a construção de cartilhas com histórias do cotidiano escolar, a elaboração de vídeos de curta duração com relatos, de documentários, teatros e a criação de um banco de dados sobre a temática. Posteriormente disponibilizamos no formato digital a alunos/as e professores/as interessados/as, e aos/as residentes na cidade de Catalão-GO que poderiam solicitar o empréstimo dos materiais físicos e digitais no Leger (Laboratório de Estudos de Gênero em Rede), localizado na UFG/Regional Catalão, onde são realizados os encontros do Grupo Dialogus. Outra proposta foi a confecção de banners informativos para serem colocados em corredores das escolas, pátios, locais onde os/as alunos/as circulam, procurando levar o debate, também, para fora da sala de aula, com atividades mais interativas.

Entendemos que cursos como o GDE devem ocorrer continuamente, com intuito de alcançar o maior número de professores/as e construir novas propostas e debates sobre os temas transversais, tão importantes para o combate à intolerância e a promoção da igualdade, principalmente no espaço escolar, onde afloram diversidades, curiosidades, sensibilidades. Enfim, a formação continuada do GDE poderia suprir as deficiências na formação acadêmica de docente quanto a esse assuntos. Um claro exemplo disso são as discussões e o amadurecimento dos participantes do curso que podem ser observados no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), sendo que Santos (2013) aborda com mais profundidade, em sua dissertação de mestrado, os avanços conquistados com o GDE.

Infelizmente, devido ao atual contexto político e econômico do Brasil, o curso de Genêro e Diversidade na Escola encontra-se inativo no momento. O mesmo foi ofertado outras três vezes como curso de Especialização e a última turma concluiu em 2015, alcançando mais de mil cursistas em todo o estado. A falta de investimentos públicos para a formação continuada de docentes pelos

núcleos de pesquisa nas Universidades públicas hoje é uma realidade e, com o sucateamento da Secadi e sua extinção em 2016 por parte do poder público federal, muitos programas e projetos de formação continuada para a diversidade, inclusão e equidade ficaram à deriva. Esperamos que em um melhor momento os investimentos nesse setor tão importante voltem a acontecer para que nossa luta pela igualdade de gênero e o respeito às diversidades possa se fortalecer através dos estudos, cursos e produção de mais materiais didáticos.

Referências

BARRETO, Andréia; ARAÚJO, Leila; PEREIRA, Maria Elisabete (orgs.). **Gênero e Diversidade na Escola**: formação de professoras/es em Gênero, Orientação Sexual e Relações Étnico-Raciais. Livro de conteúdo. Versão 2009. Rio de Janeiro: CEPESC; Brasília: SPM, 2009. 266 p.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de professores**. Brasília, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Temas Transversais. Brasília, 1998.

BUTLER, Judith. **Problemas de gênero**. Feminismo e subversão da identidade. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

GROSSI, Mirian P. **Masculinidades**: uma revisão teórica. Antropologia em primeira mão. Florianópolis: UFSC – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, 2004, v. 75.

HYPOLITTO, Dinéia. Formação continuada: análise de termos. **Revista Integração**: **ensino-pesquisa-extensão**, São Paulo, v. 6, n. 21, p. 101-103, maio 2000. Disponível em: <http://www.bve.inep.gov.br/>. Acesso em: jul. 2010.

JUNCKES, Ivan Jairo; SILVA, Joseli Maria. Espaço escolar e diversidade sexual: um desafio às políticas educacionais do Brasil. **Revista de Didácticas Específicas**, p. 148-166, 2009.

LIBÂNEO, José C. **Pedagogia e pedagogos para quê?** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação**: Uma perspectiva pós-estruturalista. 10. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2008.

MORENO, Montserrat. Temas Transversais: um ensino voltado para o futuro. In: MORENO, Montserrat; BUSQUETS, Maria Dolors; et al. **Temas**

Transversais em Educação: Bases para uma formação integral. 6. ed. São Paulo: Editora Ática, 2000.

PEDRO, Joana Maria. Traduzindo o debate: o uso da categoria gênero na pesquisa histórica. **História**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 77-98, 2005.

SCOTT, Joan. **Gênero**: uma categoria útil para a análise histórica. Tradução de Christine Rufino Dabat e Maria Betânia Ávila. Texto original: Gender, a useful of historial analysses. Gender and the politics of history. New York: Columbia University Press, 1989.

Capítulo 25

TEMAS TRANSVERSAIS: A ESTATÍSTICA NO CONTEXTO SOCIAL DOS ALUNOS[1]

Maria Paulina de Assis[2]
Fernando da Costa Barbosa[3]
Valteno Marques Rodrigues Junior[4]

Introdução

A sociedade atual encontra-se imersa em tecnologias computacionais, que captam a atenção dos jovens, tornando-os sujeitos a situações de inúmeras motivações, as quais podem provocar dificuldades no contexto da escola, tirando o interesse dos educandos pelo conhecimento, principalmente no que tange ao conteúdo da disciplina de Matemática. Assim, faz parte da preocupação do educador desta disciplina sempre buscar novos métodos e ferramentas para atrair e motivar os alunos a aprender. Pensando nesse sentido, os docentes buscam, por exemplo, suporte em metodologias, como a Modelagem Matemática, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e jogos, tudo isso para transformar a escola em um espaço lúdico, integrador e democrático. Espaço no qual o educador incorporará nas aulas assuntos do meio social do educando, estimulando uma relação professor-aluno, com técnicas que permitam estreitar a distância do conteúdo com o cotidiano.

Essas ações tomadas por educadores matemáticos buscam, em sua essência, desmistificar uma imagem que a matemática tem desde Platão (Silveira, 2012) de ser uma área de conhecimento de extrema dificuldade e de acesso restrito. Em contextos escolares onde as limitações físicas e materiais impedem processos de trabalhos com recursos mais sofisticados e atuais à realidade dos educandos, como o uso das tecnologias digitais, devemos lançar mão de novas metodologias, menos impositivas, mais investigativas e que levem ao desenvolvimento de um pensamento crítico sobre a realidade que vivemos. Mas de

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Docente da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. E-mail: <paulina.assis@hotmail.com>.
3. Docente da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. E-mail: <fermat.ufu@gmail.com>.
4. Acadêmico da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. E-mail: <valtenomarques@hotmail.com>.

que forma podemos fazer isso, frente às amarras de um sistema educacional enrijecido? Vimos que uma forma de transpor e criar condições de investigação, pensar e criticar é o que Freire (1996) já dizia, de usarmos de temas geradores para ensinar.

> O momento desse buscar é o que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade. É o momento em que se realiza a investigação do que chamamos de universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores. Esta investigação implica, necessariamente, numa metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. (Freire, 1987, p. 50)

Documentos oficinais como os PCN (1997) e o Currículo Referência do Estado de Goiás (2007) sugerem que trabalhemos com temas transversais em sala de aula. Esses que foram introduzidos na ementa do eixo temático: Tratamento da Informação, do Currículo Referência do Estado de Goiás, no qual se faz necessário para compreensão do conteúdo de estatística básica, para o Ensino Fundamental I, e indispensável para a discussão, conscientização e formação de cidadãos. Segundo os Cadernos Secad (2007), o Ministério da Educação incluiu em 1996 a sexualidade, como tema transversal, nos PCN, e como a Escola tem o privilégio de reunir a pluralidades dos conhecimentos e comportamentos relacionados às diferenças, portanto deve ser um local onde podemos discutir tais conceitos.

Expor essa versatilidade da disciplina e do professor gera interesse e curiosidade para ambas as partes, tornando o aluno seu próprio agente de aprendizagem. Dessa forma, essa abordagem de observar o contexto social e buscar referências nesses campos facilita o diálogo e ampara o entendimento, o uso e o sentido de aprender Matemática passam a ter aplicações e significado lógico. Contudo, mesmo existindo diversos trabalhos e autores que defendem essa perspectiva, ainda vemos pouca exposição e utilização no meio escolar. Construir um ambiente de aprendizagem com temas transversais ou geradores constitui-se em árduo trabalho investigativo que transcende os conhecimentos específicos de uma única área de conhecimento. Mesmo assim, educadores que pensam em uma educação cada vez mais antenada e preocupada com a formação crítica de um educando aceitam esse desafio.

Desta forma é que se constrói esse capítulo do livro, buscando relatar uma experiência de um docente, em caráter de contrato substituto com alunos do sétimo ao nono ano de um colégio público da cidade de Catalão, Goiás, que desenvolveu um trabalho de Matemática a partir de temas geradores, chegando a se aproximar de uma ação transdisciplinar.

Desenvolvimento

A construção da metodologia deste trabalho deu-se em um processo natural que se assemelha muito com uma proposta de investigação de natureza qualitativa, defendida por Fernando G. Rey, dando atenção aos aspectos subjetivos presentes no desenvolvimento do trabalho. Rey (2005, p. 105) nos ensina, ainda, que essa natureza de investigação entende-se como "um processo aberto submetido a infinitos e imprevisíveis desdobramentos, cujo centro organizador é o modelo que o pesquisador desenvolve e em relação a qual as diferentes informações empíricas adquirem significados". E a escola por si só é repleta de diferentes desdobramentos. Esta experiência ocorreu no Colégio Estadual Anice Cecílio Pedreiro, na cidade de Catalão-GO, no ensino fundamental, com alunos do 8º ano, na disciplina de Matemática. Participaram da experiência um total de 161 alunos, com faixa etária entre 13 e 17 anos, sendo 89 meninas e 72 meninos. De todos os envolvidos, 11 alunos não participaram do trabalho, por faltarem às aulas, abandonarem a escola no fim do ano letivo ou por não cumprirem com a entrega do trabalho na data definida.

A decisão pela experiência se inicia em um dos dias de aula, quando o professor, ao iniciar suas atividades com a turma, partiu de um questionamento se a classe havia feito os exercícios que tinha deixado para casa, visto que seriam avaliados e corrigidos naquele dia. Observando a expressão facial de cada um, percebeu que poucos haviam feito a atividade. Procurando entender e conscientizar os educandos sobre suas responsabilidades, o professor iniciou um diálogo com eles, abordando assuntos sobre o compromisso dos estudantes para com a disciplina, vida escolar e o projeto de vida de cada um. Discutindo com os alunos, o professor se espanta quando pergunta quantos já haviam ingerido bebida alcoólica. De 32, somente 7 alunos não haviam experimentado, um número assustador para aquele momento, segundo a interpretação do professor. Neste instante, o professor teve certeza que havia necessidade de conscientizar a turma e discutir com eles sobre outros temas como uso de drogas, gravidez na adolescência, ou seja, problemas possivelmente vivenciados pelos adolescentes.

O professor, refletindo sobre as suas práticas que não estavam sendo motivadoras e eficientes, buscou respaldo junto aos seus superiores com o intuito de iniciar um diálogo com os alunos para expor novos assuntos, que não tinham ligação direta com a matéria. O tópico seria trabalhar questões sociais dentro da Matemática, mais precisamente, discutir sobre temas transversais que despertassem o interesse e que fossem de grande valor para a turma. Para a realização das atividades, o professor disponibilizou duas aulas para expor e debater assuntos pouco vistos de forma reunida. Foram, então, enunciados alguns temas

para dialogar. Iniciou-se com o direcionamento do docente e os tópicos foram surgindo de forma espontânea e simples, escritos no quadro e sugeridos por eles. "Drogas e Álcool", "DST", "Gravidez na Adolescência e a Evasão Escolar", "Violência Contra as Mulheres", "Bullying", "Preconceitos Racial e de Gênero" foram abordados nessa ordem respectivamente. A partir desses temas, iniciou os trabalhos de investigação e Matemática que detalharemos a seguir.

A participação ativa dos alunos não se limitou à escolha dos temas, seria necessário mais trabalho deles, principalmente a partir do primeiro questionamento estabelecido pelo professor: "Mas qual relação podemos perceber entre estes tópicos com a Matemática?", observando que o silêncio ali se instaurou. A explicação partiu do ponto de que na Matemática existe uma grande e importante área chamada Estatística; nesta – como consta do "currículo referência" do estado de Goiás –, apresentamos tabelas, diagramas e gráficos, que nos permitem retirar informações necessárias para o nosso dia a dia. A intenção não foi definir a Estatística e sim tratar de temas que nos interessavam, utilizando a Estatística como ferramenta. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos de cinco, sendo que cada grupo escolheu um tema para ser abordado com foco na exposição e interpretação de dados concretos, retirados de jornais, revistas, livros, sites, etc.

Todos os temas tiveram o mesmo referencial e importância, sendo o trabalho dividido em três etapas: discussão em aula, exposição do cartaz do grupo e a defesa de sua própria opinião. A primeira foi a participação da discussão dentro de sala sobre os temas sugeridos e suas implicações no cotidiano dentro e fora da unidade, solicitando que conversassem com seus familiares sobre a importância de cada um, e contassem sobre suas experiências na escola para seus pais, fazendo um resgate de histórias familiares, por meios de perguntas como: "Mãe, com quantos anos você engravidou, foi em um período difícil? E a vovó, como foi? Pai, quando bebeu pela primeira vez? Alguém que vocês conheçam já se acidentou no trânsito devido ao consumo de bebida alcoólica misturado com direção? Vocês fazem exames regularmente para a prevenção de DST?", dentre várias outras perguntas, contribuindo para a liberdade e confiança entre eles e seus responsáveis.

Na segunda parte ficou definido que o grupo faria um cartaz em cartolina ou papel similar. Nele deveria conter as informações encontradas, de forma direta e objetiva, focando em dados quantitativos, gráficos e tabelas. Além disso, poderia ter um trecho informando o porquê da escolha do tema e a opinião geral da equipe. Como a pesquisa envolvia buscas por dados reais que seriam transmitidos aos demais alunos, a maior preocupação foi incentivar a leitura, análise e busca por fontes seguras. Após finalizados, os cartazes seriam expostos no pátio do colégio.

A terceira e última etapa foi um momento para ouvi-los. Era a ocasião para considerarem e apresentarem as mudanças de pensamentos antes e depois das pesquisas e ou debates, uma oportunidade única, sem preconceitos ou críticas.

O prazo estabelecido para entrega dos trabalhos foi de uma semana, contando com o apoio da professora de linguagens que auxiliou na correção, possibilitando apresentar excelentes trabalhos à comunidade escolar. Com a intenção de atingir toda a unidade de ensino, os trabalhos foram expostos em um painel improvisado no corredor do colégio. Durante uma semana de exposição, os demais professores da instituição acompanharam seus alunos para observação e interpretação dos dados adquiridos.

A avaliação do trabalho se deu por meio da apresentação dos cartazes pelos alunos, além da participação dos mesmos expondo seus pontos de vista, defendendo e ou comentando seus ideais, suas experiências de vida. Em geral, o plano foi bem recebido por todos, o que proporcionou uma experiência nova e motivadora para a escola.

Os alunos haviam ganhado voz, todos sincronizados, apontando suas concepções e questionamentos, num discurso saudável, compreendido que não precisavam se alterarem para serem ouvidos. Podemos dizer, ainda, que o professor nesse processo buscou uma diferenciação do currículo educacional muitas vezes praticado atualmente, que é "passivo, baseado em aulas expositivas não é somente uma prática pedagógica pobre. É o modelo de ensino mais compatível com a promoção da autoridade dominante na sociedade e com a desativação da potencialidade criativa dos alunos" (Freire; Shor, 2011, p. 28). A forma como a iniciação daqueles estudantes ocorreu já era uma mudança na prática de aprender, eram seus primeiros passos em direção à liberdade, estavam ali transgredindo uma prática passiva de exposição.

Os estudantes foram integrados ao processo de constituição do saber, não estavam recebendo tarefas a serem cumpridas, estavam debatendo juntos – estudantes e professor – como e quais caminhos seguir em busca do conhecimento. "A educação deve ser integradora – integrando os estudantes e os professores numa criação e recriação do conhecimento comumente partilhadas" (Freire; Shor, 2011, p. 24). Essa abordagem de tais questões surgiu da necessidade de cada um conhecer sobre seu espaço geográfico, social e econômico, promovendo discussão e exposição de suas opiniões, atentos a sua própria responsabilidade como cidadãos. Segundo Paulo Freire, "A formação dos professores e das professoras devia insistir na constituição deste saber necessário e que me faz certo desta coisa óbvia, que é a importância inegável que tem sobre nós o contorno ecológico, social e econômico em que vivemos" (Freire, 1996, p. 87).

> Se acreditamos que só o indivíduo consegue construir seu conhecimento e se desejamos auxiliá-lo a transformar-se num cidadão, então é preciso permitir e incentivar que nossos alunos se pronuciem em nossas aulas, pois não é lógico nos atermos ao "que, como, por que e quando" ensinar sem procurar conhecer "a quem" ensinar. Permitir que os alunos se pronunciem é, antes de tudo, um sinal de respeito a eles e de crença neles. [...] Mais do que deixar os alunos falarem, é preciso saber ouvi-los. Durante as aulas, os alunos se exprimem através da fala, da escrita, do olhar, de gestos; [...] Cada revelação tem seu significado que nem sempre se apresenta de forma explícita. Merece nossa especial atenção o silêncio do aluno, uma vez que essa atitude pode significar mais que muitas palavras. (Lorenzato, 2006, p. 15)

Considerando que cada indivíduo recebe e processa diferentemente as informações da realidade, D'Ambrósio (2007) distingue que cada um gera seu próprio conhecimento, de modo individual e a partir de suas próprias vontades, desejos, ambições e vários outros fatores. Pensando nisso foi que, no momento da distribuição dos temas propostos, o professor ofertava o tema de acordo com os interesses que eram demonstrados, formando os grupos com a finalidade de estimular a pesquisa, tirando o peso da complexidade da tarefa, despertando a sensação e o prazer pela busca. Dessa forma, compreender que todos os seres humanos são passíveis de mudanças, ninguém nasce com preconceitos e nem por isso precisa morrer com eles. Deveriam extrair da vida aquilo que realmente importa, os valores e também a noção que todos nós podemos nos modificar, e que estamos em constante aperfeiçoamento. Com isso, podemos mostrar que uma aula pode e deve ser muito mais produtiva que a simples cópia, reprodução e transmissão de conhecimento que Freire tanto critica.

> Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; [...] este saber necessário ao professor – de que ensinar não é transferir conhecimento – não apenas precisa ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser – ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica –, mas também precisa ser constantemente testemunhado, vivido. (Freire, 2015, p. 47)

Aproveitando o desafio, a boa aceitação e a motivação da situação, o trabalho se estendeu por outras turmas do turno vespertino, nas quais o professor também lecionava. Foram vários debates nos quais foi possível contar com

educadoras que apoiaram, incentivaram e se dedicaram ao projeto para que trouxessem resultados positivos. Os alunos criaram um elo, uma maior afinidade, confiança e liberdade para questionar, responder e comunicar-se com o professor, apresentando desenvolvimento satisfatório na aprendizagem e participação nas aulas. A direção, coordenação e equipe de professores admiraram e parabenizaram todos os autores. Dentre os trabalhos, destacaremos apenas três para comentar sobre os efeitos e discussão feitos em aula.

Gravidez na adolescência e a evasão escolar

A adolescência é uma fase complicada para a maior parte dos jovens, pois nessa fase de transição entre a infância e a vida adulta ocorrem mudanças da imagem do corpo e também dos valores de cada indivíduo. A partir dessas mudanças de comportamento e o desenvolvimento da sexualidade que faz parte do crescimento de cada um, pode-se observar que a gravidez nesta fase se torna cada vez mais precoce. Iniciando o debate pelo consumo de drogas e álcool e os prejuízos à saúde humana, a discussão logo direcionou-se aos casos de DST (Doenças Sexualmente Transmissíveis). O professor questiona e pede uma reflexão acerca da seguinte pergunta: "Se hoje você descobrisse que devido à falta de prevenção, contraiu uma doença que ainda não existe cura, qual seria sua reação?". Abaixaram a cabeça e neste instante foi possível notar o medo e preocupação. "E se você descobrisse que após o consumo de bebidas alcoólicas em uma determinada festa, você transou e acabou ficando grávida, sem nem saber quem é o pai do seu filho?". A cada pergunta a sensação de preocupação só aumentava. Abrindo o debate para eles, falaram sobre as formas de prevenção e muitos comentaram o quanto seria triste ser mãe nessa idade, o que os pais fariam e quais seriam suas reações. Feitos os trabalhos, alguns trouxeram entrevistas que fizeram com amigas e conhecidas.

O interesse era levantar dados estatísticos na proximidade deles e descobrir se a grande maioria que engravidava concluía o ensino médio, de forma que esse tema ganhou destaque, pois a maioria afirmava não concluir o ensino fundamental, não planejar a gravidez e a rejeição da família.

Somente em um caso, de todos os relatados, uma menina conta que ficou grávida aos 15 anos de forma planejada, por isso nunca pensou em aborto, que o pai aceitou imediatamente, mas que a mãe, após ficar brava, cedeu e aceitou. Ela também concluiu o ensino médio. Agora jogando a discussão aos colegas, na maioria dos casos é assim que acontece? Todos concordaram que foi um caso à parte, pois na grande parte as histórias são bem distintas.

Violência contra a mulher

Este foi um dos temas mais emocionantes de se abordar, pois a cada momento surgiam relatos e histórias de cunho pessoal, sendo demonstrado tanto pelos meninos quanto pelas meninas o repúdio sobre estes atos de violência. Dentro da própria sala, os alunos conseguiram destacar a quantidade de ações que ofendiam, agrediam e maltratavam as mulheres. De modo geral, os trabalhos trouxeram gráficos de fontes seguras, que estabeleciam o percentual dos tipos de violências descritos, como violência física, psicológica, moral e racial, além disso, traziam consigo informações sobre a frequência das agressões e a relação da vítima com o agressor. Muitos alunos contaram que dentro da própria casa notavam muitas dessas agressões e consideravam como agressão apenas as que continham violência física e verbal.

Usando como exemplo o quanto a mulher sofre na sociedade e buscando mostrar que o estudo é a melhor opção que poderá mudar essa realidade machista e preconceituosa, alunas negras relatavam que, dentro da classe, sofriam preconceito racial por parte de meninos negros. Outras relatavam que parentes batiam ou maltratavam constantemente suas esposas, e que nunca podiam fazer nada para ajuda-las. Com o propósito de demonstrar a força e a garra das mulheres para superar estes tabus, preconceitos e violências, o professor mencionou como exemplo algumas profissionais do colégio, como as professoras, as coordenadoras e a diretora da escola, dizendo que todas eram mulheres guerreiras e que a partir do estudo conquistaram respeito, admiração e assim puderam empoderar. Com este exemplo bem próximo da realidade dos alunos, foi possível mostrar que as mulheres podem e devem fazer o que quiserem, que as áreas são de livre e independente escolha.

Preconceito de gênero

Em algumas salas foi necessário separar o tema Preconceito Racial do de Gênero, pois muitos queriam pesquisar e defender ambos. A maior parte dos alunos negros gostaria de expor seus sentimentos e ânsias, relatando fatos que dentro da própria classe acontecia, pois havia na mesma sala garotos negros que praticavam abusos e preconceitos contra alunas negras, deixando nítido a falta de união e a necessidade de lutar e buscar seus direitos perante a sociedade. Quando partiram para o preconceito de gênero, direcionado e mediado pelo professor, este se surpreendeu com a quantidade de relatos e histórias comoventes, de alunos que moravam com casais de tios, primos e pais que viviam relações homoafetivas, justificando que o carinho, atenção e educação

recebidos eram normais, não o afetavam de forma negativa, pelo contrário, tinham orgulho de fazer parte daquela família. Somente dois alunos dentre todos defenderam que família é unicamente composta por um casal heterossexual, que estava escrito na Bíblia e que seus pais e pastores o ensinaram assim. Nesse momento, os demais alunos contra-atacaram seus argumentos, de forma respeitosa, trazendo um debate indispensável, revidando por meio de fatos e experiências já vivenciadas. O que mais aprenderam nesse dia foi a compreensão e entendimento que ali todos estavam para aprender, aceitando e respeitando um ao outro independente de cor, raça, orientação sexual ou posição social.

De maneira geral, observa-se que os resultados do trabalho foram bons e úteis para os alunos, pois além de aprenderem, tiveram voz ativa e foram protagonistas. A coordenação da escola pediu para que o professor reaplicasse o trabalho no próximo ano, agora incluindo as turmas do ensino médio.

Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, apontando para o dever do professor e da escola em respeitar e discutir com os alunos a associação da disciplina ensinada com a realidade concreta do aprendiz, estabelecendo uma correspondência entre os conteúdos apresentados e a experiência social dos mesmos (Freire, 1996).

Considerações

Este trabalho apresentou um relato de experiência desenvolvida com alunos do oitavo ano, de uma escola pública em Catalão, Goiás. A experiência se inicia em uma discussão com os alunos sobre por que não haviam feito a lição de casa de Matemática. A partir da discussão, o professor verificou que havia uma necessidade de trazer assuntos que abordassem questões vindas do cotidiano de cada um, sendo assim discutidos a partir de temas transversais, como Drogas, Álcool, Gravidez na Adolescência, Doenças Sexualmente Transmissíveis, Preconceitos, Sexualidade e Violências.

Partindo dessas questões para a compreensão, análise e estudo de dados, buscou-se uma forma diferenciada para o ensino e aprendizagem de Estatística básica. Após a discussão foi estabelecido um trabalho, no qual os pontos debatidos deveriam ser pesquisados, aprofundados e redigidos em modelo matemático, por meio de cartazes que mostrassem a união e aplicação da área da Estatística ao contexto social, para melhor compreenderem a necessidade de estudar essa parte da Matemática, com assuntos que despertassem o desejo pela pesquisa. Foram três etapas do trabalho, a discussão e apontamento dos temas dentro da sala, após isso, a pesquisa e construção e exposição de cartazes com os dados obtidos e finalizando com debates, num momento de cada aluno

expor suas opiniões acerca dos temas vistos. A maioria dos alunos participou e o trabalho ainda se estendeu para outras turmas, tomando espaço na escola.

Entendemos que o meio social do qual o indivíduo faz parte atua intensamente na sua forma de pensar e agir, de modo que interfere diretamente na maneira como define suas ânsias e seus interesses. Para ações futuras, este trabalho será realizado nas turmas de ensino médio da escola, o que significa uma abrangência maior na unidade de ensino, para agora buscar dados na própria instituição a fim de desenvolver a conscientização dos estudantes tanto para a necessidade de discutir temas importantes e também sobre a importância de terem na escola a liberdade e espaço para serem ouvidos.

Referências

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. Editora Contexto, 2002.

BRASIL, MEC. **SEF – Secretaria de Educação Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática-elo entre as tradições e a modernidade**. Autêntica, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Coleção leitura, 21. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra 3, 1987.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Autores Associados, 2006.

REY, Fernando Luis Gonzalez; SILVA, Marcel Aristides Ferrada. **Pesquisa qualitativa e subjetividade**: os processos de construção da informação. Cengage Learning, 2005.

SECAD, CADERNOS. **Gênero e Diversidade Sexual na Escola**: reconhecer diferenças e superar preconceitos. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad/MEC), 2007.

SEDUC (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS). **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**, 2007. Disponível em: <http://www.seduc.go.gov.br/impren-

sa/documentos/arquivos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia%20da%20Rede%20Estadual%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Goi%C3%A1s!.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2017.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu. A Matemática é para poucos – Um sentido marcado na história. In: DANYLUK, Ocsana (org.). **História da Educação Matemática**: História da Educação Matemática Escrita e reescrita de histórias. Porto Alegre: Editora Sulina, 2012, p. 67-83.

Capítulo 26

ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA COM JOGOS LÚDICOS[1]

Whystney Houston Novais de Andrade[2]
Weslei Oliveira de Jesus[3]
Ana Paula Machado Favorito[4]
Dra. Débora Astoni Moreira[5]

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) é uma iniciativa do governo federal para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, concedendo bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino (Capes – Ministério da Educação).

Os projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola, possibilitando a articulação entre teoria e prática necessária à formação dos docentes.

A aplicação de atividades lúdicas em sala de aula, como os jogos, pode ser uma boa alternativa para despertar o interesse dos alunos. Segundo Soares (2004), o jogo é um instrumento que desperta o interesse, devido ao desafio que ele impõe ao aluno. Este, por sua vez, é desafiado na busca com satisfação à superação de seu obstáculo, pois o interesse precede a assimilação.

O ensino, dessa forma, além de ser mais prazeroso para o professor e para o aluno, rompe com o ensino tradicional que é motivo de crítica de alguns autores. Para Vygotsky (1987), o ensino direto de conceitos por parte do pro-

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Graduanda do Instituto Federal Goiano – *campus* Urutaí. E-mail: <whystneyh@hotmail.com>.
3. Graduando do Instituto Federal Goiano – *campus* Urutaí. E-mail: <weslei_oliveira@outlook.com>.
4. Professora do Colégio Estadual Professor Ivan Ferreira. E-mail: <ana.favorito@hotmail.com>.
5. Professora do Instituto Federal Goiano – *campus* Urutaí. E-mail: <debora.astoni@ifgoiano.edu.br>.

fessor é pouco proveitoso, pois consegue-se do aluno apenas um verbalismo oco, simulando o conhecimento de conceitos correspondentes, mas que na realidade só encobre o vácuo.

O jogo didático, assim como outros recursos, tem a capacidade de estimular a curiosidade, a iniciativa de participação e a autoconfiança do aluno; como também aprimora o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração, e exercitam interações sociais e trabalho em equipe (Vygotsky, 1989).

Com este trabalho, objetivou-se relatar as contribuições obtidas durante a aplicação de jogos lúdicos nas aulas de química, com o intuito de contribuir para o melhor entendimento da disciplina e para a melhoria da qualidade do ensino público.

Desenvolvimento

O Pibid – Subprojeto Química encontra-se atuante em seu quarto ano no Colégio Estadual Professor Ivan Ferreira (Cepif), em Pires do Rio-GO, com um grupo composto por uma coordenadora de área, duas professoras supervisoras e doze alunos bolsistas. Há uma divisão dos alunos em quatro grupos para melhor desenvolvimento dos trabalhos.

Aqui serão relatados o desenvolvimento e aplicação de três jogos lúdicos denominados: Bingo Atômico, Roleta Química e Torta Quiz, todos eles frutos do projeto de intervenção no colégio. Os dois primeiros jogos foram realizados no segundo semestre de 2015 e o último no segundo semestre de 2016. Primeiramente, abordaremos os aspectos gerais de cada um deles e, a seguir, trataremos de sua aplicação.

O Bingo Atômico foi desenvolvido e aplicado com alunos do turno vespertino da 1ª série do Ensino Médio em agosto de 2015, abordando o conteúdo de Tabela Periódica. Foram escolhidos quarenta elementos químicos para a confecção das cartelas do bingo e das cartas com as dicas de cada elemento. Entre as dicas estavam características como: aplicação, número atômico, massa atômica, família, períodos e distribuição eletrônica, bem como curiosidades dos elementos.

Já as cartelas do bingo foram produzidas em um programa de editor de texto, sendo composta por quinze elementos diferentes e uma figura coringa, onde os números foram substituídos pelos símbolos químicos. Utilizou-se de um bingo de brinquedo para sortear os números correspondes ao elemento e de botões para marcá-los, sendo que o aluno que completasse a cartela era premiado.

Antes da aplicação foi realizada uma explicação do jogo e das regras. Distribuídas as cartelas e os botões, sorteava-se um número correspondente a

uma carta, sendo as dicas lidas uma de cada vez, para que os alunos pudessem adivinhar o elemento, que quando descoberto era escrito no quadro, através de seu símbolo e marcado na cartela, caso possuísse.

Os alunos tinham em mãos a Tabela Periódica para consulta e se ao término das dicas ninguém acertasse qual era o elemento, o mesmo era falado. Dicas como: *"É um gás"*; *"Muito utilizado em piscinas e em produtos de limpeza como agente desinfetante"*; *"Seu alótropo dá nome a camada de ozônio"*; *"Pertence à família dos metais alcalinos terrosos"* estavam nas cartas.

O jogo Roleta Química foi aplicado no mês de dezembro de 2015 com os alunos do turno matutino da 3ª série do Ensino Médio, abordando todo o conteúdo de química estudado, dividido por áreas: Geral, Inorgânica, Físico-Química e Orgânica, por uma área de Ciências contemplando os conteúdos Biologia e Física e por um passa a vez. Inspirado em jogos como Perguntados e Roda a Roda, este visava testar os conhecimentos dos alunos sobre as Ciências no geral.

Foram utilizados materiais como: papelão, papel cartão, placa de isopor e espetos de churrasco para construir e dar movimento à roleta. Cada área era representada por uma cor e constituída por seis cartas com perguntas de nível fácil, médio e difícil, valendo pontuações diferentes dadas em elétrons, onde ao final cada equipe teria que somá-los e indicar o elemento ao qual correspondia.

No jogo Torta Quiz foi abordado o conteúdo de Química Orgânica com os alunos da 3ª série do Ensino Médio do turno matutino, em agosto de 2016. A atividade foi baseada no programa de televisão Passa ou Repassa, que tem como uma de suas provas o Torta na Cara, onde as perguntas abordavam os seguintes temas: carbono, hidrocarbonetos e funções oxigenadas.

Foram elaboradas perguntas de verdadeiro ou falso, com alternativas, que pediam a estrutura e a nomenclatura de determinado composto. Em grande parte das questões foi feita primeiro uma abordagem sobre a utilização das funções trabalhadas. Para ficar uma atividade mais dinâmica, a sala foi dividida em duas equipes, as perguntas eram projetadas no datashow e apitos foram usados para dar o direito a resposta.

Perguntas como: *"Hidrocarbonetos são compostos constituídos por átomos de carbono ligados a átomos de hidrogênio. Verdadeiro ou falso?"*; *"Alguns ésteres são utilizados como flavorizantes pela indústria de alimentos, como o butanoato de etila responsável pelo sabor de abacaxi e o metanoato de etila característico do sabor de groselha. Escreva as fórmulas estruturais desses compostos"* estavam presentes no jogo.

Antes de começar o jogo, foram passadas as regras aos participantes, não muito diferentes do jogo original, sendo que haveria premiação para o cara limpa e a equipe vencedora. A torta foi feita com chantili caseiro e toucas foram compradas para os alunos não se sujarem.

Durante a aplicação do jogo Bingo Atômico encontravam-se, na sala de aula, os alunos do Ensino Médio juntamente como os bolsistas de iniciação à docência e a professora supervisora. Na oportunidade, foram explicadas as regras do jogo, distribuídas as cartelas e os botões para marcação.

Nas primeiras cartas sorteadas não houve grande participação por parte dos alunos, pois esses estavam com dificuldades em interligar o conteúdo aprendido com as dicas de cada elemento. Porém, após poucas rodadas os alunos passaram a ser mais participativos, observando a tabela e procurando compreender as dicas. Com isso, toda a sala encontrava-se interagida e focada a fim de encontrar os elementos correspondentes às cartas, atentando-se às famílias e aos períodos.

Esta temática foi escolhida, pois a professora supervisora relatou uma certa dificuldade de trabalhar com o conteúdo da Tabela Periódica de uma maneira que facilitasse o estudo dos alunos. Dessa forma, a utilização do jogo como um método de ensino que possibilita um momento de interação com a sala, despertando a curiosidade e momentos de prazer ao aluno na busca pelo conhecimento.

Seguindo com a proposta de aprender/reaprender, foi aplicado o jogo Roleta Química com os alunos da 3ª série do Ensino Médio, sendo que esse propôs um maior nível de dificuldade aos alunos. A sala de aula foi dividida em dois grupos, no qual o jogo consistia em rodar a roleta e aguardar qual a área da Química seria sorteada, onde cada uma delas continha seis perguntas, sendo que o aluno representante do grupo tinha o direito de escolher uma pergunta e respondê-la.

Neste jogo, buscou-se trabalhar com o que havia sido ensinado aos alunos desde o início de Ensino Médio. Com esse objetivo em mente, observou-se que muitos conceitos já não estavam frescos na memória, onde as questões mais simples da matéria estudada na 1ª série foram encaradas como difíceis. A área com maior número de respostas certas foi de Química Orgânica, isto pode ser explicado por ser essa a matéria abordada especificamente na 3ª série do Ensino Médio.

A participação no jogo foi variada, pois em muitos momentos os alunos se retiravam do jogo e retornavam a suas carteiras, se desvinculando do grupo. Porém, buscou-se uma grande interação na sala de aula, já que o grupo poderia auxiliar na resposta da questão, fazendo com que os alunos chamassem a atenção dos que estavam mais afastados para que juntos analisassem a questão e a respondessem.

Portanto, além de relembrar, o jogo proporcionou interação professor-aluno, aluno-aluno e um momento de divertimento e competitividade entre eles. No geral, a atividade possibilitou algumas observações sobre a situação do ensino de Química na sala de aula, como por exemplo, não há uma grande formação de vínculo entre as três séries do Ensino Médio, buscando rememorar conceitos científicos amplamente utilizados no cotidiano.

Ao questionar-se o aluno sobre determinado conteúdo, a primeira tentativa é em se assemelhar ao que foi visto atualmente, assim o que foi trabalhado na disciplina em dois ou um ano antes não é consultado na memória, pois não foi consolidado através da contextualização, acarretando ao esquecimento.

A utilização de um jogo didático com a finalidade de proporcionar o conhecimento amplo das representações utilizadas em Química parece ser bem promissora, especialmente quando deseja-se desenvolver no estudante a capacidade de entender os conceitos químicos e aplicá-los em contextos específicos.

Ainda nos parece ser importante que os alunos saibam os nomes de elementos químicos, compostos ou mesmo representações de fórmulas para o entendimento de muitos conceitos que devem ser trabalhados na escola, pois conhecer os aspectos representacionais da química faz parte de uma cultura científica importante para formação dos indivíduos (Cunha, 2012).

Na aplicação do jogo Torta Quiz, a turma foi reunida com os bolsistas de iniciação à docência do Pibid e a professora de Química em uma sala de vídeo do colégio, onde os alunos foram divididos em duas equipes, mostrando-se dispostos e entusiasmados com a atividade. Antes de iniciar a prova, as regras foram explicadas e todas as dúvidas esclarecidas.

No decorrer da atividade, percebeu-se uma certa dificuldade dos alunos em relação às perguntas subjetivas, principalmente aquelas que pediam para dar nome ao composto ou indicar a função orgânica. Muitos alunos arriscavam uma resposta, se a questão tivesse alternativas ou alegavam que não sabiam, evidenciando pouco conhecimento do conteúdo químico.

A grande maioria dos acertos foi nas questões de *verdadeiro ou falso*, sendo que a turma ia ao delírio no momento de dar a tortada no oponente. Apesar das poucas respostas corretas, houve uma grande competição entre as equipes para ver quem iria sujar mais o colega com a torta.

O grande número de erros não evidencia que os alunos não sabem o conteúdo, mas é válido pensar que através dessa atividade os mesmos puderam saber um pouco mais desse assunto que está muito presente em seu cotidiano, por meio das questões contextualizadas. Moyles (2002) afirma que a estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica.

O ensino público brasileiro ainda é muito frágil e deficiente, a escola muitas das vezes não oferece atrativos que despertem o interesse dos alunos. Dessa forma, as ações do Pibid contribuem no processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo atividades diferenciadas e motivadoras.

Considerações

Neste projeto, o jogo foi utilizado como um meio de alcançar uma aprendizagem significativa, construído com materiais simples e de fácil aquisição. Pois, observa-se que um grande aspecto de escolas públicas é a não existência de um laboratório de Ciências ou a não utilização desse por variados motivos, assim, recorre-se à utilização de métodos alternativos que também possam ensinar e instigar o aluno à curiosidade. Logo, para mostrar as grandes possibilidades da Química, não são necessários muitos equipamentos e um laboratório completo, mas sim criatividade, curiosidade e disponibilização.

Estes jogos, assim como outros desenvolvidos pelo Pibid – subprojeto Química, instigam também o futuro professor à criatividade, à constante busca por novos meios de ensinar e atrair o aluno, é um processo de aprendizagem para ambas as partes. Facilitar o entendimento de uma disciplina considerada complexa com a utilização do lúdico e do educativo propõe uma maneira do professor poder visualizar as dificuldades presentes na sala de aula de cada aluno.

Conclui-se que o presente trabalho possibilitou ampliar as opções de como aprender e ensinar Química, além de demonstrar a grande aplicação desta no cotidiano a todo momento. Através de um jogo, pode-se observar os aspectos deste grande ciência e o quanto a formação docente pode ser complementada pelo Pibid.

Referências

CAPES, Pibid. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>. Acesso em: 3 maio 2017.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.

MOYLES, Janet R. **Só brincar? O papel do brincar na educação infantil**. Tradução de Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em química**: jogos em ensino de química. 2004. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Capítulo 27

OS JOGOS PEDAGÓGICOS DE ALFABETIZAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL[1]

Adriano Santos de Mesquita[2]
Débora Quaresma Almeida[3]

Introdução

Algumas reflexões ainda devem ser feitas sobre o processo de alfabetização da criança no campo escolar, pois os avanços no ensino da leitura e da escrita ainda estão longe de serem considerados excelentes. Alcançaram-se conquistas significativas, porém é preciso ir além. A alfabetização há tempos é alvo de muitas discussões, isto porque, apesar do reconhecimento desse direito do cidadão e das muitas medidas que vêm sendo tomadas para garanti-lo, ainda existem elevados índices de evasão e repetência escolar.

Assim, construir um espaço, meios e tempo para que os educandos se alfabetizem através de atividades que lhes propiciem diferentes maneiras de alcançar o aprendizado da leitura e escrita é imprescindível. Entende-se que, em nome do pragmatismo educacional, as crianças são abarcadas cada vez mais cedo para atividades pouco criativas e inteligentes no espaço escolar, dificultando-lhes, assim, o seu processo de alfabetização.

Ao avaliar a necessidade de uma atitude interdisciplinar para entender as causas do não aprendizado da leitura e da escrita, acredita-se que a alfabetização possa ser arquitetada através de atividades que permitam aos alunos comparar e reformular suas conjecturas, desenvolver habilidades e interação social. Uma possibilidade pode ser o uso de atividades lúdicas como um meio de superação das dificuldades de aprendizagem que possam vir a produzir o fracasso escolar.

Dessa forma, este capítulo tem como objetivo analisar as contribuições do lúdico para a alfabetização sob a luz das teorias psicológicas. Para alcançar esta finalidade, a fundamentação teórica deste estudo abordará, além do conceito de alfabetização, o contexto histórico sobre a utilização do lúdico na educação. O desempenho do professor também será destacado, já que este é um dos grandes

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Mestrando da Universidade Federal do Pará. E-mail: <drykosantos@gmail.com>.

3. Mestranda da Universidade Federal do Pará. E-mail: <bellydeby@hotmail.com>.

responsáveis para que a utilização do lúdico como ferramenta didática ocorra com eficiência e competência pedagógicas.

Desenvolvimento

Metodologia: socializando uma atividade pedagógica

O encontro pedagógico do qual resultou o presente capítulo ocorreu no dia 8 de setembro de 2016, na sala de leitura de uma escola da rede pública estadual de Belém, no Pará. Contou com a participação de seis professoras que trabalham com alunos do 1º ano, cinco professoras atuantes no 2º ano, duas professoras do 3º ano, dois professores que ministram a disciplina Artes, uma professora de educação física, uma professora da sala de atendimento educacional especializado (AEE) e uma estagiária cuidadora de alunos com necessidades especiais, totalizando 18 participantes que responderam às questões propostas após a realização da atividade. A coordenadora pedagógica da escola também participou do encontro pedagógico, porém não lhe foi solicitado responder às questões.

Além de objetivar um trabalho voltado à utilização do lúdico através dos jogos de alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental, o encontro pedagógico também contribuiu para subsidiar a formação pedagógica dos indivíduos envolvidos na atividade, uma vez que todos trabalham com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem e que se encontram em processo de aquisição da leitura e da escrita.

O encontro pedagógico foi dividido em três momentos: no primeiro deles foram dadas breves orientações aos participantes sobre os objetivos da atividade realizada, bem como foram apresentados os jogos pedagógicos destacando que todos eles estavam voltados à aquisição da leitura e da escrita. No segundo momento, os participantes puderam escolher os jogos específicos a cada faixa etária dos alunos com os quais trabalhavam e, em seguida, foi oportunizado que eles mesmos jogassem com o intuito de conhecerem as regras e as habilidades que seriam desenvolvidas nos alunos. Por fim, foi solicitado que os participantes respondessem a quatro questões relacionadas à atividade desenvolvida. As perguntas tinham por objetivo saber o quão significativa foi a atividade.

O conteúdo ministrado foi desenvolvido levando-se em consideração que o ano letivo estava terminando e alguns alunos ainda apresentavam dificuldades em leitura e escrita. Neste contexto, pensou-se em trabalhar com o lúdico através de jogos pedagógicos de alfabetização com o intuito de levar os alunos com mais dificuldades à aprendizagem através do prazer em jogar. Assim, eles sairiam do

lugar-comum dos conteúdos ministrados por meio de textos e tarefas escritas e teriam a oportunidade de experimentar uma metodologia diferente para aprender.

Para avaliar as contribuições dessa experiência formativa foi aplicado um instrumento de pesquisa que visou responder às seguintes questões: Que importância tem a atividade lúdica na sala de aula? Os jogos pedagógicos de alfabetização contribuem para diminuir as dificuldades em leitura e escrita dos alunos dos anos iniciais?

Para responder a essas reflexões, foi aplicado um questionário aberto, de caráter qualitativo, com o objetivo de identificar qual o grau de importância atribuído pelos educadores ao trabalho voltado ao lúdico com crianças dos anos iniciais que ainda estão em fase de aquisição da leitura e da escrita. Neste questionário, os educadores responderam a quatro questões elencadas a seguir: Que importância teve para você poder manipular os jogos antes de levá-los para a prática de sala de aula?; Você teve dificuldades em manipular algum jogo? Se sim, por quê?; O que você acha da utilização de jogos pedagógicos para trabalhar com a alfabetização dos alunos que ainda estão em processo de aquisição da leitura e da escrita?; Você tem utilizado os jogos pedagógicos ou brinquedos e brincadeiras para ensinar em sala de aula? Quais as dificuldades?

Para validar o instrumento de pesquisa, os dezesseis educadores responderam ao questionário. As respostas obtidas foram analisadas e agrupadas em quatro categorias de acordo com as aproximações das ideias expressas. Entende-se por categoria um conceito que está relacionado a elementos que têm características semelhantes entre si. As categorias, assim, são usadas para relacionar esses elementos em torno de uma ideia que seja capaz de abranger a totalidade. As categorias também são utilizadas em análises de pesquisa qualitativa (Minayo, 1994). Dessa forma, foram eleitas as seguintes categorias: Manipulação dos Jogos Pedagógicos; Dificuldade em manipular alguns jogos por falta de conhecimento das regras; A importância dos jogos pedagógicos para a aquisição da leitura e da escrita; Uso dos jogos, brinquedos e brincadeiras na sala de aula.

Resultados e discussões

A análise a seguir foi realizada com base, exclusivamente, nas informações coletadas a partir dos questionários aplicados. Optou-se em destacar, entre aspas e em itálico, as informações fornecidas pelos informantes, além de identificá-los através da palavra "educador(a)" seguido de números para a manutenção do sigilo.

Manipulação dos jogos pedagógicos

Dentro dessa categoria, objetivou-se saber qual a importância atribuída pelos informantes à manipulação dos jogos antes de levá-los para o contexto da sala de aula. Entende-se que alguns professores não trabalhem com os jogos não por ausência de vontade, mas por conta de não saberem utilizar o recurso. Dessa forma, oportunizou-se o momento para que os próprios docentes jogassem e manipulassem os jogos que achassem mais adequados à faixa etária de seus alunos e que estivessem condizentes com os conteúdos desenvolvidos e com as dificuldades apresentadas.

Fortuna (2003) tece considerações importantes ao trabalho lúdico do professor:

> • O professor deve se preocupar em construir uma relação democrática e respeitosa com as crianças em todas as situações, principalmente no que diz respeito à conservação dos jogos e brinquedos.
>
> • Os jogos devem ser elaborados, junto com as crianças, os combinados e as regras de utilização e manutenção dos materiais, como por exemplo: "quem brincou guarda" ou "no final da brincadeira todos devem guardar "os materiais" e até a localização dos jogos nas estantes".
>
> • Cabe ao educador oferecer materiais variados e interessantes e que, principalmente, estimulem a imaginação infantil.
>
> • Além dos jogos e brinquedos estruturados (fabricados), sugere-se que o educador incremente este aceso através da contribuição de novos jogos, utilizando-se basicamente de sucatas. Estes materiais (que normalmente são descartados como lixo) apresentam uma infinita variedade de cores, formas, texturas e tamanhos e possibilitam que as crianças montem, desmontem, construam (castelos, cabanas, comidinha para o doente, um navio, etc.) e brinquem.
>
> • O espaço da sala ocupada pelas crianças é outro ponto que deve ser observado com atenção. É interessante que elas tenham área livre para brincar, assim como opções de mexer no mobiliário, montar casinhas, vendinhas, cabanas, tendas, circo etc.
>
> • A rotina diária e o tempo que as crianças têm à disposição para brincar também devem ser considerados. Deve-se procurar dar tempo suficiente para que as brincadeiras surjam se desenvolvam e se encerrem.
>
> • O educador não deve ser um mero espectador que apenas intervém em casos de acidentes, brigas ou choros. Nem tampouco ter sempre a iniciativa de propor e coordenar as brincadeiras. É necessária certa dose

> de sensibilidade para saber distinguir em que momentos sua presença mais ativa é fundamental (como, por exemplo, para estimular a participação de determinadas crianças ou propor novas brincadeiras) e as ocasiões em que é preferível deixar que as próprias crianças interajam, organizem e reinventem as brincadeiras. (Fortuna, 2003, p. 10)

Pelos dados analisados, entende-se que todos os educadores consideram a manipulação e a experimentação fundamentais para, posteriormente, orientar bem os alunos quanto à atividade que será realizada. Além disso, consideram que saber as regras dos jogos lhes garante segurança e a predeterminar os objetivos que desejam alcançar. Por fim, compreendem que a utilização prévia dos jogos permite que se observem questões de faixa etária e do grau de dificuldade de aprendizagem em que se encontra cada aluno.

A fala do educador 3 parece sintetizar o exposto:

> "*Os jogos, sem dúvida, possuem uma grande importância para o ensino-aprendizagem. Experimentar, manipular e criar conceitos novos, antes da prática na sala de aula, nos ajuda a prevenir e a pré-determinar os nossos objetivos, ou seja, objetivar onde gostaríamos de chegar com os nossos alunos*".

Para Rau (2011), apoiada nas ideias de Vygotsky (1984), no tocante ao desenvolvimento de processos internos de construção do conhecimento das crianças, o jogo torna-se um estímulo, além de contribuir nas relações com os outros e para o desenvolvimento cognitivo.

Dificuldade em manipular alguns jogos por falta de conhecimento das regras

Nesta categoria, investigaram-se as dificuldades em manipular alguns jogos por falta de conhecimento das regras, pela ausência de habilidade ou por não considerarem relevante o trabalho com este tipo de material. A intenção por trás dessa categoria foi justamente confirmar o fato de os educadores não usarem os jogos porque não sentiam disposição em ler as regras. Por conta dessa falta de incentivo, aos alunos é privado o direito de uma possibilidade a mais de construção do conhecimento através de uma ferramenta pedagógica importante.

Seis educadores confirmaram esse entendimento ao se pronunciarem afirmando que sentiram dificuldades pela falta de leitura prévia das regras ou da não leitura correta de tais procedimentos. Contudo, apesar destes seis, sete educadores foram diretos em dizer simplesmente que não houve problemas na utilização do material apresentado. Uma educadora, inclusive, ressaltou que

não teve as dificuldades porque já trabalhava com os jogos em sala de aula: "*Não. Pois já trabalho em sala de aula com meus alunos*".

O esperado, na construção do conhecimento, sobretudo dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, é que o lúdico faça parte do trabalho pedagógico desenvolvido pelos professores, uma vez que se acredita no jogo como recurso fundamental para o desenvolvimento cognitivo dos alunos possibilitando-lhes a criação do pensamento abstrato, além da interação com seus pares.

Para Negrine (1994), o profissional envolvido com jogos e brincadeiras no ambiente escolar deve estar preparado não apenas para atuar como animador, mas também como observador e investigador das relações e acontecimentos que ocorrem na escola. Para uma tarefa desta dimensão social, o indivíduo necessita de uma formação sólida, fundamentada em três pilares: formação teórica, pedagógica e pessoal.

Rau (2011) afirma ser a ludicidade utilizada como recurso pedagógico por muitos profissionais. Para a autora, os jogos e as brincadeiras auxiliam na transposição dos conteúdos para a vida dos alunos. Neste sentido, a ludicidade também contribui para processos da evolução humana com base nas interações sociais, culturais e motoras.

A importância dos jogos pedagógicos para a aquisição da leitura e da escrita

Saber o grau de importância atribuído pelos educadores ao uso dos jogos pedagógicos na alfabetização dos alunos ainda em processo de aquisição da leitura e da escrita foi o objetivo desta terceira categoria de análise. Além disso, intencionou-se, através da atividade realizada, sensibilizar os participantes a fazer do lúdico uma atividade de rotina em sala de aula, não apenas para a aprendizagem de conteúdos pelos alunos, mas pelo prazer despertado pelas atividades lúdicas no desenvolvimento psicossocial das crianças.

As respostas de todos os educadores foram no sentido de atribuírem aos jogos uma importância fundamental, porém treze deles acreditam serem os jogos indispensáveis para a aquisição da leitura e da escrita, uma vez que conseguem reter a atenção das crianças e ampliam as possibilidades de aprendizagem. Para os educadores, os alunos, ao jogarem, parecem estudar mais entusiasmados, conseguem interpretar melhor os textos e fazem leituras considerando as linguagens verbal e não verbal.

Neste sentido, as crianças participam dos jogos com o objetivo de obterem prazer; logo, para elas, o jogo se constitui em um fim. Entretanto, para os educadores, o jogo é visto como um meio a partir do momento em que nele colocam objetivos educacionais, sendo capaz de transmitir uma mensagem educativa para

as crianças. Dessa forma, aos professores cabe escolher o jogo mais apropriado para surtir o efeito compatível com o objetivo estabelecido (Dohme, 2011).

A educadora 1 acredita que "*Os jogos pedagógicos são importantes pois articulam a questão cognitiva da criança, que é primordial na aquisição da leitura e da escrita*". Piaget (1976) confirma essa concepção ao afirmar a importância do caráter construtivo do jogo para o desenvolvimento cognitivo da criança, o que gera desenvolvimento e aprendizagem.

Uso dos jogos, brinquedos e brincadeiras na sala de aula

Nesta última categoria de análise, a finalidade foi investigar se os educadores usavam os jogos pedagógicos, ou mesmo brinquedos e brincadeiras para ensinar em sala de aula e se, diante disso, percebiam alguma dificuldade deles mesmos no direcionamento da atividade.

Assim, costuma-se relacionar a palavra "jogos" ao público infantojuvenil, excluindo-se atividades profissionais que envolvam interesse e tensão; por conta disso, os jogos vão além da competitividade e das regras chegando a envolver atividades como as histórias, as dramatizações, as canções, as danças e quaisquer outras manifestações da arte (Brougére, 2004). Neste contexto, percebe-se que o jogo constitui-se numa atividade elementar do ser humano. É principalmente na criança que se manifesta de maneira espontânea; alivia a tensão interior e permite a educação do comportamento. Logo, verifica-se que o jogo auxilia no desenvolvimento físico, mental, emocional e social do sujeito.

As respostas de dezesseis educadores foram positivas quando afirmam explorarem as capacidades cognitivas dos alunos ao apresentarem os jogos, os brinquedos e as brincadeiras como proposta metodológica para a aquisição da leitura e da escrita por parte dos estudantes. De acordo com algumas falas, o uso desses recursos são tão recorrentes que chegam ao ponto de se esgotarem as possibilidades. Os educadores comentam o fato de possuírem dificuldades (acredita-se serem dificuldades financeiras) para a aquisição dos jogos. Além deste fator inconveniente, a falta de concentração dos alunos na atividade realizada também foi algo preponderante nas respostas dadas.

As considerações das três educadoras a seguir corroboram a análise apresentada: "*Como docente utilizo brinquedos e brincadeiras e os jogos da caixa do PNAIC e o TANGRAN*" (Educadora 1); "*Sim, uso muito jogos, canto, brincadeiras de roda e percebo que os alunos gostam, participam com alegria e ao mesmo tempo aprendem e se socializam*" (Educadora 16); "*Sim, mas infelizmente não com a frequência que deveria. Uma das maiores dificuldades encontradas durante o desenvolvimento é a falta de concentração de alguns alunos*" (Educadora 2).

Supõe-se, quanto a essa ausência de concentração dos alunos, que os educadores apresentam os jogos apenas com fins de aprendizagem. Contudo, sabe-se que, de acordo com Rau (2011) citando Kishimoto (2008), o jogo possui as funções lúdica e educativa. Na primeira, o jogo sinaliza para o prazer e a diversão; na segunda, o jogo contribui para o desenvolvimento de saberes e conhecimentos.

Os dois educadores que ainda não trabalham com os jogos relataram se tratar de sua primeira experiência com alunos do ensino fundamental I, portanto ainda não tiveram oportunidades de desenvolver atividades nesse sentido, mas que compreendem a relevância da proposta.

Acreditamos serem a brincadeira e o jogo as melhores maneiras da criança se comunicar, sendo um instrumento para se relacionar com outras crianças. É através das atividades lúdicas que a criança pode conviver com os diferentes sentimentos que fazem parte da sua realidade interior. Ela irá, aos poucos, se conhecendo melhor e aceitando a existência dos outros, estabelecendo relações sociais.

Considerações

Segundo o estudo realizado, averiguou-se que o jogo sempre esteve presente na vida dos seres humanos, pois se trata de uma atividade necessária, já que permite à criança expressar seus sentimentos, sejam eles positivos ou negativos. Muitos autores foram acentuados neste trabalho comprovando que os jogos e brincadeiras fazem parte do processo de formação do ser humano. Tal evidência justifica as raízes da atividade lúdica e sua consistência no trabalho de alfabetização da criança.

Descobriu-se o quanto se faz necessário a obtenção de conhecimentos específicos sobre a aplicação da psicologia da educação no ambiente escolar, já que as necessidades específicas de cada fase da criança, muitas vezes, modificam o tipo de jogo a ser aplicado na escola. Tais ações partem de uma formação consistente por parte do educador, onde há busca pelo conhecimento através da pesquisa e da formação continuada.

Não basta levar o jogo para sala de aula, sem ter conhecimentos prévios sobre como aplicá-lo devidamente, ou seja, com seu devido planejamento voltado para a realidade dos alunos, objetivos propostos, critérios avaliativos pós, durante a após a atividade. Só assim a atividade lúdica poderá trazer resultados positivos tanto para o professor quanto para os demais profissionais da instituição.

Deste modo, viu-se que a utilização de jogos na alfabetização contribui para ensinar e aprender. Assim, o jogo, compreendido sob a ótica do brinquedo e da criatividade, deverá encontrar maior espaço para ser entendido como importante instrumento de alfabetização, na medida em que os professores compreendem melhor toda sua potencialidade em auxiliar no desenvolvimento da criança.

Referências

BROUGERE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação**: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado. 6. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2011.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino-aprendizagem. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set. 2003.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis-RJ: Vozes, 1994.

NEGRINE, A. **Aprendizagem e desenvolvimento infantil**. Porto Alegre: Prodil, 1994.

PIAGET, J. **Equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

RAU, M. C. T. D. **A ludicidade na educação**: uma atitude pedagógica. 2. ed. rev., atul. e ampl. Curitiba: Ibpex, 2011 (Série Dimensões da Educação).

Capítulo 28

COTIDIANO E SABER CIENTÍFICO: FAZENDO PARA APRENDER E APERFEIÇOAR O QUE SE PODE ENSINAR[1]

Ac. Gilson Xavier de Paula[2]
Dr. Welson Barbosa Santos[3]
Ac. Gerceni Duarte da Rocha Neta[4]
Dr. Juliano da Silva Martins de Almeida[5]

Introdução

O presente capítulo apresenta uma experiência vinculada ao Projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão intitulado "O Pedagógico, lúdico e Ensino de Ciências: recursos pedagógicos na licenciatura do campo e ensino escolar no Município de Goiás-GO", desenvolvido no ano de 2016, envolvendo estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Universidade Federal de Goiás/Regional Goiás.

A discussão pauta-se no reconhecimento e importância na busca por caminhos auxiliares na construção de saberes que possam auxiliar o professor a ensinar Ciências naturais na escola, considerando que os sujeitos participantes constituem-se por licenciandos que atuam e/ou atuarão no Ensino Fundamental de escolas do campo.

Dentro desse amplo campo, buscou-se estimular e promover a construção de modelos 3DR (modelos tridimensionais reais), observando como o processo ocorre e, a partir de então, elaborar uma reflexão. O trabalho realizado buscou dar suporte às experiências desenvolvidas no Estágio Supervisionado, a partir de atividades orientadas, desenvolvidas no Laboratório Pedagógico do Curso.

Com base na observação do discurso dos licenciandos do Curso de Educação do Campo, pode-se constatar as dificuldades por estes enfrentadas no que concerne a entender, explicar e repassar a anatomia e fisiologia de estruturas científicas, bem como os fenômenos e processos na Química, Física e Biologia,

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.
2. Universidade Federal de Goiás/Regional Cidade de Goiás.
3. Universidade Federal de Goiás/Regional Cidade de Goiás.
4. Universidade Federal de Goiás/Regional Cidade de Goiás.
5. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Iporá.

e a importância do uso dos recursos alternativos, como recicláveis, representando metodologias distintas para auxiliar no desenvolvimento de atividades que minimizem tais enfrentamentos e dificuldades.

Tais experiências foram realizadas a partir do desenvolvimento de oficinas prático-pedagógicas, que objetivaram aproximar os conteúdos específicos das disciplinas da graduação e o saber ensinado nas escolas. Observamos que esta ação possibilitou a prática da interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza, tendo em vista as potencialidades apresentadas por tais iniciativas, uma vez ajustadas à organização de um laboratório de práticas pedagógicas. Para tanto, recorreu-se à produção de materiais conhecidos, como modelos 3DR, produtos para usos e aplicabilidades nas áreas de química, física e biologia, colocando-se como perspectivas para o auxílio à docência. Tais ações favorecem a aproximação entre teoria e prática para o futuro professor de Educação do Campo e Ciências da Natureza.

Desenvolvimento

Este trabalho está localizado no campo da perspectiva qualitativa, entendida por nós como de caráter exploratório e descritivo, conceituada, então, como um Estudo de Caso Educacional e nossa busca é por compreender uma ação educativa (Severino, 2007). Nesse caminho, buscaremos descrever algumas estratégias para o Ensino de Ciências que têm sido utilizadas nos cursos de formação de professores da UFG – Regional Goiás. Portanto, para o estudo, utilizou-se como instrumento de coleta de dados a observação participante, assim como a narrativa do licenciando referente ao desenvolvimento de alguns materiais para uso pedagógico em atividades realizadas no ano letivo de 2016.

Ainda, dentro do grande campo das pesquisas qualitativas, o caminho a ser adotado será a pesquisa-ação. Segundo Barbier (2002), trata-se de uma modalidade de pesquisa na qual há uma ação deliberada em relação à realidade, apresentando duplo objetivo: contribuir para desconstruções e reconstruções e produzir conhecimentos relativos a essas transformações. Como afirma o autor, o pesquisador em pesquisa-ação não é mero agente de uma instituição nem ator de uma organização, tão pouco indivíduo sem atribuição social. Ao contrário, aceita eventualmente esses diferentes papéis em certos momentos de sua ação e de sua reflexão, sendo questão importante para o desenvolvimento do trabalho que desenvolve.

Para análise dos resultados, deve-se levar em consideração que o relato que aqui se apresenta parte da experiência pessoal desenvolvida por um licenciando em Educação do Campo e também sujeito do campo. Cursando já o

sexto período do referido curso, percebo que experiências pessoais acumuladas ao longo da vida têm me permitido refletir a partir de minha formação acadêmica, fazendo com que tais saberes sejam úteis e aproveitáveis em minha prática enquanto professor. É deste lugar que buscarei, então, descrever como distintos conhecimentos têm auxiliado no construir-me enquanto educador de Ciências da Natureza para a escola do campo.

Morando em um assentamento da Reforma Agrária no município de Goiás há mais de dez anos e sendo sujeito do campo, desde a infância, sempre observei fenômenos naturais. Nesses anos de lida do campo, pude vivenciar alguns acidentes com raios (descargas elétricas atmosféricas – DEA). A morte de duas pessoas em dois assentamentos distintos, um desses bem próximo ao meu sítio e o segundo caso um pouco mais distante, são referências dessa questão. Soma-se a isso a ocorrência de morte de alguns animais e o estragar de vários aparelhos eletrônicos por DEA.

Assim, observar tais questões tem sido útil diante de desafios na elaboração do conhecimento científico no âmbito de disciplinas ligadas às Ciências da Natureza – Biologia, Química e Física, comuns à LEdoC. Percebendo as ocorrências anteriormente descritas como experiências úteis, numa oportunidade de trabalho no laboratório pedagógico do curso, propus o desafio de elaborar algo que envolvesse a prevenção e proteção do homem do campo em situações de exposição aos raios e descargas presente nas tempestades.

Destarte, auxiliado por professores, propus construir um protótipo de cerca com aterramento – estrutura produzida para delimitar propriedades no campo. O modelo foi elaborado a partir de dois pilares de madeira rústica retirada de árvores caídas em meu sítio no campo. Cada uma delas com de 1,4 metros. Fiz cinco furos em cada pilar e com distância de 0,20 m cada. Na sequência, interliguei os pilares a partir dos furos usando cinco pedaços de arame. Ao centro, entre os dois pilares de madeira, fiz uma conexão entre os cinco fios, usando um sexto pedaço do mesmo arame. Feito isso, conectei uma haste de cobre na extremidade inferior desse sexto arame para usar como aterramento no solo. O objetivo deste protótipo foi demonstrar como prevenir-se de DEAs durante tempestades, a partir do aterramento feito em uma cerca de arame.

Estudos realizados por Ceccantini (2006), Cachapuz et al. (2005), Chassot (2007), Krasilchik (2004), entre outros, sinalizam e confirmam tanto as falhas do ensino nesses campos do saber quanto o êxito de alguns tipos de práticas, como o uso de modelos 3DR. Para os referidos autores, tais práticas podem potencializar e auxiliar o ensino e a aprendizagem nas Ciências. Sobre os modelos e suas potencialidades enquanto recurso pedagógico, estes podem ser entendidos como estrutura que representa uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema.

Torna-se importante ressaltar que, para a edificação desse protótipo, as observações e experiências acumuladas em minha vivência na roça desde a infância, foram associadas a conhecimentos específicos adquiridos na graduação. Em diversas ocasiões, pude observar que a vegetação ao longo das cercas, por vezes, apresenta uma desidratação diferenciada. Hoje sei que são decorrentes de DEAs.

Ao elaborar o modelo de cerca com aterramento, concluí que, uma vez feito o aterramento da forma recomendada, a DEA foi isolada. Nessa perspectiva, considero que a aplicabilidade do experimento, enquanto agricultor, evidencia que a prevenção é por vezes simples e eficaz, envolve o cotidiano do homem do campo e pode ajudar a protegê-lo, bem como aumenta a proteção de seus animais quando da ocorrência de DEA na propriedade.

Durante o desenvolvimento do trabalho, refleti sobre a importância de se fazer o uso de recursos simples como o apresentado, para a vida campesina, a saber, o simples aterramento em cercas nas divisões de pastos e das divisas da parcela demonstra que uma descarga elétrica, em uma cerca, pode percorrer vários quilômetros se não for isolada, tornando assim potencial o risco de acidentes, tendo em vista a possiblidade de ter animais ou mesmo seres humanos encostados na cerca, podendo acarretar a morte. Apesar da ocorrência de DEAs no campo ser um fenômeno comum, nem sempre é facilmente explicada e entendida, e a aplicação do modelo pode auxiliar tal compreensão.

No decurso da vida, sempre ouvi que aterramento no campo só faz quem tem condições financeiras. Após a experiência no laboratório pedagógico, percebi que a realidade nem sempre é essa, basta o conhecimento e a edificação de tal prevenção ocorre. Entendo isso como importante, pois desde a minha infância ouço relatos dos mais velhos sobre raios e suas consequências, quando atingem algum elemento, dado o seu poder de destruição. Lembro que, ainda na adolescência, trabalhei em algumas fazendas nas quais havia sido implantado o sistema de isolamento de DEA nas cercas e para raio próximo das casas, currais e barracões.

Foi a somatória dessas experiências, quando ainda não as entendia com base em conhecimentos científicos, que me permitiu perceber que o risco de ser atingido existe, mas que é possível se prevenir. Assim, julgo importante reforçar que, partindo do senso comum, os fenômenos dos raios geram mais medo do que conhecimento.

Com base no senso comum, é recorrente ouvir dizer que quando se inicia uma tempestade deve-se retirar os aparelhos elétricos da tomada, que quem está no campo não deve ficar debaixo de árvores e palmeiras porque estas atraem raios, etc. Diante disso, ensina-se que devem sempre procurar abrigo em casas e que uma pessoa pode ser atingida por uma descarga de raio estando dentro de casa. Fala-se que a chance de o raio atingir a estrutura da casa é maior se comparada a casa em relação ao indivíduo.

Portanto, aprendi desde muito cedo que alguns quesitos são básicos para a segurança no campo quando vem uma tempestade. Evitar o uso de aparelho elétrico, ficar mais longe possível de cercas de arames, evitar banhos em rios ou represas, porque tudo isso poderia evitar o ser atingido por uma descarga elétrica.

Quanto à cerca, fazê-la é algo que o homem do campo aprende desde sua infância, vendo ou até mesmo ajudando os pais a construí-las. Dessa forma, carregamos parte destas experiências, entendendo-as e fazendo ter sentido, ao correlacionar com o conhecimento científico. Falo isso porque só levei os conhecimentos aprendidos desde a infância para o lado educacional, como prevenção de acidentes no campo, porque houve espaço e valorização disso. Na somatória do saber cotidiano e acadêmico, pude compreender melhor as ações dos raios partindo do senso comum para uma visão científica. Falo isso porque é importante saber usar várias formas de prevenção contra as forças da natureza que se mostram tão devastadoras e amedrontadoras aos camponeses.

O saber acadêmico pôde mostrar-me que se trata de uma força que as pessoas não conhecem e predomina o medo no lidar com esse imprevisível natural. Por ser assim, é comum recorrer-se primeiramente às crenças religiosas quando a tempestade é muito intensa. Cito aqui o jogar três punhadinhos de farinha ou de arroz no terreiro ou no fogão à lenha – dizia-se que com isso acalmaria a tempestade. Também, acredita-se que se uma pessoa por nome Maria abrir a porta e gritar: viva a Maria virgem, por três vezes consecutivas, o temporal acalma-se. Mas, o pedido só é atendido se a pessoa tiver Maria como primeiro nome. Há quem afirme também que jogar uma peneira no terreiro na tempestade torna possível acalmá-la.

Assim, pensando na cultura popular e no desafio da educação campesina, considero que o saber adquirido trouxe bagagem nova no exemplificar de conteúdo a serem ministrados em sala de aula, rompendo com alguns mitos que envolvem a tempestade. Assim, pude romper com conceitos aprendidos na infância, como: em temporais não se dorme de barriga para cima e com a boca aberta; não se anda descalço; não se utiliza ferramenta cortante como tesouras, facas em contato com o corpo porque atraem raios.

Considerações

Uma boa conclusão do trabalho executado foi que o papel do ensino acadêmico pode ser o de aprimorar o conhecimento a partir do saber cotidiano. Com o científico, as teorias vivenciadas em sala de aula dão sentido à prática no cotidiano e demonstram que os mitos são verdades repassadas, mas que nem sempre condizem com a realidade. Para além da construção do saber, essa junção

do cotidiano e do científico me permitiu pensar na dinâmica de minhas aulas no campo e que surpreenda aos alunos tornando-os mais conhecedores desses fenômenos da natureza. São saberes que os ajudaram a se prevenir, orientando-os na prevenção de acidentes e morte, tanto de animais quanto de humanos.

Durante as experiências no laboratório pedagógico onde presenciei e participei de outras experiências, fiquei a indagar o porquê de tais prevenções não serem ensinadas em sala de aula na escola, reconhecendo ser explicação que evita transtornos e prejuízos aos campesinos. Ali pude perceber que entender as causas dos raios e saber se prevenir contra eles rompe com o medo da população campesina. Ali fiquei pensando o quão bom seria o desenvolver de projetos tecnológicos na escola para demonstrar a prevenção e até uma possível utilização dessa força destrutiva para beneficiar o homem no seu dia a dia.

Com isso, penso que o aprimoramento desses estudos sobre raios veio acrescentar meu conhecimento sobre como os raios são formados e como eles podem ser classificados de acordo com sua origem, como: se de nuvem para o solo, do solo para a nuvem e entre nuvens. Aprendi também sobre as colisões das partículas de gelo que se encontram no interior de uma nuvem ionizada e que durante os choques os fragmentos de gelo se partem e perdem elétrons, se alterando para íons. É isso que torna a nuvem eletricamente saturada e a potencializa no desenvolvimento de raios. Foi interessante dar sentido ao saber que, a partir da ampla diferença de potencial entre as cargas, positiva e negativa, é que o fenômeno ocorre. Portanto, a experiência pôde me mostrar que que o trabalho do professor depende de uma boa formação acadêmica, mas é a articulação desse saber com o conhecimento de senso comum que fará total diferença em sua prática docente.

Referências

AMARAL, S. R.; COSTA, F. G. **Estratégias para o Ensino de Ciências: Modelos Tridimensionais** – uma nova abordagem no ensino do conceito de célula. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Programa de Desenvolvimento Educacional) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes.

ARAÚJO-JORGE, T. C.; et. al. Microscopy Images as Interactive Tools in Cell Modeling and Cell Biology Education. **Cell Biology Education**, v. 3, p. 99-110, 2004.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge**: a cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BANET, E.; NUÑEZ, F. Ideas de los alumnos sobre la digestion: aspectos anatomicos. **Enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 1, p. 30-37, 1988.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Plano, 2002.
BOM MEIHY, J. C. S. **Manual de história oral**. São Paulo: Loyola, 2002.

CACHAPUZ, A.; et al. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A.; et al. (orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, 2006.

CHASSOT, A. **Educação consciência**. 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

COSTA, M.V. **Caminhos investigativos**: novos olhares na pesquisa em educação. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

EL-KHALILI, N. 3D Web-Based Anatomy Computer-Aided Learning Tools. **The International Arab Journal of Information Technology**, v. 2, n. 3, p. 248-252, 2005.

FERNANDES, C. A. **Discurso e sujeito em Michel Foucault**. São Paulo: Intermeios, 2012.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise de discurso em educação. **Cadernos de pesquisa**, Porto Alegre, n. 114, 2001.

Capítulo 29

FORMAÇAO INICIAL: QUANDO O CIENTÍFICO E O PEDAGÓGICO SE COMPLEMENTAM[1]

Jéssica Lorrane Gonçalves Souza[2]
Dr. Welson Barbosa Santos[3]
Dr. Juliano da Silva Martins de Almeida[4]

Introdução

Partimos do conceito de que o ensino e a aprendizagem das Ciências podem apresentar falhas na interpretação a ser dada, considerando-se o número de estruturas e fenômenos que compõem as áreas das Ciências. Assim, nosso pressuposto é que a produção de modelos, construídos pelos alunos enquanto aprendem, tem sido apontada como um caminho de auxílio na superação de tais limitações. Nesse sentido, há considerados estudos, como os desenvolvidos por Ceccantini (2006), Cachapuz et al. (2005), Chassot (2007), Krasilchik (2004), dentre outros, que sinalizam e confirmam tanto as falhas do ensino nesses campos do saber quanto o êxito de alguns tipos de práticas, como o uso de modelos 3DR.

Para os autores citados, são práticas que podem potencializar e auxiliar o ensino e a aprendizagem nas Ciências desde a formação inicial nas licenciaturas. Referente ao que são os modelos e suas potencialidades, enquanto recurso pedagógico, eles podem ser entendidos como estrutura que representa uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema e podem partir de uma visão pessoal que se pode ter de uma dada estrutura. Ainda, em uma discussão mais ampla, delineando-se o que seria uma modelagem mental, ela é definida como atividade empreendida e expressa no domínio público por meio da ação, discurso, escrita ou outra forma simbólica.

Como afirmam Gilbert e Boulter (2000), a modelagem mental seriam modelos expressos que ganham aceitabilidade social na proporção em que são testados pela comunidade científica, grupo esse que possui papel central na condução, tanto da pesquisa quanto do desenvolvimento, conduzindo e tornando tais modelos à condição de consensuais. Também, os autores esclarecem que,

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Universidade Federal de Goiás/Regional Cidade de Goiás. E-mail: <jessicareisprocampo@gmail.com>.
3. Universidade Federal de Goiás/Regional Cidade de Goiás.
4. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Iporá.

> Enquanto aqueles modelos consensuais que estão atualmente em uso nas fronteiras da ciência podem ser denominados modelos científicos, aqueles produzidos dentro de um contexto histórico específico podem ser chamados de modelos históricos. Modelos curriculares são aquelas versões de modelos consensuais que são incluídos no currículo de Ciências. Modelos de ensino são aqueles desenvolvidos para auxiliar no entendimento de modelos curriculares e, portanto, o fenômeno que representam. Modelos híbridos são aqueles formados para propósitos de ensino, mesclando-se características de vários modelos consensuais. (Gilbert; Boulter, 2000, p. 7)

Os modelos podem receber também a definição de expressos. Essa conceituação é dada quando são externados no domínio público por um modo concreto de representação em três dimensões. Por ser assim, são denominados de modelos tridimensionais reais, ou modelos 3DR. Quanto à definição mais específica do que se entende como Modelos 3DR, eles recebem tal sigla por permitirem a percepção direta multissensorial de símbolos, aliviando algumas tarefas cognitivas envolvidas na aprendizagem e facilitando a comunicação de ideias. Referente à sua utilização, eles podem ser de modo colaborativo e interativo e promover o estreitamento de relações interpessoais na expressão de conhecimento, comunicação de resultados, construção de cenários, etc. (Maurel; Bertacchini, 2008).

Sobre o surgimento e uso dessa modalidade de material pedagógico, segundo descreve Olry (2000), tal procedimento não é recente, tendo surgido para tornar mais acessível o ensino de anatomia humana nas áreas da medicina, cirurgia, dentre outros. Inclusive, o autor afirma que, no decorrer dos séculos, a partir da produção inicial, foram desenvolvidas técnicas sofisticadas para manufaturas que incluem a utilização de materiais como cera, madeira, marfim, papelão, bronze, tecido, gesso, borracha e plástico.

No campo do Ensino das Ciências, Hirayama (2010) reforça que, além de aspectos relativos à forma e posição de órgãos e tecidos, alguns modelos 3DR possibilitam certa mobilidade e plasticidade que auxiliam melhor entendimento da funcionalidade de estruturas vivas. Outros modelos 3DR, embora rígidos ou semirrígidos – como os construídos por Nogueira et al. (2008), com garrafas PET –, permitem a ocorrência de processos dinâmicos semelhante aos que ocorrem no corpo humano (no caso, o caminho percorrido pela água da ingestão à excreção).

Em relação à produção e aplicabilidade de modelos 3DR para o ensino de Física e Química em específico, encontramos referências nos trabalhos de Amaral e Costa (2010), Cachapuz et al. (2005), Chassot (2007) e Orlando et al. (2009). É importante ainda considerar que tais práticas têm subsidiado,

inclusive, a produção de peças e modelos gigantes em escala correta para serem expostas em museus, possiblidades também aplicáveis em estudos acadêmicos ou escolares (Araújo-Jorge et al., 2004).

Nesse contexto, evidenciada a importância do uso de modelos 3DR, a presente discussão é baseada no relato de experiência de uma licencianda em Educação do Campo, cuja fundamentação teórica do presente trabalho está centrada em um projeto de Pesquisa, Ensino Extensão realizado com estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – LedoC, na Universidade Federal de Goiás – Regional Goiás. A discussão toma forma a partir do reconhecimento e importância dada a novas metodologias auxiliares na construção dos saberes para o melhor Ensino das Ciências na escola. Desse modo, buscou-se estimular a construção de modelos 3DR e observar como o processo ocorre,.

O projeto "O Pedagógico, lúdico e Ensino de Ciências: recursos pedagógicos na licenciatura do campo e ensino escolar no Município de Goiás/GO", desenvolvido a partir de 2016, viabilizou suporte a experiências de estagio supervisionado, a partir de atividades orientadas no Laboratório Pedagógico do curso. Referente aos sujeitos envolvidos, são licenciandos que atuam ou atuarão no Ensino Fundamental de escolas do campo. Foi o observar de seus discursos que tornou perceptível as dificuldades que enfrentam no entender, explicar e repassar a anatomia e fisiologia de estruturas científicas, assim como fenômenos e processo na Química, Física e Biologia e a importância do uso dos recursos para amenizar tais enfrentamentos e dificuldades.

Logo, afirmamos que observar a realização de oficinas práticas-pedagógicas, como suporte às experiências de estágio supervisionado, ações que acreditamos estreitar os vínculos entre os saberes das disciplinas da graduação e o saber a ser ensinado na escola, foi o nosso ponto de partida. Nesse caminho, percebemos que a ação pode propiciar interdisciplinaridade dentro das Ciências da Natureza. Ainda, nos possibilitou considerar a potencialidade de tais medidas e iniciativas, quando ajustadas à organização de um laboratório de práticas pedagógicas. Ainda, tais ações favorecem a aproximação entre a formação teórica e prática do futuro professor de Educação do Campo – Ciências da Natureza e permitem produção de materiais conhecidos como modelos 3DR, produtos para uso e aplicabilidade nas áreas de química física e biologia que trazem perspectiva de auxílio à docência.

Outra questão afirmada no campo da construção de modelos 3DR é a possiblidade de resolução de problemas e o sanar de dúvidas a respeito das inter-relações entre moléculas, fenômenos, órgãos, sistemas, tecidos e etc. (Ceccantini, 2006). Quanto à potencialidade da proposta, ela se justifica por centrar-se na observação de como ocorre o desenvolvimento das habilidades e competências

expressas no Projeto Político Pedagógico de certos cursos e no fornecer de material didático para o suporte da prática de estágio curricular obrigatório realizada pelos graduandos nas licenciaturas, peculiaridades comuns ao LEdoC.

Desenvolvimento

O presente trabalho está localizado no campo da perspectiva qualitativa, a qual entendemos como de caráter exploratório e descritivo, conceituada, então, como um estudo de caso educacional (Severino, 2007). Nesse caminho, buscaremos descrever algumas estratégias para o Ensino de Ciências que têm sido utilizadas nos cursos de formação de professores da UFG – Regional Goiás. Portanto, para o estudo utilizou-se como instrumento de coleta de dados a observação participante, assim como a narrativa da licencianda referente ao desenvolvimento de alguns materiais para uso pedagógico em atividades realizadas no ano letivo de 2016.

Ainda, dentro do grande campo das pesquisas qualitativas, o caminho a ser adotado será a pesquisa-ação. Segundo Barbier (2002), trata-se de uma modalidade de pesquisa na qual há uma ação deliberada em relação a realidade, apresentando duplo objetivo: contribuir para desconstruções e reconstruções e produzir conhecimentos relativos a essas transformações. Como afirma o autor, o pesquisador em pesquisa-ação não é mero agente de uma instituição nem ator de uma organização, tampouco indivíduo sem atribuição social. Ao contrário, aceita eventualmente esses diferentes papéis em certos momentos de sua ação e de sua reflexão, sendo questão importante para o desenvolvimento do seu trabalho.

Para análise dos resultados, é necessário situar o leitor: este relato traz um pouco de minha experiência em uma disciplina que compõe a grade curricular do curso de Licenciatura em Educação do Campo oferecido na Universidade Federal de Goiás – UFG – Regional Goiás e as reflexões e desafios decorrentes dessa experiência. Por ser assim, ao iniciar a narrativa acho válido considerar as diversas vezes que indaguei: "*Onde vou usar esse saber que estou aprendendo?*" Sendo uma pergunta que me perseguiu desde a escola fundamental até a faculdade. Mas, aprendizados recentes têm-me feito repensar em como o ensino de teoria tem e pode ser apresentado com seus significados e seus porquês e tenho entendido que precisamos estar atentos a isso. Nesse campo, a disciplina de fisiologia e anatomia comparada tem-me causado reflexões e me levado a perceber o quão amplo e complexo o corpo humano é, assim como seus significados.

Tenho percebido que, ao aprender um conteúdo, a todo tempo reflito sobre o que fazemos de errado, que é prejudicial ao funcionamento do corpo e seus sistemas, assim, essa aprendizagem desencadeia questionamentos e, por isso, promove experiências gratificantes a mim. Soma-se ao já dito, ainda, algo

curioso: *tenho percebido que considerado número de meus preconceitos* é *causado por falta de saberes e esses novos saberes têm sido capazes de desconstruir o já estabelecido de forma errada.* Portanto, assim referenciada, tento agora descrever um pouco de minha experiência com a fisiologia ensinada, conhecimentos que têm estimulado novas descobertas. Nesse contexto, a cada aula e conteúdo surgem saberes nunca imaginados.

Então, inicialmente destaco algo estabelecido na disciplina e que me permitiu desafiar-me a construir um órgão humano ou de outro animal com minhas próprias mãos. Enquanto me organizava ou mesmo decidia qual órgão fazer – uma vez que a dinâmica estabelecida para avalição da disciplina exigiu que cada aluno e aluna se desafiasse a tal elaboração –, decidi que fazer um cérebro humano parecia oportunidade para ter respostas a tantas perguntas antigas. Na verdade, eu queria entender seu funcionamento, funções e desfazer concepções alteradas e destorcidas. Considero ainda que foi nesse caminho de organização de ideias e planejamento, de como executaria melhor minha produção, que um outro questionamento me passou: O que seria um órgão em formato 3D, exigido como avaliação?

Esclarecido o que seria o órgão em 3D e tendo dimensão do que iria fazer, admito que o começo se mostrou como uma experiência cheia de medo. Minhas dúvidas eram: Tenho conhecimento certo para isso? Eu consigo fazê-lo? E em meio às minhas dúvidas eu não sabia por onde começar. Decidida definitivamente que queria fazer um cérebro humano, optei por um caminho que me pareceu adequado: pesquisar e estudar as teorias sobre o cérebro para pensar como ele seria em minha produção. Visualizei nessa iniciativa uma ação para dar sentido ao que eu iria fazer. Nesse caminho, fui conhecendo melhor como são as divisões e funções do órgão e percebendo a utilidade desse novo saber que eu edificava. As fontes de consulta foram aquelas às que eu tinha acesso: livros, páginas da internet, gravuras, etc. Mas, mesmo motivada, logo percebi que construir minha estrutura 3D não seria um simples desfio.

No passo seguinte, busquei pensar em qual material utilizaria para minha confecção e foi aí que, de repente, me vi como criança brincando com massinhas e tudo no campo da experimentação, porque não sabia se daria certo. Assim, o primeiro modelo que fiz foi com uma bola de isopor revestida por camadas de massinha colorida e cola quente. Enquanto o produzia, buscava dar um formato que possibilitasse entendimento aos outros do que era aquele órgão humano. Detalhe importante, "eu não queria só o entendimento, queria um fácil entendimento". Mas, depois de horas ali trabalhando, concluí que o modelo produzido não ficara como eu esperava. Isso me fez perceber que construí-lo ao meu contento e gosto seria tarefa difícil. Mas, ao vê-lo pronto, mesmo que diferente do

que havia idealizado, tinha ali diante de mim uma conquista, um produto feito pelas minhas mãos, embora não tenha gostado ou ficado a contento.

Ainda, reconheço que a experiência inicial já me fazia pensar que erros, acertos e resultados são conhecimentos importantes para levar para a sala de aula e para sabermos lidar com eles quando ocorrem. A produção de um cérebro estava sendo uma experiência importante para quando fosse ensinar meus alunos como funciona nossos sistemas na fisiologia do corpo. Outra conquista importante foi notar que, quando aprendemos com um material construído por nós mesmos e palpável, essas duas peculiaridades ensinam por si só. Por isso, conseguia contemplá-lo como conquista. Também, notei que no fazer tive que me lançar na busca por aprendizados teóricos nunca imaginados e a partir de diferentes fontes.

Minha maior crítica para essa primeira produção foi não gostar do formato que ficou e não conseguir encaixar o córtex ao cerebelo, responsável pelo equilíbrio e coordenação muscular do nosso corpo, assim como a ponte e bulbo, responsáveis por respiração e batimento cardíacos. Notei que não havia ali uma harmonia em meu trabalho e decidi mudar o material. Foi depois de fazer diversas pesquisas do que seria melhor ajustado, que um tutorial no YouTube, referente a objetos feito com biscuit, pôde direcionar-me melhor. Com isso, resolvi fazer meu cérebro de biscuit.

Para fazê-lo eu o dividi em seis partes, somados ainda aos cerebelo, ponte e bulbo, totalizando nove. Adotei uma coloração para cada parte para facilitar a identificação. A primeira – lóbulo frontal (azul celeste), segunda – área motora voluntaria (alaranjado), terceira – sulco central (verde country), quarta – lobo parietal (amarelo ouro), quinta – lobo occiptal (verde musgo), sexta – lobo temporal (rosa cíclame), sétima – cerebelo (chocolate), oitava – ponte bulbo (rosa cíclame).

Os materiais que gastei para a produção do modelo foram: tintas, jornal, verniz, fita adesiva e um quilo de biscuit. Após amassar o jornal para dar um formato mais firme para fazer as duas partes do cérebro e passar fita adesiva para aumentar a resistência, com uma garrafa, abri a massa do biscuit o suficiente para cobrir o jornal amassado. Após cobrir todo a superfície do meu futuro cérebro, antes feita somente com jornal, lancei a cobertura de biscuit sobre ele. Para fazer a divisão do cérebro, de acordo com as partes já definidas acima, fui colorindo uma por uma, e depois enrolando em formato de canudos. Logo depois, fui colocando-as uma por uma, dando o mesmo formato do cérebro, do que denomina-se cientificamente de cissuras. Feitas as partes superiores, fiz o cerebelo e o bulbo e os juntei as partes que compunham o córtex, com cola quente. Na sequência, deixei secar por 48 horas e logo depois apliquei o verniz para fixar a coloração das tintas.

Assim, posso afirmar que, como conhecimento novo, acessei o "tudo" e mais um pouco. Por exemplo, reconhecer o cérebro com todas essas suas divisões e funções foi novo para mim. Além disso, descobri que o cérebro representa apenas 2% da nossa massa corporal, consumindo 20% do oxigênio do nosso corpo. Ainda, ele também recebe cerca de 25% do sague que é bombeado do nosso coração. Então, não tem como não se encantar com o cérebro, sendo essa a minha conclusão. Logo, algo que antes parecia mais uma simples peça do sistema ia se tornando algo cheio de conexões e funções, com função de nos manter vivos e em funcionamento.

Uma questão relevante e importante de se salientar é que pude perceber o valor de se incentivar a construção de experimentos como esse. Isso nos faz relacionar o conteúdo ensinado em sala de aula com o dia a dia, além de promover a construção de peças para seu próprio laboratório, seja na escola do campo ou nas escolas da cidade. Pude notar que isso é algo a se considerar. Outro conceito aprendido está na importância da interdisciplinaridade e o conhecimento mútuo. Percebi também que para ensinar e aprender basta ter vontade e interesse e não somente o saber da biologia, mas outros saberes procedentes de diferentes disciplinas são auxiliares, incluindo aí os que aprendemos no cotidiano.

Caminhando para o fim de meu trabalho, fui entendendo que a experiência me permitia reconhecê-lo de variadas formas. Nesse caminho, percebi o que seriam os hemisférios, o esquerdo e o direito. Reconheci o que são e como são os lobos. Identifiquei o lobo frontal, lobo parietal, lobo occipital, lobo temporal. Além disso, fui percebendo a função e as áreas que iam dando sentido ao que nunca pensei ou dei valor. À medida que o construía com minhas mãos, fui reconhecendo a área frontal responsável pela emoção e razão, a área da produção da fala, a da articulação, a auditiva – detecção de sons, área da visão no processamento de imagens, área do paladar e do olfato –, os gostos e cheiros, área da interpretação das sensações de tato, motora, coordenação e movimento corporal, sem esquecer do que é chamado de wernicke – responsável para a compreensão das linguagens. Lógico que na medida em que eu ia construindo todo esse saber, minha curiosidade do que se tratava aquelas definições ia gerando vontade de querer ler e saber mais e mais.

Conclusivamente, confirmo que construir um cérebro foi uma experiência nova e empolgante. Era o contato e encontro com cada detalhe, parte e funções que antes não conhecia. É legal pensar que todos nós temos um cérebro e que alguns de nós não procuram saber como ele realmente é, como funciona, quanto pesa e se é dividido ou não. Só sabemos que é importante. Mas, qual o tamanho dessa importância? Reforço que quanto mais eu lia, mais

me aproximava de um conceito do que seria um cérebro. A partir disso é que fui construindo um modelo que pude reconhecer.

Enfim, foi prazeroso e fecho meu relato de experiência fazendo e trazendo uma última observação: o sistema nervoso seria ensinado na última aula teórica e eu me lancei construí-lo antes de tomar qualquer conhecimento sobre o tema e que seria disponibilizado pelo professor em sua aula semanal, no curso de graduação que estou matriculada. Logo, construí-lo dependeu do meu esforço e da busca por conhecimento. Então, talvez a maior lição é que precisamos aprender a ter autonomia na busca e na construção do conhecimento. Percebo que, quando o fazemos dessa forma, o saber ensinado em sala toma sentidos mais amplos.

Considerações

Por meio do trabalho realizado, é possível concluir que, para haver aprendizado, seja na Biologia, Química, ou Física, não é necessário um laboratório de última geração, mas sim professores e alunos disposto a se lançarem em busca sem fim por saberes, sendo o professor somente o orientador e os alunos, os protagonistas de suas escolhas e ações. Devemos sempre nos lançar em busca de novas formas de ensino e aprendizados. Nas escolas do campo, não possuímos inovações tecnológicas, mas temos o campo com suas rochas, areias e argilas todas ao nosso dispor, cabendo aos educandos e educadores a disposição, para a construção de suas réplicas e objetos científicos.

Construir o cérebro foi mais que um desafio, foi uma conquista. E assim deve ser o conhecimento, não somente um desafio, mas uma conquista, diária e duradoura, onde a curiosidade seja o guia para tamanha busca, quando esse conhecimento passa a ser reconhecido como qualitativo em vez de quantitativo. O conhecimento é construído e reconhecido como uma forma circular onde o aprendizado popular, cultural e social é valorizado, de forma que os aprendizados científicos ou teóricos passam a ser prazerosos, fazendo com que o aluno se reconheça e se entusiasme.

Referências

AMARAL, S. R.; COSTA, F. G. **Estratégias para o Ensino de Ciências**: Modelos Tridimensionais – uma nova abordagem no ensino do conceito de célula. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Programa de Desenvolvimento Educacional) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes.

ARAÚJO-JORGE, T. C.; et. al. Microscopy Images as Interactive Tools in Cell Modeling and Cell Biology Education. **Cell Biology Education**, v. 3, p. 99-110, 2004.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive** view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BANET, E.; NUÑEZ, F. Ideas de los alumnos sobre la digestion: aspectos anatomicos. **Enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 1, p. 30-37, 1988.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Plano, 2002.

CACHAPUZ, A.; et al. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A.; et al. (orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, 2006.

CHASSOT, A. **Educação consciência**. 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

COSTA, M. V. **Caminhos investigativos**: novos olhares na pesquisa em educação. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

EL-KHALILI, N. 3D Web-Based Anatomy Computer-Aided Learning Tools. **The International Arab Journal of Information Technology**, v. 2, n. 3, p. 248-252, 2005.

FERNANDES, C. A. **Discurso e sujeito em Michel Foucault**. São Paulo: Intermeios, 2012.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise de discurso em educação. **Cadernos de pesquisa**, Porto Alegre, n. 114, 2001.

OM MEIHY, J. C. S. **Manual de história oral**. São Paulo: Loyola, 2002.

Capítulo 30

EM CARTAZ "O CÉU": UMA PROPOSTA PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DA ASTRONOMIA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO[1]

Lídia Carla do Nascimento[2]
Ana Maria do Nascimento[3]
Cleide Sandra Tavares Araújo[4]
Juan Bernardino Marques Barrio[5]
Solange Xavier Santos[6]

Introdução

De acordo com Kantor (2014), as observações do céu pelo homem datam da Antiguidade. A partir delas foi possível aos seres humanos perceber as mudanças climáticas, a repetição das imagens no céu ao longo do tempo, a posição dos astros, o movimento aparente do Sol. Estas análises e as discussões delas oriundas levaram a uma imensidão de conclusões que, posteriormente, foram aceitas ou refutadas, mas que indubitavelmente deram origem a uma substancial mudança na forma de se ver e fazer Ciência.

Ainda que a Educação Ambiental (EA) esteja prevista como obrigatória para alunos da Educação Básica, LDB (1996) e nos PCNs (1997), sua prática notadamente encontra obstáculos nas Instituições Educacionais. A dificuldade de se implementar a EA pode estar diretamente ligada ao fato de o meio ambiente ser visto, pelos alunos e até mesmo pelos professores, de forma desassociada do seu dia a dia, dada a forma como o conteúdo é articulado.

A realidade "ambiental" do aluno, sempre tão rica, quase nunca é abordada. Dessa forma se trata questões ambientais no âmbito macro (mundial,

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG). E-mail: <lidiacarla2016@gmail.com>.
3. Colégio Estadual Rui Barbosa, Campo Limpo de Goiás.
4. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG).
5. Universidade Federal de Goiás (UFG).
6. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG).

continental), deixando de lado o micro (a região a que pertencemos, o estado em que estamos inseridos e até mesmo a cidade em que vivemos).

Alguém que nunca viajou, e que não tem dimensões do problema global, certamente não se sentirá parte dele e, portanto, não terá tanto interesse pelo tema como, segundo Paulo Freire (1996), se o que fosse dito trouxesse à tona a sua vivência, o seu local de trabalho ou moradia.

A cidade de Campo Limpo de Goiás está situada em uma área de proteção ambiental, denominada APA da Bacia do Ribeirão João Leite, no entanto, grande parte da população desconhece essa situação e a sua importância para a preservação do meio ambiente.

Situado neste município, o Colégio Estadual Rui Barbosa conta com um programa denominado PJF (Programa Jovem de Futuro), através do qual alunos são incentivados a assumir liderança estudantil, representando sua turma em um grupo denominado Agentes Jovens. Esses agentes têm por objetivo ser a voz dos alunos na elaboração do PPP (Projeto Político Pedagógico da Escola), na participação em atividades extraclasse, na execução de projetos que facilitem o processo ensino-aprendizagem, bem como em atividades que melhorem as relações entre os membros da comunidade escolar e especialmente em ações que tragam significado para a permanência do aluno na escola.

Considerando-se a necessidade de oferecer subsídios para que estes agentes jovens pudessem definir seus objetivos para o ano letivo de 2017, a coordenadora do programa na unidade escolar propiciou uma reunião entre os Agentes Jovens, a equipe gestora da escola e integrantes do Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG). Dessa discussão, foi proposta uma atividade para melhor situar os Agentes Jovens em relação à Educação Ambiental e sua relação com a Astronomia, bem como com as áreas de conhecimento contempladas na Educação Básica: Ciências da Natureza, Ciências Sociais, Linguagem e Matemática.

Este trabalho objetivou estabelecer um diálogo com os Agentes Jovens do Colégio Estadual Rui Barbosa no sentido de oferecer condições para que possam perceber a relevância de se entender o meio em que vivem, de estabelecer relação entre este meio e os conteúdos que lhes são apresentados em sala de aula e, especialmente, que possam disseminar essa ideia entre os demais alunos do Ensino Médio, os quais representam.

Desenvolvimento

A atividade proposta envolveu 12 alunos do Ensino Médio, que integram os Agentes Jovens do Colégio, representando suas turmas do Ensino Médio junto à coordenação local do PJF.

A partir da primeira reunião desses estudantes com o gestor escolar e com a integrante do PPEC/UEG, foram traçadas as metas para um efetivo ensino-aprendizagem a partir de atividades que trouxessem clara relação com o cotidiano dos estudantes, assim estimulando-os a participar das atividades escolares com maior interesse, e facilitando a aprendizagem. Os temas transversais foram apontados como principal meio para se tentar alcançar todos os estudantes.

Considerando-se que a cidade faz parte da APA da Bacia do Ribeirão João Leite, o desconhecimento da população sobre esse fato e suas implicações, e que a Astronomia tem forte caráter interdisciplinar, sendo possível através dela promover a utilização do Céu como um laboratório acessível numa região onde a poluição luminosa ainda não se instalou, optou-se por trabalhar a EA e a Astronomia como ponto de partida.

O projeto foi, então, elaborado com o objetivo de colaborar com os Agentes Jovens no sentido de promover a conscientização da necessidade de se trabalhar temas transversais na unidade escolar, incluindo momentos com os professores para discussões nesse sentido.

As atividades com os agentes jovens ocorreram no turno noturno e incluíram observações do Céu, com rodas de conversa acerca dos temas (EA e Astronomia) e especialmente com discussões de como tornar o tema atraente para a comunidade escolar e envolver gradativamente os que a compõem.

Tais atividades foram divididas em quatro encontros com duração de duas horas-aula (totalizando 90 minutos) cada. No primeiro, foi realizada uma roda de conversa na qual se discutiu o tema Educação Ambiental, visando diagnosticar o conhecimento dos agentes jovens sobre o fato da cidade fazer parte de uma área de proteção ambiental e o que isso implica. Foi ressaltado o papel da cidade no movimento de proteção do Meio Ambiente e especialmente do colégio enquanto espaço formal de educação que atende adolescentes e jovens que vivem na cidade e que, portanto, devem buscar formas de ajudar na proteção do meio.

No segundo encontro, foi retomada a roda de conversa, porém com a temática: a frequência com que observavam o Céu (Astronomia). Na ocasião, também foi realizada uma oficina em que eles desenharam figuras que estariam observando no céu, oportunidade em que foi abordada a maneira como os homens estabeleceram as formas e os nomes das Constelações. Na sequência, lhes foi apresentada uma Carta Celeste da cidade naquela noite. A discussão a seguir versou sobre a relação entre o que viram no céu em suas observações a olho nu e a Carta Celeste. Esse encontro motivou uma discussão bastante interessante entre os agentes jovens, na qual foi possível notar que eles perceberam o quanto não paravam para observar o Céu e o quanto este apresenta detalhes tão significantes e que podem ser associados a conteúdos abordados em suas aulas, bem como com a temática da EA.

No terceiro encontro, os alunos foram convidados a conversar entre si e depois a escrever sobre a possível relação entre EA e Astronomia. Esse momento foi marcado pela grande relação apontada por eles entre a Astronomia e a EA. Dois dos agentes jovens comentaram que num primeiro momento pensaram que não haveria como associar Astronomia e EA e muito menos ligá-los aos conteúdos ministrados em sala de aula. Registraram o fato de desconhecerem a composição do Sol e mesmo a sua forma e aparente movimentação no céu.

O quarto encontro consistiu na consolidação dos dados dos encontros anteriores e na elaboração de uma carta onde solicitam por escrito a elaboração de um projeto interdisciplinar pelos docentes e equipe de coordenadores do colégio, na qual a EA seja contemplada a partir da Matemática, da Física, da Arte, bem como das demais disciplinas das áreas que compõem o Ensino Médio. Nessa carta, eles registraram a experiência do contato que tiveram com a Astronomia e EA, simultaneamente.

Para análise dos resultados, deve-se levar em consideração que, em suma, através de rodas de conversa, desenhos e escritas, foi solicitada a elaboração de uma proposta sobre como o Ensino de Ciências pode se concretizar de forma prazerosa na Educação Básica.

Um Plano de Manejo assinado em junho de 2009 pelo Governo do Estado estabelece a relevância da participação de escolas, ONGs, Universidades no esclarecimento do que seja essa área e da importância da mesma para a manutenção da vida com qualidade, considerando que o aumento da densidade demográfica e o baixo esclarecimento em relação à temática poderiam levar inclusive a sérios problemas de saúde pública.

A questão ambiental é fortemente discutida em âmbito local, nacional e internacional, porém é distante da escola, onde deveria ser prioritariamente tratada, visto que neste espaço formal de educação pressupõe-se a qualificação e o tempo para este estudo.

Os meios de comunicação veiculam com veemência a necessidade do engajamento de todos na defesa do meio ambiente. Isso é importante, mas não basta, é preciso o envolvimento de todos no processo. Esses agentes seriam as escolas, o poder público, as universidades e a sociedade como um todo.

Os caminhos traçados, até então, apontam para a necessidade de conhecimento e envolvimento por parte das escolas tanto é que, em 1999, foi publicada a lei nº 9.795, de 27/04/99, que define a Educação Ambiental como sendo "o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, [...], atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (art. 1º). Porém, a lei, tão clara, por si só não garantiu a sua aplicação na Educação Básica.

Paulo Freire (1996) propõe uma educação problematizadora, que possa consistir em uma intervenção consciente do professor que colabore para que o aluno possa vir a conhecer a realidade além da sua aparência e que se veja nela inserido, passando, assim, a ter ânimo para atuar de fato no meio em que vive.

Nesse sentido, o trabalho realizado revelou que inicialmente nenhum dos Agentes Jovens, representantes de 12 turmas do Ensino Médio, tinham conhecimento do fato da cidade fazer parte de uma Área de Proteção Ambiental e muito menos do grau de responsabilidade da comunidade local com a preservação dessa área.

Quando se levantou a questão da observação do céu, a maioria dos jovens admitiu observá-lo raramente. Perguntados sobre a movimentação aparente dos astros no firmamento, eles foram unânimes em dizer que não sabiam responder e que nunca tinham se atentado para isso. Instigados durante a conversa e já em observação do céu noturno, passaram a fazer comentários entre si, que demonstravam um "repentino" e "inesquecível" contato com o Céu e, por conseguinte, com o Meio Ambiente. Ao final, encontravam-se maravilhados diante da contemplação do céu, um laboratório à disposição deles, diuturnamente e que até então passara despercebido.

Ao ser sugerido aos Agentes Jovens discutir sobre a relação entre a Astronomia (embasada pela observação do Céu) e a Educação Ambiental (por estar prevista em lei e especialmente pela cidade fazer parte da APA da Bacia do João Leite) com as áreas que compõem o Ensino Médio e de que forma eles poderiam contribuir para a abordagem do tema em sala de aula, por seus professores, foi verificado que estes se apresentaram interessados, a princípio, e no decorrer do projeto cada vez mais envolvidos.

Por fim, na carta elaborada pelos Agentes Jovens, foi solicitada à equipe pedagógica do colégio, especialmente os professores, a abordagem da temática Educação Ambiental em suas aulas. Os alunos relataram a experiência por eles vivida durante os encontros a que se propuseram, salientando o quanto se envolveram com o tema após o tratamento do mesmo de forma prazerosa e afirmaram: "Aprender Ciência dessa forma é algo que não imaginava ser possível".

Considerações

Campo Limpo de Goiás tem o total de seu território na APA (Área de Proteção Ambiental) da Bacia do Ribeirão do João Leite juntamente com a cidade de Terezópolis de Goiás. Os municípios de Ouro Verde, Anápolis, Nerópolis, Goianápolis e Goiânia completam o grupo de cidades nes-

sas condições, porém com parte de seus territórios e não com a totalidade, como ocorre com as duas cidades citadas inicialmente.

A população local, em especial os alunos da Educação Básica, desconhecem essa condição e especialmente o papel de cada cidadão no sentido de colaborar para a preservação dessa área do ponto de vista das matas ciliares e de galeria, da redução dos gastos de água e energia nas casas, nas indústrias, entre outros.

Este projeto junto aos Agentes Jovens pode ser considerado exitoso por suscitar uma discussão sobre o tema, pautada em aproximar o aluno de sua realidade ambiental, através de algo simples: o diálogo e a observação do céu como formas de atrair a atenção dos jovens para a importância do Meio Ambiente e, dessa maneira, engajá-lo nessa causa que é fundamental para a sobrevivência na Terra.

O projeto denominado "Em Cartaz: O Céu" pode ser considerado como o ponto de partida para que os alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual "Rui Barbosa" percebam, através de seus representantes, o quanto os temas transversais são ricos em oportunidades para uma maior aproximação entre os conteúdos apresentados nas aulas de diversas disciplinas e o cotidiano do aluno.

Fundamentalmente, o trabalho em questão propiciou um diálogo entre a escola, o Meio Ambiente e os Agentes Jovens e isto culminou com o chamamento dos professores ao grupo, o que, se for aceito, marcará o início de uma história de sucesso construída a muitas mãos.

Referências

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília-DF, 1996.

_____. **Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

KANTOR, C. A. O Céu e a Terra – Imagens no espelho. In: LONGHINI, M. D. **Ensino de Astronomia na escola**. Campinas-SP: Átomo, 2014, p. 17-31.

REPÚBLICA, Presidência da. **Gabinete Civil**: lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999.

Capítulo 31

O ESTUDO DE MUSEUS E ESPAÇOS DE CIÊNCIAS NO PROCESSO FORMATIVO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA[1]

Marcelo Souza Paula[2]

Introdução

A Alfabetização Científica no Brasil ainda tem sido marcada por um processo lento, ineficaz e com uma relação espaço formal/não formal do conhecimento científico distante da sociedade em que vivemos.

Dados mostram que o Brasil ocupa uma posição bastante desfavorável no que se refere à avaliação do conhecimento científico. Países considerados menores e com um PIB menor que o Brasil apresentam resultados mais satisfatórios nas avaliações internacionais. Neste contexto, na própria América do Sul encontram-se países com resultados melhores, como por exemplo, Chile, Uruguai e Argentina.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA/2012 revela que o Brasil, em relação ao conhecimento de Ciências, não evoluiu em relação às últimas avaliações, ocupando a 59ª posição em relação aos demais países, num total de 65 países. Este programa tem como objetivo medir o conhecimento e a habilidade em leitura, matemática e Ciências de estudantes com 15 anos de idade, tanto de países membros da OCDE (Organização para a Cooperação e desenvolvimento Econômico) como de países parceiros.

Com uma pontuação alcançada somente em nível I de conhecimento, os alunos brasileiros não são capazes de aplicar o que sabem em diferentes situações de seu cotidiano, assim como dar explicações científicas para determinados fenômenos da natureza.

Este capítulo teve como origem as apresentações de um trabalho de conclusão da disciplina de Fundamentos e Metodologia do Ensino de Ciências, do curso de Pedagogia, na Faculdade Cenecista de Itaboraí – FACNEC, Itaboraí, Rio de Janeiro-RJ.

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Faculdade Cenecista de Itaboraí – FACNEC. E-mail: <magaldri@gmail.com>.

Desenvolvimento

Metodologia

Este estudo teve como origem as apresentações finais do trabalho de conclusão da disciplina Fundamentos e Metodologia do Ensino de Ciências, do curso de Pedagogia da Faculdade Cenecista de Itaboraí, realizadas pelas alunas do quinto período, 2/2011, tratando-se de uma análise reflexiva sobre as principais tendências e organizações que esses espaços oferecem.

O projeto intitulado "Museus e Ensino de Ciências: Espaços Complementares para a Alfabetização Científica" teve como principal objetivo analisar os diferentes espaços não formais de formação científica, como os museus e espaços de Ciências e suas contribuições no processo da alfabetização científica dos educandos. Após discussões realizadas acerca dos textos "O cidadão e a alfabetização científica" e "Alfabetização e Cidadania e Alfabetização Científica e Letramento: que alfabetização se deseja?", extraídos do livro *Ensino de Ciências e Cidadania*, de autoria de Myriam Krasilchichik e Martha Marandino, a turma, dividida em grupos, visitou alguns dos principais espaços encontrados na região central do estado do Rio de Janeiro.

Os principais espaços visitados foram: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí (município de Itaboraí); Museu da Vida – Ficoruz (município do Rio); Museu de Astronomia e Ciências Afins – Mast (São Cristóvão, município do Rio) e Planetário da Gávea (Gávea, município do Rio).

Foi apresentada uma sistematização de forma a auxiliar os grupos na elaboração final do trabalho. Como forma de discussão inicial, a sistematização contou com dois textos: 1 – "Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. Sibele Cazelli", de Glória Queiroz, Fátima Alves, Douglas Falcão, Maria Esther Valente, Guaracira Gouvêa e Dominique Colinvaux. Museu de Astronomia e Ciências Afins – Universidade Federal Fluminense; 2 – "Alfabetização científica no contexto das séries iniciais", de Leonir Lorenzetti e Demétrio Delizoicov. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, jun. 2001.

A seguir, podemos verificar as questões propostas para apresentação dos grupos, bem como quadro demonstrativo das referidas respostas:

1. Apresente uma descrição (mais completa possível) sobre o espaço visitado (localização, mantenedora, acessibilidade, público-alvo, história do prédio e/ou da exposição, proposta didático-pedagógica, etc.).

2. Baseado no texto 1, "Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência", informe a classificação do museu visitado (1ª 2ª ou 3ª Geração?). Justifique a resposta.

3. Considere o seguinte fragmento do texto 2:

"... As atividades apresentadas nestes espaços aumentam a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse pela Ciência". Cazelli (1992, p. 152) afirma que os museus interativos de Ciência e Tecnologia desenvolvem, principalmente, a alfabetização científica prática e cultural, "uma vez que funciona tanto como meio para aquisição de novas informações sobre assuntos científicos, quanto como meio para aprimorar conhecimentos adquiridos...".

3.1 Pode-se dizer que a afirmativa supracitada no texto traz uma relação afirmativa com o espaço visitado pelo grupo? Justifique a resposta.

4. Que tipo (ou tipos) de Ciência(s) o espaço explora? (área do conhecimento). Justifique. (Para responder esta questão, consulte as diversas subáreas que a ciência possui, como por exemplo: Astronomia, Anatomia, Genética, Paleontologia, Geologia, Biologia, Química, Física, Fisiologia, Arqueologia, etc).

5. A interdisciplinaridade é uma perspectiva pedagógica que foi muito propagada pelos PCN's, principalmente por meio dos Temas Transversais. Neste sentido, indique que Temas Transversais poderiam ser abobadados neste trabalho de campo, assim como as demais áreas do conhecimento. Justifique.

6. Explique que relação que há entre a ideia do texto (em anexo) de Demétrio Delizoicov, extraído do livro *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos* com o espaço visitado pelo grupo.

Resumo das respostas dos grupos

GRUPO 1 - Parque Paleontológico de São José de Itaboraí

QUESTÃO 1- O Parque Paleontológico de São José de Itaboraí localiza-se no bairro de São José na cidade de Itaboraí, zona rural com difícil acesso devido à escassez de meios de transporte coletivos. O foco do parque está na Bacia Calcária de São José onde aconteceu a extração de calcário para a fabricação de cimento até 1984 e também pela coleta de grande quantidade

de fósseis inclusive mamíferos datados em aproximadamente 60 milhões de anos. Também foram encontrados artefatos, isto é, instrumentos confeccionados pelo homem primitivo que habitavam a parte alta do local denominada atualmente como "Morro da Dinamite". Vários institutos e organizações se preocupam com a manutenção do parque, mesmo sem resultados visíveis. São estes: Faperj (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro), DRM-RJ (Departamento de Recursos Minerais), Uerj (Universidade do Estado do Rio de Janeiro), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Instituto Walden – Tempo, Homem e Natureza, Petrobras e IVP-RJ (Instituto Virtual de Paleontologia). A Prefeitura Municipal de Itaboraí declarou em 1990 a área do parque como de utilidade pública, porém o Parque Paleontológico foi criado somente com a lei municipal nº 1.346/95.

QUESTÃO 2- O Parque Paleontológico de São José de Itaboraí é classificado sendo como de 1ª geração. Porque não há interatividade com os objetos expostos. Apresenta acúmulo de objetos relativos a diferentes áreas como animais empalhados, fotos destes, quadro, moedas, instrumentos científicos, fósseis, jornal antigo etc. Ele contribui para o crescimento científico por meio da pesquisa.

QUESTÃO 3- O Parque Paleontológico de São José se apresenta de forma não dinâmica, em si não proporciona a criatividade nem aumenta a curiosidade pela ciência ali exposta. Acreditamos que este espaço não interativo explore conceitos históricos acerca das Ciências do que propriamente a produção de uma alfabetização científica ou aperfeiçoamento de conhecimentos já adquiridos.

QUESTÃO 4- O Parque Paleontológico de São José se apresenta de forma não dinâmica, em si não proporciona a criatividade nem aumenta a curiosidade pela ciência ali exposta. Acreditamos que este espaço não interativo explore conceitos históricos acerca das Ciências do que propriamente a produção de uma alfabetização científica ou aperfeiçoamento de conhecimentos já adquiridos.

QUESTÃO 5- Além do ensino de Ciências, através da visita ao Parque Paleontológico é possível incorporar o ensino de Geografia, História e o tema transversal Meio Ambiente, introduzindo nos estudos a localização, formas de vida da população local, fatos históricos que marcaram o lugar e as pessoas que ali habitavam como também os impactos causados na natureza e suas consequências.

QUESTÃO 6- O texto de Demétrio Delizoicov expõe a necessidade de sistematização do conhecimento adquirido nas atividades práticas, por intermédio do professor. Dessa forma, a relação que estabelecemos está em correlacionar conhecimento da história natural, conhecimento dos diferentes objetos á diferentes áreas levando a busca de maior conhecimento.

GRUPO 2 - Museu da Vida Fiocruz

QUESTÃO 1- Museu da Vida tem por objetivo informar e educar em ciência, saúde e tecnologia de forma lúdica e criativa, através de exposições permanentes, atividades interativas, multimídias, teatro, vídeo e laboratórios. É um espaço de integração entre ciência, cultura e sociedade e, por ser vinculado à Fiocruz, reflete a cultura, a missão e o compromisso social da instituição.

Por ser vinculado à Fundação Oswaldo Cruz, o Museu assume características únicas, refletindo a cultura, a missão e o compromisso social da instituição. Seus temas centrais são a vida enquanto objeto do conhecimento, saúde como qualidade de vida e a intervenção do homem sobre a vida.

Por se situar no *campus* da Fiocruz, funciona como um polo de lazer, cultura e educação em Ciência e Saúde. Museu visa proporcionar à população a compreensão do processo e dos progressos científicos e de seu impacto no cotidiano, ampliando sua participação em questões ligadas à Saúde e a C&T.

A proposta pedagógica é de informar e educar em ciência, saúde e tecnologia de forma lúdica e criativa. O público-alvo é formado por professores, educadores, crianças e adolescentes, estudantes de diversos cursos universitários, museólogos, cientistas, sociólogos, artistas e produtores culturais, entre outros.

QUESTÃO 2- Com base no texto e nas informações obtidas no museu, o mesmo pode ser classificado dentro das três gerações, sendo que; o museu se divide em mais de um espaço. No castelo há apenas espaço de primeira geração, onde os visitantes apenas observam os objetos e documentos expostos; na biodescoberta o visitante observa o acervo e conta com aparatos para serem acionados caracterizando uma tentativa de diálogo. Já no parque da ciência há diversos materiais para serem manipulados para que o visitante possa desenvolver suas experiências e delas tirar suas conclusões. No período em que foi realizada a visita, havia uma exposição sobre o corpo humano realizada de forma interativa onde o visitante manuseava diversos materiais e confeccionava também aparatos para levar consigo.

QUESTÃO 3- Concordamos com a afirmação do autor, pois, os espaços do Museu da Vida proporcionam a compreensão dos avanços científicos e do seu impacto no cotidiano e ampliou nossos conhecimentos ligados a saúde, ciência e tecnologia. A criança tem a oportunidade de ver e manipular muitos materiais e até mesmo de confeccionar alguns objetos que servem para concretizar os conceitos adquiridos. No parque da ciência a criança pode explorar os materiais, tocar, sentir, verificar como funcionam. Este parque faz com que

a criança visualize, sinta e toque em conceitos que antes eram apenas abstratos nas salas de aulas, aprimorando assim seus conhecimentos.

QUESTÃO 4- O Museu da Vida é um espaço que integra ciência, cultura e sociedade, cujo objetivo é informar e educar em ciência, saúde e tecnologia. Assim sendo pudemos constatar que o museu explora diversos tipos de Ciências, dentre elas: química, antropologia, biologia, física, anatomia, patologia, anatomopatológicos, protozoologia, história, microbiologia, entomologia, matemática, sociologia, tecnologia, geologia e genética. Estudando a história da sociedade, o ser humano e a biodiversidade, a evolução dos acontecimentos e usando os conhecimentos proporcionados pelas diversas Ciências, o museu oferece para a população à compreensão do processo e dos avanços científicos e de seu impacto no cotidiano.

QUESTÃO 5- Meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, orientação sexual e ética. São temas que envolvem as temáticas abordadas pelas Ciências exploradas no museu e fazem parte de uma metodologia voltada para a aprendizagem significativa.

QUESTÃO 6- O texto de Delizoicov descreve bem o que acontece no Museu da Vida onde a criança tem a oportunidade de interagir com o ambiente de forma lúdica, sentindo, visualizando e manipulando os artefatos expostos a criança estabelece relação entre teoria e prática.

GRUPO 3 - Museu de Astronomia e Ciências Afins – Mast

QUESTÃO 1- O Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast) é um instituto de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, preservação da memória científica e tecnológica e popularização da ciência, para a produção de conhecimento sobre a história da ciência e da tecnologia, a preservação de acervos constituídos do legado científico e tecnológico nacional e para a realização de atividades educacionais dirigidas ao estimulo e à sensibilização para a ciência.

Criado em 1985, o Mast é hoje um centro de referência para pesquisas em história da ciência da educação em Ciências. Organiza congressos e seminários, publica livros, produz bases de dados (como a Bibliografia Brasileira de História da Ciência).

O acervo histórico do Mast é constituído por coleções musicológicas de instrumentos científicos, arquivos de instituições científicas e de cientistas brasileiros e por edificações de importância histórica que se espalham num campo de 40 mil m. Esse conjunto arquitetônico e paisagístico, assim como grande parte das coleções do museu, foi tombado pelo Patrimônio Histórico Nacional em 1886.

QUESTÃO 2- O Mast está na classificação dos museus de 2ª geração, porque possui características da primeira geração que é a história natural, contemplam a tecnologia industrial e possui algumas vitrines expondo informações onde os visitantes adquiram o conhecimento de forma passiva, mas, além da exposição do seu acervo ocorre a experimentação. Exemplo: A utilização da luneta 21 para visualização das estrelas; O planetário inflável, onde são projetadas imagens do céu noturno, oferecendo os visitantes à oportunidade de observar e entender o céu e seus movimentos. Essa possibilidade de interação proporciona a aprendizagem significativa, por meio da experimentação.

QUESTÃO 3- Sim, possui relação com o texto, pois o espaço proporciona aos visitantes visões amplas dos assuntos científicos, de forma a aguçar maior desejo de conhecer os fenômenos e como acontecem. Exemplo: A câmera escura que reflete a imagem invertida.

QUESTÃO 4- A ciência explorada no espaço é a Astronomia (Ciência que estuda a posição e a constituição dos corpos celestes), por isso havia exposições de lunetas, computadores, maquinas fotográfica, maquinas de escrever usados para a pesquisa.

Alguns ramos da Astronomia: Astrofísica – responsável pelo estudo da física e da evolução dos vários componentes do Universo; Astrometria – responsável pela mediação precisa dos corpos astronômicos, assim como sua movimentação; Cosmogonia – estuda a origem e a história do Sol e do Sistema Solar; Cosmologia – estuda a origem, a estrutura e a evolução do Universo.

QUESTÃO 5- Os temas transversais que poderiam ser abordados neste trabalho são: Ética – dignidade de vida humana; Meio Ambiente – pelo estudo dos astros que causam impactos ambientais, e principalmente pela interferência do homem. Pluralidade cultural – pelo horário de Brasília; as previsões meteorológicas; Física – pelos fenômenos, causas naturais; possibilita a descoberta de novos conhecimentos científicos.

Entre outras áreas de conhecimento que abrange de forma interdisciplinar: a Geografia (localização), a História (fatos ocorridos), a Matemática (gráficos, unidades de medidas, operações, formas geométricas).

QUESTÃO 6- O espaço proporciona a alfabetização científica, de maneira que valoriza os conhecimentos prévios. É dinâmico, e suas atividades provocam a curiosidade e possibilita o aprofundamento e a construção de novos saberes, esse processo se dá de forma significativa, assim com afirma o texto de Demétrio Delizoicov.

GRUPO 4 - Plenatário da Gávea (Museu do Universo)

QUESTÃO 1- O espaço visitado denomina-se Planetário, conhecido como Museu do Universo, é vinculado à Secretaria de Cultura da prefeitura do Rio, é mantida pela mesma. Com o objetivo de difundir a Astronomia, as Ciências afins e desenvolver projetos culturais, a Fundação Planetário conta com diversas atividades, com sessões de cúpula, experimentos interativos, observações ao telescópio, cursos, palestras e exposições.

Antes de a fundação Planetário existir, o atual terreno era uma pequena favela, onde em 1970 viviam moradores simples e de baixa renda. Com isso, a prefeitura ao se interessar pelo local, comprou um terreno e construiu um prédio denominado "Minhocão" para os moradores residirem. O mesmo está localizado próximo a PUC Rio.

QUESTÃO 2- Considera-se, com base no texto 1, "Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências", a classificação do museu visitado como 3ª geração porque podemos observar que há comunicação entre os visitantes, e a ciência é mediada por uma maior interatividade com os aparatos, enfatizando o papel do sujeito na aprendizagem.

QUESTÃO 3- Segundo Cazelli (1992, p. 157), os museus interativos de Ciências e Tecnologia desenvolvem, principalmente, a alfabetização científica prática e cultural "uma vez que funciona tanto como meio para aquisição de novas informações sobre assuntos científicos, quanto como meio para aprimorar conhecimentos adquiridos [...]". O espaço é bem explorado, tanto por exposições quanto por atividades que incentivam os visitantes a descobrirem a respeito dos temas abordados e ajuda a despertar para o conhecimento científico do mundo à sua volta.

QUESTÃO 4- Podemos observar que o espaço visitado explora a área do conhecimento de Ciências, Química, e Física dentro de suas subáreas como a Astronomia, a Astrofísica, e a Cosmologia.

QUESTÃO 5- De acordo com a perspectiva pedagógica propagada pelos PCN's por meios dos temas Transversais identificamos à Saúde, o Meio Ambiente, a Ética e a Pluralidade Cultural, por ser tratar de o Universo ser ainda desconhecido para a humanidade, dando subsídios então para uma possível e palpável descoberta.

Resultados e discussão

O espaço denominado Parque Paleontológico de São José de Itaboraí agrega uma riqueza histórica e um potencial de exploração ambiental considerados de extrema relevância. Trata-se de um espaço multidisciplinar, capaz de articular os diversos saberes e capaz de propiciar uma interface com a área da Educação Ambiental.

Embora seja perceptível toda uma potencialidade com o sentido de contribuir no processo de formação científica dos educandos, o espaço não vem recebendo o seu devido valor, tendo em vista toda riqueza encontrada no espaço natural. Tal fato evidencia a necessidade desse espaço não formal de ensino ser explorado de forma mais organizada pelos diversos segmentos da sociedade. Ademais, não possui uma estratégia pedagógica de atendimento aos educandos, por meio de visitas orientadas e, nem tampouco, ao público em geral, visando contribuir de forma significativa no processo de formação científica.

No tocante ao observado no espaço Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), fica evidente que as estratégias pedagógicas são claramente organizadas, diferentemente do espaço anterior, uma vez que se torna evidente uma estrutura de atendimento ao público, por meio de visitas orientadas em todos os seus espaços, onde valoriza seu potencial histórico, interagindo com estruturas que levem à compreensão dos conceitos científicos.

Embora seja um espaço possuidor de toda uma organização inquestionável, é notório que o mesmo esteja basicamente voltado para o atendimento a grupos escolares, com visitas orientadas, como foco de extensão da sala de aula. Neste sentido, contribui para o processo de alfabetização científica com vistas a ratificar conceitos já trabalhados em sala, entretanto, verifica-se certa ineficácia quanto à verdadeira necessidade de acesso ao conhecimento científico a todos e para todos, conforme preconiza Morin.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins – Mast apresenta um perfil voltado para o campo de conhecimento da astrofísica, com poucas atividades interativas visando à divulgação dos saberes sobre Astronomia. Possui visitas orientadas, objetivando atender, em sua maioria, grupos escolares, trazendo, desta forma, a mesma ideia de espaço como extensão da sala de aula. Em alguns momentos se evidencia certa frieza por parte da organização do espaço, visto que os visitantes não se percebem como sujeitos da história que o espaço disponibiliza.

Possuidor de grande beleza arquitetônica e paisagística, o museu está localizado estrategicamente, próximo a um grande centro de gastronomia e diversidade e importantes escolas públicas e privadas. Contudo, não se percebe certa necessidade do espaço em interagir com a população de massa, ficando

estanque dessa aproximação, fato este que poderia contribuir de forma significativa para o processo de formação científica do público em geral.

Localizado em uma área com concentração de população de maior poder aquisitivo e também consideravelmente distante, o Planetário da Gávea, também conhecido como Museu do Universo, agrega importantes valores no que se refere à difusão do saber científico no campo da Astronomia.

Embora esteja organizado com uma beleza de informações acerca da astronomia e Ciências afins, o espaço se encontra em visitas orientadas e exibição de filmes educativos, em sua maioria, visando o atendimento aos grupos escolares. Desta forma, sua localização e as condições socioeconômicas locais não favorecem, significativamente, a propagação e popularização do conhecimento científico.

A alfabetização científica se configura como um processo de contínua formação na aprendizagem dos educandos. Entretanto, esse processo não deve ser uma prática exclusiva do espaço formal de ensino, devendo transcender os muros da escola e se materializar em todos os espaços não escolares. Segundo Krasilchik e Marandino (2004), "Escolas, museus, programas de rádio e televisão, revistas, jornais impressos devem se colocar como parceiros nessa empreitada de socializar o conhecimento científico de forma crítica para a população".

Diferentes pesquisas comprovam que a formação do educando no campo do conhecimento científico deve ocorrer durante todo o desenvolvimento da sua vida, de modo que este seja capaz de possibilitar uma relação sustentável no meio em que vive, bem como em respostas aos fenômenos da natureza, em situações do dia a dia que envolvam aplicação dos conhecimentos científicos (química, física e biologia) e, principalmente, em uma relação que envolva a capacidade de articular esses conhecimentos com as diversas áreas do saber.

Dentro dessa premissa, cabe uma reflexão acerca da propagação do conhecimento científico no espaço escolar, sendo esse considerado ineficiente e contribuindo para uma educação incompleta e, principalmente, fragmentada. Esse processo tem sido alvo de grandes discussões pelo pensador Edgar Morin. Em seu livro *A cabe bem-feita*, podemos observar sua preocupação com esse contexto. Passamini e Ferreira (2009) descrevem bem o pensamento de Morin sobre esse questionamento:

> Edgar Morin vai propor a reforma do pensamento para reformar o ensino para reformar o pensamento e perceberá a necessidade de seguir princípios que levem o pensamento para além de um conhecimento fragmentado que, onde as interações entre um todo e suas partes não sejam possíveis, anula o complexo e oculta os problemas essenciais. É

> preciso um pensamento e um conhecimento que rompa, igualmente, com a idéia pré-fabricada da globalidade, sem qualquer ponto com o particular, o cotidiano, o local. (Passamini; Ferreira, 2009, p. 2-3)

Diante desse contexto, cabe reforçar a importância do processo de alfabetização científica como uma prática educativa constante, interdisciplinar, mas, sobretudo, condicionando o conhecimento científico e tecnológico de acesso a todos, independentemente do meio pelo qual esse acesso foi concebido. Sobre esse aspecto, faz-se necessário, cada vez mais, a política de popularização do conhecimento científico e tecnológico como articuladores na formação da alfabetização científica dos educandos. Entretanto, pode-se perceber que o processo de popularização do conhecimento não é uma tarefa fácil, porém, deve-se constituir num processo político visando alcançar principalmente a população de massa, em especial, as crianças em idade escolar.

Almeida (2004, p. 23) reforça essa ideia quando relata que, para Morin, o debate sobre o conhecimento não poderia constituir um domínio privilegiado para pensadores privilegiados, mas uma tarefa histórica para cada um e para todos.

Diante de todo esse contexto, cabe uma reflexão. O que significa, no entanto, um cidadão alfabetizado cientificamente? Uma das respostas mais coerente para essa indagação seria uma discussão voltada para o campo da formação do educando visando a capacidade de tomada de decisão na sociedade em que vive. Afinal, saber lidar com questões de cunho tecnológico e dos fenômenos da natureza são pontos fundamentais para estabelecer uma efetiva relação de convivência entre a ciência, a tecnologia e sua articulação com as demais áreas do conhecimento, no seu ambiente cotidiano. Cabe reforçar esse contexto com as palavras de Krasilchik e Marandino (2004, p. 14):

> Decidir qual a informação básica para viver no mundo moderno é hoje uma obrigação para os que acreditam que a educação é um poderoso instrumento para combater e impedir a exclusão e dar aos educandos, de todas as idades, possibilidades de superação dos obstáculos que tendem a mantê-los analfabetos em vários níveis.

Considerados uma das principais formas de Divulgação Científica nos espaços não formais de ensino, os museus e os espaços de Ciências contribuem de forma significativa no processo de alfabetização científica dos educandos.

Vale destacar que a Divulgação Científica apresenta-se de forma relevante nesse contexto, pois envolve o conhecimento científico, amplia o seu alcance e o populariza. Neste sentido, a divulgação científica se consolida como importante instrumento político de acesso ao conhecimento científico as classes populares.

Segundo Ildeu de Castro Moreira (informação verbal)[3], "A expressão 'divulgação científica' surgiu no começo do século XX, e foi usada, inicialmente, para designar a difusão de conteúdos da ciência para a população em geral de maneira mais acessível, com uma linguagem mais acessível". Ainda sob esta perspectiva:

> A divulgação científica é uma atividade em permanente (re) construção, em particular no Brasil. Consolidá-la, melhorar sua qualidade e ampliá-la para incorporar grandes parcelas marginalizadas de nossa população é uma tarefa imensa, que só poderá ser tecida se contar com direcionamentos gerais, consistentes. E, principalmente, se for transformada em um processo coletivo suficientemente amplo, que envolva instituições de pesquisa, universidades, comunicadores, cientistas, educadores, estudantes e o público em geral. (Moreira, 2002, p. 11)

Considerando ainda a estreita relação da divulgação científica com a concepção de difusão científica, podemos citar as contribuições de Sarita Albagli, em seu artigo "Divulgação Científica: informação científica para a cidadania?", quando relata seu entendimento sobre o assunto, principalmente no que se refere à difusão científica:

> Popularização da ciência ou divulgação científica (termo mais freqüentemente utilizado na literatura) pode ser definida como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral". Nesse sentido, divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo. Divulgação científica é um conceito mais restrito do que difusão científica e um conceito mais amplo do que comunicação científica. *Difusão Científica* refere-se a "todo e qualquer processo usado para a comunicação da informação científica e tecnológica". (Albagli, 1996, p. 397, grifos nossos)

Numa perspectiva freiriana da "leitura de mundo", pode-se dizer que esses espaços se comportam como formas singulares para a alfabetização e o letramento dos educandos transformando o senso comum em conhecimentos prévios mais próximos do conhecimento científico. Para Freire (1996), o aprender passa pela evolução de ideias do senso comum sobre a realidade, geradas por uma curiosidade ingênua, para o conhecimento potencial e transformador.

No tocante ao campo de discussão sobre alfabetização e letramento no conhecimento científico, cabe ressaltar algumas contribuições, como as de Kra-

3. Ildeu de Castro Moreira: depoimento [dez. 2009]. Entrevista concedida ao Programa Salto para o futuro, em 17/12/2009.

silchik e Marandino (2004), que entendem a alfabetização como capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia. Santos (2007) considera que um cidadão letrado não apenas deve sabe ler o vocabulário científico, mas ser capaz de conversar, discutir ler e escrever coerentemente em um contexto não técnico, de forma mais significativa.

Diante do exposto, pode-se perceber que esses espaços não formais de ensino representam importantes espaços abertos à educação do público, estabelecendo uma cultura própria para essa clientela. Segundo Dean (1994, p. 1 apud Silva; Chaves, 2005, p. 1), independentemente das opiniões estes espaços se constituíram em "elemento opcional para o dia-a-dia da vida da maior parte da população", oferecendo agradáveis possibilidades de assimilar informações.

Sob a luz de um olhar mais reflexivo, cabe uma indagação. Será que esses espaços, numa perspectiva natural, podem realmente contribuir para o processo natural da formação científica de toda população ou, especificamente, aos grupos escolares que os visitam? Seriam esses espaços verdadeiros meios de divulgação e popularização do conhecimento científico?

De acordo com Silva e Chaves (2005), pode-se constatar neste aspecto que a teoria vem destoando da prática educacional desenvolvida, uma vez que pesquisas apontam que esses espaços priorizam em suas práticas educacionais o público escolar, ou seja, acabam reproduzindo comportamentos escolarizados.

Considerações

Embora Fahl (2003) fale com propriedade a quem devem ser destinadas as atividades educacionais promovidas pelos museus e espaços de Ciências, pode-se perceber certo distanciamento no tocante à verdadeira política de popularização do conhecimento científico e, consequentemente, sua propagação na sociedade.

Contudo, nos leva a refletir que esses espaços são meras extensões da educação formal, dentre a qual se organiza para visitas orientadas, em atendimento a um quantitativo de turmas que não refletem a totalidade do público discente.

Os espaços ora estudados apresentam estratégias pedagógicas insuficientes, com pouca interação com o público, não explorando, assim, o potencial arquitetônico, histórico e cultural, a partir de uma perspectiva interdisciplinar.

Contudo, cabe ressaltar que, embora esses espaços estejam espalhados por um raio não equidistante dos grandes centros urbanos, não proporcionam à sociedade como um todo um verdadeiro espaço de acesso público, democrático, possibilitando a construção formativa de uma alfabetização científica e, consequentemente, uma educação voltada para a cidadania plena, transformação social e tomada de decisões.

Referências

ALBAGLI, Sarita. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

CAZELI, Sibele; et al. **Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência**. Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <www.casadaciencia.ufrj.br/Art.sem.internacional.sibele.doc>.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

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

KRASILCHIK, Myrian. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, jun. 2001.

MOREIRA, Ildeu de Castro. Entrevista Salto para o futuro. Exibição em: 17/12/2009.

_____. **Ciência e Público** – caminhos da divulgação científica no Brasil. Casa da Ciência/UFRJ: Rio de Janeiro, 2002, p. 11.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita**. Bertrand Brasil-RS, 2006.

PASSAMANI, Guilherme Rodrigues; FERREIRA, Alexandre Maccari. **Autonomia e Pensamento Reformado**: A Educação nos "Tempos Líquidos". Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <www.ufsm.br/gpforma/2senafe/PDF/001e4.pdf>.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Educação e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

SILVA, Carlos Eduardo Lira; CHAVES, Silvia Nogueira. **Tendências da Educação Científica em Museus de Ciências**. Pará: Universidade Federal do Pará. Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência. Disponível em: <www.nutes.ufrj.br/abrapec>.

Capítulo 32

METODOLOGIA DE ENSINO DEMOCRÁTICA E COLABORATIVA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR[1]

Rafael Luccas[2]
Angélica Manzini dos Santos[3]
Dr. Fernando Santiago dos Santos[4]

Introdução

Na literatura científica disponível, há uma grande escassez de referenciais teóricos voltados ao processo de ensino-aprendizagem de botânica para estudantes de nível superior, visto que a prática pedagógica é pouco valorizada quando comparada aos atributos designados à produção científica dentro das universidades do país (Silva et al., 2006). Silva (2008) destaca que a consequente falta de atualização dos professores quanto à prática docente, somada ao relativo desinteresse dos alunos pelos conteúdos abordados durante a(s) disciplina(s) de botânica, caracterizam o ensino e a abstração das ideias como tarefas problemáticas, sendo que a falta de interesse pode ser creditada ao pouco contato dos estudantes com a botânica, desde a infância até o período escolar em que é ensinada (Wiggers; Stange, 2013).

A grande maioria dos trabalhos direcionados ao ensino de botânica diz respeito à melhoria de materiais didáticos e de metodologias já consolidadas na área, com saídas de campo e aulas práticas, a despeito da tradicional prática pela qual o professor transmite as informações ao aluno, receptor pouco ativo na construção de seu conhecimento (Silva et al., 2006). Quando consideramos o ensino tradicional e sistemático da botânica (Krasilchick et al., 1995) e os fatos apresentados nas publicações relacionados a experiências relatadas por alunos

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *campus* São Roque. E-mail: <rluccas17@gmail.com>.

3. Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *campus* São Roque. E-mail: <angelicamanzinis@gmail.com>.

4. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *campus* São Roque. E-mail: <fernandoss@ifsp.edu.br>.

e professores de Ciências/Biologia (Santos, 2011), torna-se necessário o desenvolvimento de intervenções inovadoras em relação à metodologia do ensino de botânica em cursos de formação de professores nas áreas de Biologia e Ciências da Natureza, considerando-se, ainda, que o conteúdo a ser trabalhado é muito vasto e o tempo disponível para ele é geralmente muito exíguo (Menezes et al., 2008). Para que o ensino acadêmico consiga acompanhar as transformações da sociedade e dos alunos que têm chegado às instituições de ensino, as mudanças devem ter início na própria universidade (Linhares et al., 2002).

Desta forma, este relato de experiência objetiva apresentar dados preliminares oriundos de uma metodologia de trabalho democrática e colaborativa aplicada junto a alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior (IES) federal paulista, durante uma disciplina curricular optativa, buscando oferecer melhores condições de ensino e aprendizagem, desenvolvendo habilidades e fomentando o interesse dos licenciandos em aprimorar o ensino dos conteúdos botânicos. A pergunta central que norteou o trabalho foi: É possível que, por meio de uma metodologia em que alunos e professores decidam democraticamente os conteúdos de trabalho e de forma colaborativa validem os resultados obtidos, a botânica curricular seja ensinada e aprendida de forma mais eficiente, prazerosa e contextualizada?

Desenvolvimento

Metodologia

O estudo foi realizado com alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição de ensino superior (IES) federal paulista durante cinco meses no segundo semestre de 2016, com duas aulas semanais de 50 minutos cada e com carga horária total de 31,7 horas. A disciplina tinha caráter optativo e era necessário o preenchimento de um formulário disponibilizado em meio eletrônico para inscrição prévia. Este formulário continha, além da identificação do aluno, o semestre em que estava matriculado e uma pergunta com resposta aberta sobre seu interesse na disciplina. O curso disponibilizava apenas 20 vagas e, devido à demanda, foi realizada uma seleção dentre os inscritos considerando-se dois aspectos: o semestre que o candidato estava sendo cursando e o texto de demonstração de interesse. Para fins classificatórios, os alunos de semestres mais altos tinham prioridade sobre os alunos de semestres mais baixos, pensando-se na oportunidade que estes últimos teriam em fazer a disciplina quando do seu oferecimento em outro momento.

Após a seleção dos estudantes, as aulas iniciaram-se com a apresentação da disciplina, algumas áreas da botânica que poderiam ser trabalhadas e, por fim, uma explicação de que as aulas seriam executadas a partir de projetos. Estes projetos poderiam ser desenvolvidos individualmente ou em grupos, relacionados ao que eles próprios consideravam ser conteúdos apropriados para o ensino e aprendizagem de botânica na Educação Básica.

A metodologia proposta tem como pilar fundamental o cunho democrático (Morin, 2000; Pereira, 2000; Porlán, 1987), o qual consistiu principalmente no fato de que os alunos participantes tinham autonomia para decidir o que seria estudado, sem qualquer influência do professor ou até mesmo de colegas, fazendo com que essa decisão dependesse apenas de vontade, curiosidade e conhecimento próprio (assim, foi garantida completa autonomia ao participante).

Além da escolha do conteúdo de estudo, era de responsabilidade do estudante a definição de como esse conhecimento seria trabalhado para o ensino e aprendizagem, concedendo domínio total do projeto ao discente. O processo democrático do ambiente de estudo também foi presente na decisão dos prazos e na avaliação dos projetos, uma vez que tudo foi realizado em conjunto: cada estudante tinha sua própria opinião, considerada de mesma importância que a de qualquer outro presente, fosse ele professor ou aluno.

A participação do professor nesse contexto voltou-se à orientação e ao aconselhamento para o desenvolvimento dos respectivos projetos, sendo importante a sua experiência com materiais e metodologias de ensino, uma vez que cada projeto estava imbuído de sua metodologia de aplicação.

O segundo ponto crucial para a metodologia foi a experiência colaborativa (Abib, 2003; Aikenhead, 1985; Burns, 1999; D'Andrea, 2007; Schilichting et al., 2007). Entende-se por trabalho colaborativo aquele em que os indivíduos envolvidos participam ativamente de todas as atividades e etapas propostas, analisando as produções e o processo de construção, assim como a validação dos resultados e outras questões afins.

As avaliações citadas não consistiram em notas ou conceitos. Após realizada a apresentação de cada projeto, o mesmo era discutido de forma colaborativa, proporcionando a oportunidade para que sugestões e críticas fossem feitas construtivamente pelos participantes presentes.

Ao final do curso, os alunos responderam a um questionário que teve por objetivo a caracterização dos estudantes e a avaliação individual de cada um em relação ao que foi desenvolvido durante todo o semestre. Na transcrição de algumas respostas, foi mantido o anonimato dos respondentes, os quais serão identificados apenas por letras (A, B, etc.).

Resultados e discussão

Ponto de vista dos organizadores

Como organizadores do projeto, foi inovadora a experiência de experimentação da metodologia de ensino e aprendizagem democrática, uma vez que todo o processo e suas etapas foram inéditos tanto para os participantes quanto para os idealizadores. Foi possível notar que a compreensão dos alunos quanto à parte "democrática" da disciplina não aconteceu logo na primeira aula, como se supunha de início, mesmo após as explicações e apresentações da ementa e dos objetivos do curso. Alguns participantes com voz mais ativa tiveram suas ideias anunciadas e tomadas como uma decisão conjunta, mesmo que outras pessoas discordassem. A ideia de que a opinião própria tem o mesmo peso que as opiniões e propostas do professor e dos demais alunos pareceu utópica, e foi sendo concretizada somente no decorrer das aulas. Isso foi evidenciado pela unidade da sala em concordar com, por exemplo, a produção de uma videoaula no primeiro dia e, no segundo, nem todos mostraram-se persistentes nessa proposta; no terceiro dia, a persistência na proposta inicial não foi mantida, de modo que a sala dividiu-se em grupos de até quatro participantes, os quais propuseram materiais e projetos mais variados.

A partir da segunda aula, a interação entre os participantes com o professor ficou mais efetiva e a didática colaborativa aconteceu naturalmente, sem qualquer orientação além da decisão sobre "o que fazer" e "como fazer", cuja dependência era única e exclusiva deles.

Foi surpreendente a maneira com que os participantes da disciplina optativa mostraram-se responsáveis na execução de seus projetos, tanto na organização para sua produção quanto na entrega e apresentação dentro dos prazos combinados previamente e de comum acordo. A organização não se ateve apenas aos grupos divididos por projeto, mas foi, também, evidente em nível de sala de aula quando se decidia alguma ação envolvendo todos os alunos. Isto foi explicitado principalmente na montagem da Mostra "Botânica+Legal" (comentada mais adiante), a qual foi executada de maneira exemplar, recebendo elogios tanto da comunidade da própria universidade quanto dos visitantes externos.

Ponto de vista dos participantes

Do ponto de vista dos participantes, o projeto aplicado na referida IES pode evidenciar que a metodologia democrática proporcionou o desenvolvimento de diversas atividades que promoviam o aprendizado de botânica de

maneira dinâmica e considerando as individualidades de cada aluno, haja vista que a liberdade de escolha dos temas trabalhados com a confecção dos materiais, assim como a forma com as quais foram abordados, permitiu aos integrantes atuarem ativamente no processo de ensino e aprendizagem respeitando suas preferências, afinidades e dificuldades dentro do contexto disciplinar.

É importante destacar que, mesmo após a apresentação dos materiais produzidos, havia total liberdade para modificar e corrigir os trabalhos de acordo com as propostas e críticas realizadas pelos integrantes da turma e o professor; desta maneira, o prazo de finalização e entrega dos projetos não significou que os mesmos estavam encerrados, pois havia a oportunidade de melhoria da qualidade dos materiais.

Outro ponto interessante a ser destacado foi a organização e exposição de tudo o que foi produzido durante a disciplina para a comunidade interna e externa. Foi possível perceber como a elaboração de materiais e propostas didáticas na área de botânica despertam o interesse e curiosidade dos alunos e facilitam o trabalho dos docentes ao serem disponibilizados ao público interno (composto basicamente pelos estudantes e professores da IES) e externo (composto por pais de alunos, visitantes da IES e outros).

Produção e divulgação científica

Depois que alguns projetos foram finalizados e apresentados, os estudantes e o professor idealizaram um evento aberto ao público para divulgação e exposição do que foi desenvolvido durante o semestre. Este evento, cadastrado junto à IES como um projeto de extensão universitária institucional, foi intitulado Mostra "Botânica+Legal". A mostra, que foi organizada e coordenada pelos estudantes do próprio curso, atraiu mais de cem pessoas da IES em um período de dez horas ininterruptas de exposição. O público, composto principalmente de alunos de ensino médio e docentes, mostrou-se receptivo às ideias e projetos propostos, demonstrando interesse nos materiais para utilização como ferramentas tanto de ensino (por professores) quanto de aprendizado (por alunos).

Durante o curso, foram desenvolvidos pelos alunos diversos materiais, notadamente cartilhas, calendários, laminários, revista on-line e jogo botânico. Cada atividade é descrita sucintamente a seguir.

Cartilha "Guia de Botânica Contextualizada para Ensino Fundamental II": A cartilha foi feita com o objetivo de auxiliar os docentes de Ensino Fundamental II no aprimoramento de suas aulas, de modo a não depender única e exclusivamente do livro didático e de aulas expositivas. O material traz sugestões de aulas práticas em sala e em ambientes não convencionais de ensino, tais como pátio da escola, parques, etc.

Cartilha "Por Que Estudar Botânica?": Um grande desafio enfrentado pelos docentes de todas as disciplinas é o questionamento, por parte dos alunos, do porquê estudar determinado conteúdo. Essa cartilha tem o objetivo de responder a esses questionamentos e instigar o aluno a entender e ser curioso quanto a diversos aspectos botânicos presentes no cotidiano de cada um.

Cartilha "O Curioso Mundo da Botânica": Fatos incomuns da vida no planeta são, em diversas situações, fatores que influenciam na curiosidade dos alunos, independentemente da faixa etária. Buscando utilizar esses fatos como incentivadores do aprendizado de botânica, esta cartilha reúne uma série de curiosidades sobre o reino das plantas (reino *Plantae*) para despertar o interesse dos estudantes a aprender conteúdos de botânica.

Calendário: Calendários têm inúmeras utilidades e são utilizados regularmente. Este, em específico, traz, além de datas, informações sobre plantas referentes a cada mês do ano, incluindo quais são mais comuns, meios de cultivo e informações nutricionais com o objetivo de informar ao mesmo tempo em que auxilia nas atividades rotineiras.

Revista *Semear*, volumes 1 e 2: Professores de Ciências costumam enfrentar um problema recorrente em suas escolas: a falta de espaço. As revistas foram criadas com o objetivo de auxiliar os professores de diversas disciplinas a utilizarem os espaços dentro e fora da escola de maneiras inovadoras, além de, por meio da botânica e das plantas, desenvolverem com os alunos conteúdos interdisciplinares, tornando esses espaços um local de aprendizagem geral.

Laminário de Estruturas Vegetais: Para levar aos alunos o conhecimento microscópico das estruturas morfológicas dos vegetais, foram feitas diversas lâminas para utilização em laboratório e para sala de aula. Caso não fosse possível o uso de microscópio, houve a montagem de uma cartilha denominada "Laminário: Venha olhar mais de perto", que continha fotografias de todo o material e suas respectivas identificações.

Pokémons Botânicos: Os "Pokémons Botânicos" foram confeccionados em material semipermanente (massa do tipo "biscuit") e, como o próprio nome sugere, reproduzem alguns dos personagens do referido desenho animado japonês que estão relacionados à botânica. O objetivo do material é a contextualização da disciplina com algo mais próximo do cotidiano e interessante aos alunos, auxiliando na identificação de, principalmente, estruturas vegetais.

Efeitos e conquistas

De acordo com a análise das respostas dos questionários disponibilizados ao final da disciplina, a metodologia proposta foi recebida, de início, com certo

estranhamento por parte dos participantes; entretanto, o resultado obtido foi satisfatório. Uma grande parte dos discentes que avaliaram a metodologia aplicada citou a democracia e a colaboração como pontos positivos dessa metodologia:

> *"O fato das decisões serem tomadas por todo o grupo foram uma das coisas que mais se destacou durante o desenvolvimento do curso, o fato de todos poderem opinar certamente colaborou muito com o desenvolvimento de todos os trabalhos. No início, pelo menos eu, fiquei um pouco perdido com essa proposta, talvez pelo fato de ser a primeira vez que essa disciplina é realizada houve esse estranhamento* [...]*".* (Aluno A)

Além disso, todos os estudantes (100%) que realizaram a avaliação da disciplina concordaram que suas opiniões e críticas tiveram efeito no decorrer do curso.

Os participantes da optativa mostraram-se bastante receptivos quanto às críticas realizadas por eles mesmos ou seus colegas, exercitando a habilidade de avaliação científica e didática, buscando sempre realizar comentários que pudessem contribuir para o projeto ou trabalho apresentado pelos outros discentes ou seus futuros alunos.

Assim como as avaliações, as decisões tomadas durante todo o processo foram igualmente realizadas de forma colaborativa e geraram, inclusive, um efeito de raciocínio didático, levando os mesmos a se colocarem no lugar de seus futuros alunos, mostrando a importância da relevância individual de cada um. Nas palavras dos participantes, quando questionados sobre o poder de decisão oferecido a eles, obtivemos os seguintes depoimentos:

> *"Todo professor trabalha (ou pelo menos deve trabalhar) visando à formação de seus alunos, deste modo é justo que esses possam opinar sobre a forma como a disciplina é conduzida pelo professor".* (Aluno B)

> *"*[...] *os alunos e o professor podem avaliar as ideias e sugestões em conjunto e chegar à um consenso do que é melhor para todos (principalmente com relação às datas, pois trabalhamos com menos 'pressão)".* (Aluno C)

Algo citado por muitos foi o fator prazo, como mostra o excerto acima. Pelo que foi possível notar, a maior flexibilidade em relação a datas de entrega dos projetos e o tempo disponível na disciplina acabaram sendo destaques, uma vez que esse fator influenciou na idealização, produção e apresentação dos projetos. Uma parte relevante dos participantes afirmou que o tempo da disciplina não foi apropriado para a realização de seus projetos. Esta consideração pode ter sido ocasionada pela intenção do desenvolvimento de bons

trabalhos e, contando apenas com o tempo disponibilizado durante as aulas, o mesmo tornou-se um fator de interferência na elaboração dos projetos.

A participação ativa no decorrer da disciplina optativa foi vista por muitos como enriquecedora no processo de aprendizagem, entendendo-se a contextualização sugerida no título da mesma como o ato de trazer o aprendizado para o seu contexto ou de seus alunos, cada um considerando a realidade em que está inserido seja social ou academicamente:

> *"*[...] *para se elaborar um material, precisa-se pensar no público que ele atingirá e adequar o conhecimento da área para esse público".* (Aluno D)
> *"Sim, tendo contato com diversas escolas ao longo do curso e presenciando o relato de colegas de curso, uma grande limitação no trabalho do professor está relacionada à falta de interesse do aluno pela escola, talvez porque a escola seja a mesma desde sempre, a dinâmica que cativava o aluno do passado não cativa o de hoje, desta forma esta metodologia pode ser uma novidade que contribui para cativar o aluno, ou ao menos dar mais comprometimento a ele em relação à disciplina, já que ele teve voz nas decisões de como seguiriam os trabalhos".* (Aluno E)
> *"Muitas vezes o professor se prende as aulas 'normais' pela falta de material, mas a realidade é que se quisermos fazer um trabalho no qual o aluno se interesse mais pelas aulas, temos que usar o que temos ao nosso alcance. Essa forma de trabalho nos traz uma nova perspectiva de como trabalhar de maneiras diferenciadas com os alunos e elaborar materiais de apoio necessários para aulas teóricas/práticas mais diferenciadas".* (Aluno F)

É relevante notar, nos excertos acima, que uma boa parte das reflexões na redação dessas sentenças foi voltada para os alunos que esses futuros professores ainda terão. Essa mudança de perspectiva por meio da vivência própria foi uma das maiores conquistas deste estudo, pois, ao fazer os licenciandos pensarem sobre o processo de aprendizagem, é possível fazer com que compreendam melhor as dificuldades existentes nessa prática; a empatia permite ter uma representação do funcionamento mental e afetivo de possíveis interlocutores, nesse caso, os futuros alunos, enquanto por outro lado faz entrarmos em harmonia com seus estados sensoriais e emocionais (Tisseron, 2014).

Considerações

Preliminarmente, é possível afirmar que a metodologia de ensino proposta neste estudo é importante para o aprendizado e ensino dos alunos da Educação Básica e, principalmente, para a formação de professores na área de

Ciências, ajudando a desenvolver e adquirir experiência em quesitos como elaboração de materiais, didática, análise e seleção de conteúdo, desenvolvendo – e até adquirindo – empatia e compreensão em relação aos seus futuros alunos. Essas qualificações conquistadas durante o curso mostraram-se de muita importância para o aprendizado e o ensino de botânica, além de evidenciarem o protagonismo dos estudantes em relação à liderança e organização para execução dos projetos desenvolvidos.

Os licenciandos passaram por uma experiência semelhante ao que seus alunos passariam ao aprender botânica de uma maneira diferente, mostrando que aprender conteúdos muitas vezes difíceis e complicados não precisa se tornar um fardo; pelo contrário, tal prática pode ser divertida e estimular o trabalho em equipe e as relações interpessoais, tanto entre os alunos quanto entre o professor e aluno, facilitando momentos de tirar dúvidas e solicitar orientações.

O presente estudo parece ter evidenciado, na prática, que o ensino de Ciências não deve recair somente no ensino tradicional (calcado, em grande parte, em aulas meramente expositivas com cobrança de conteúdos puramente memorizativos), mas utilizar recursos didáticos, avaliativos e metodológicos diferenciados para aprimorar a qualidade de ensino e instigar a curiosidade e a vontade dos alunos em aprender.

Referências

ABIB, M. L. V. S. Formação de professores de Ciências: Treinamento ou Cooperação? In: MATOS, C. (org.). **Conhecimento científico e vida cotidiana**. São Paulo: Ed. Terceira Margem, 2003.

AIKENHEAD, G. S. Collective decision making in the social context of Science. **Science Education**, v. 69, n. 4, p. 453-475, 1985.

BURNS, A. **Collaborative action research for English Language Teachers**. Cambridge: CUP, 1999.

D'ANDREA, C. **Produção colaborativa de conteúdos em sistemas wiki**. 2007. Disponível em: <http://www.slideshare.net/carlosdand/>. Acesso em: 30 mar. 2017.

KRASILCHICK, M.; TRIVELATO, S. L. F. **Biologia para o cidadão do século XXI**. São Paulo: Editora da FEUSP, 1995.

LINHARES, C. F.; LUCARELLI, E.; SCHEIBE, L.; et al. **Ensinar e aprender**: sujeitos, saberes e pesquisa. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2002.

MENEZES, L. C.; et al. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA, João Pessoa -PB: UFPB. **Anais e Resumos**. 2008.

MORAN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília-DF: Unesco, 2000.

PEREIRA, J. E. D. Projetos didáticos de pesquisa na prática de ensino de Biologia. In: MARANDINO, M.; AMORIM, A. C.; KAWASAKI, C. S. (orgs.). VII ENCONTRO "PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA" – Simpósio Latinoamericano do IOSTE. **Coletânea**. São Paulo: FEUSP, 2000.

PORLÁN, R. El maestro como investigador en el aula: investigar para conocer, conocer para enseñar. **Investigación en la escuela**, n. 1, p. 63-70, 1987.

SANTOS, F. S. Ensinando botânica em uma unidade de conservação municipal: a experiência do Parque Ecológico Cotia Pará, em Cubatão-SP. In: CHAPANI, D. T.; SILVA, J. S. **Debates em educação científica**. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuirdora de Livros Ltda., 2013.

SCHILICHTING, M. C. R. M.; BERTONI, D.; BAGANHA, D. E. A construção do livro didático público de Biologia: uma experiência de construção colaborativa. In: BITTENCOURT, C. (org.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL – Livro didático: educação e história. São Paulo: Fapesp/Capes. **Resumos**. 2007.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Educação**, Santa Maria, v. 31, n. 01, p. 67-80, dez. 2006.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. 146 f. 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

TISSERON, S. **L'empathie au coeur du jeu social**. Paris: Albin Michel, 2014.

WIGGERS, I.; STANGE, C. E. B. **Aprendizagem Significativa no ensino de Botânica**. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-4.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2017.

Capítulo 33

JOGO DIDÁTICO "QUE BICHO SOU EU": RECURSO PEDAGÓGICO FACILITADOR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DE ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL[1]

Renata de Souza Capobiango Ferreira[2]
Dra. Luciana Hoffert Castro Cruz[3]

Introdução

Em consonância com movimento mundial de inclusão o desenvolvimento de sistemas educacionais inclusos é uma prioridade do governo brasileiro. O Ministério da Educação (Brasil, 2006) define que os alunos com necessidades especiais educacionais são considerados o público-alvo de projetos para que estes participem ativamente do aprendizado a cada dia.

O ambiente escolar torna-se responsável por acolher todas as crianças independentes de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas entre outras. Dentro deste contexto, o termo Necessidades Educacionais Especiais (NEE) surge para designar "a todas as crianças e jovens cujas carências se relacionam com deficiências ou dificuldades escolares" (Brasil, 1994).

Dentro da perspectiva da inclusão, todos os alunos se beneficiam desse processo. Santana (2003) e Mendes (2006) afirmam que, através da inclusão, as crianças com necessidades educacionais especiais (NEEs) tornam-se capazes de: aprender a aceitar a diversidade, adquirir experiência direta com a variedade das capacidades humanas; conviver em ambientes mais facilitadores e responsivos; demonstrar crescentes responsabilidades; melhorar a aprendizagem através do trabalho em grupo, com outros deficientes ou não; ficam mais preparadas para a vida adulta em uma sociedade diversificada para entender que são diferentes, mas não inferiores. Por outro lado, as crianças sem NEEs, à medida que interagem com crianças deficientes, poderão perder o medo e,

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Mestranda em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. E-mail: <renatacapobiango30@gmail.com>.

3. Professora do Depto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.

aos poucos, deixar o preconceito em relação aos diferentes; desenvolver a cooperação e a tolerância; provocar nos colegas com NEEs atitudes de aceitação das próprias potencialidades e limitações; e melhorar o rendimento escolar.

De acordo com Benite (2009), o ensino de Ciências pautado no conhecimento científico torna-se mais difícil na educação inclusiva. Alguns problemas lhe são característicos, tais como, dificuldade de transposição da linguagem científica, acesso aos conteúdos e a falta de compreensão sobre a natureza do conhecimento científico.

Vinculado a esses problemas, os professores de Ciências não possuem formação no âmbito da graduação ou fora da graduação e pós-graduação numa perspectiva inclusiva (Pilon, 2011). Assim, os conteúdos de Ciências tornam-se desafiadores para alunos que não enxergam, falam, ouvem, têm dificuldades de abstração e/ou de interação com os colegas em sala (Caixeta et al., 2011).

Reconhecendo essas dificuldades, cabe aos professores de Ciências assumirem os desafios da educação inclusiva e buscar caminhos para atender as novas especificidades encontradas em cada sala de aula, a fim de atuarem de modo responsável na promoção do processo de ensino-aprendizagem (Benite, 2009). Dentre as áreas das Ciências Naturais, a Zoologia enfrenta uma diversidade de fatores que dificultam a sua aplicação efetiva no âmbito escolar. Entre alguns dos problemas, pode-se elucidar, segundo Santos e Fachín-Terán (2011): a) Deficiência de metodologias diversificadas de ensino; b) A ausência de atividades práticas em espaços não formais; c) A carência do uso do laboratório; d) Livros didáticos que não abordam a fauna regional.

O desentendimento da função do planejamento de aula é visto apenas como um documento burocrático, organizador de conteúdos. Para minimizar as dificuldades permeadas no conteúdo de Ciências, o jogo pedagógico ou didático é aquele produzido com objetivo de proporcionar aprendizagens baseada na ludicidade (Cunha, 2008). Esses jogos podem ser considerados uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em conteúdos de difícil compreensão (Gomes et al., 2001).

Os jogos didáticos podem se caracterizar como uma inovação metodológica, que permite o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem. Contudo, os jogos estimulam a resolução de problemas, a percepção a criatividade e o raciocínio rápido, tornando a aprendizagem mais ativa, pois o aluno é participativo desse processo e aprende de forma mais prazerosa e interativa (Zanon et al., 2008; Campos et al., 2003).

Diante do que foi exposto, esse relato de experiência tem como objetivo contribuir para melhoria do processo ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos tentando unir os aspectos lúdicos aos cognitivos, a fim de facilitar a cons-

trução do conhecimento em torno do tema animais vertebrados e invertebrados com enfoque principal nos estudantes com necessidades especiais educacionais.

Desenvolvimento

O jogo didático fez parte das aulas ministradas em duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Santo Antônio, localizada no município de Miraí-MG. As turmas designadas pela escola como 7B e 7C possuem alunos com necessidades educacionais especiais. A turma do 7º ano B possui um aluno com Transtorno do Espectro Autista caracterizado como grau leve e o 7º ano C, um aluno com deficiência intelectual.

O jogo foi elaborado com base na literatura existente sobre jogos didáticos e conteúdos específicos sobre Invertebrados e Vertebrados. Foi intitulado "Que bicho sou eu?", confeccionado no Word no formato de cartas. O jogo é composto de 34 cartas com imagem e nome do animal, impressas e envolvidas em papel contact, e um suporte de material emborrachado EVA, utilizado como suporte de cabeça com encaixe para carta.

A metodologia proposta para aplicação do jogo se baseou na realização de uma sequência didática com os principais tópicos: aula expositiva dialogada com recurso de datashow, construção de mapas conceituais e o jogo didático. Para iniciar o jogo, foi realizada uma sondagem de conhecimentos prévios dos alunos por meio de questionários chamados pré-teste. Neste relato de experiência, o docente dividiu as turmas em cinco grandes equipes de aproximadamente sete componentes, das quais cada uma poderia escolher um nome simbólico que a representasse, este nome foi colocado na lousa para receber os pontos conquistados no jogo. A princípio, todos os componentes dos grupos deveriam participar do jogo na forma de revezamento. Para iniciar a partida, um aluno representante da equipe selecionada pelo docente se posiciona à frente da sala e o professor pega a carta que está empilhada e posicionada com a figura voltada para baixo, e encaixa no suporte posicionado em sua cabeça, então o aluno pergunta para sua equipe: "Que bicho sou eu?". A equipe pode dizer até quatro características científicas da classe do animal em questão, estimulando o aluno à resposta de sua classe pertencente. Se o aluno consegue consolidar a resposta correta, a equipe marca o ponto e a carta é colocada em um bloco à parte, caso o aluno não consiga a resposta correta, a carta retorna para a pilha sendo encaixada de volta ao bloco. E assim passará a vez para a próxima equipe, a finalização da partida acontece quando todas as 34 cartas foram utilizadas, será considerada a equipe campeã aquela que acumular o maior número de pontos.

Ao final da atividade, os alunos preencheram o 2º questionário, denominado pós-teste, que visava coletar a opinião dos mesmos sobre o jogo e o nível de contribuição para o aprendizado dos conceitos sobre o tema em questão.

Partindo para a prática, o jogo foi aplicado em duas turmas, somando um total de 55 alunos participantes. Nas duas turmas abordadas, houve muito interesse e empolgação com o jogo. O questionário de pré-teste era composto de três questões subjetivas, as quais foram analisadas nos seguintes subtópicos:

Questão 1: Composta de uma tabela com nove exemplos de animais para completar sua classe e característica. A questão objetivava averiguar se os alunos conheciam as classes e suas respectivas características dos exemplos de animais. Observamos que apenas 18% dos alunos conseguiram relacionar a classe e a característica do animal exemplificado, enquanto 82% dos alunos não conseguiram fazer essa relação.

Questão 2: Percepção sobre característica de vertebrados: objetivava averiguar se os alunos identificariam uma característica exclusiva dos animais vertebrados. Foi observado que 76% dos alunos conseguiram citar uma característica exclusiva dos vertebrados, e 24% não souberam responder corretamente a questão proposta.

Questão 3: Percepção sobre característica de animais invertebrados: objetivava averiguar se os alunos identificariam uma característica exclusiva dos animais invertebrados. Foi observado que 67% dos alunos conseguiram responder corretamente a questão e que 33% dos alunos não conseguiram citar uma característica exclusiva dos animais invertebrados.

Estes resultados nos mostram que os alunos têm dificuldade de relacionar o animal à sua classe correspondente, principalmente se esta classe for de animais invertebrados, uma vez que muitos desses animais são desconhecidos pelos alunos. A dificuldade se torna mais grandiosa, pois cerca de 55% do total dos alunos não conseguiram citar nenhuma característica relacionada à classe do animal. Comprovando este fato, 33% dos alunos na questão 3 não conseguiram citar nenhuma características dos animais invertebrados. Entretanto, podemos observar um conhecimento notável sobre vertebrados, em que 76% dos alunos conseguem relacionar uma característica exclusiva deste filo.

Os dois alunos com necessidades educacionais especiais, foco deste relato, apresentaram resultados diferenciados. O aluno pertencente à turma do 7B, com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista, conseguiu classificar cinco classes dos nove exemplos apresentados, mas não conseguiu relatar nenhuma característica referente à sua classe. Contudo, nas questões 2 e 3, ele obteve sucesso na sua resposta. Já o aluno pertencente à classe 7C, com diagnóstico de deficiência intelectual, conseguiu relacionar apenas duas classes de animais

dos nove exemplos citados e não conseguiu caracterizar as respectivas classes. Na questão de número 2, ele conseguiu caracterizar uma característica exclusiva dos animais vertebrados, entretanto não conseguiu caracterizar a resposta da questão de numero 3.

Após o jogo foi aplicado questionário de pós-teste composto de duas questões objetivas e uma questão subjetiva, que foram analisadas de acordo com os subtópicos abaixo:

Questão1: Sobre a motivação do jogo: objetivava analisar se o aluno se sentiu motivado a participar do jogo. Conforme análise dos questionários, 100% dos alunos sentiram-se motivados a participar do jogo.

Questão 2: O jogo facilitaria o processo de aprendizagem: objetivava identificar se o jogo seria realmente um recuso facilitador para compreensão e assimilação do conteúdo. Foram constados dois tipos de resposta: as respostas que envolviam apenas o caráter lúdico do jogo e a outra que relacionava o jogo como facilitador da aprendizagem. Os alunos com necessidades educacionais especiais relacionaram o jogo com seu caráter lúdico, como podemos observar na transcrição das respostas:

> A1: *"Sim, pois é bom aprender Ciências brincando".*
> A2: *" Sim, brincar é divertido"*

E houve alunos que relacionaram o jogo à aprendizagem, como:

> A3*: "Sim, pois facilitou o entendimento sobre o conteúdo, além de ter nos impulsionado a aprender mais sobre a matéria".*
> A4: *"Sim, pois conseguimos memorizar as classes e caraterísticas dos animais".*

Questão 3: Recursos utilizados para abordar o tema proposto: objetivava identificar como o aluno esperaria que o tema fosse abordado: somente com aula expositiva, somente com jogo ou com aula expositiva e jogo. Foi observado que 100% dos alunos escolheram a opção com aula expositiva e com jogo.

Na perspectiva da inclusão, os jogos pedagógicos proporcionam o envolvimento principalmente dos alunos com deficiências que frequentam a escola regular e necessitam ter assegurados seus direitos de acesso, permanência e sucesso na escolarização, em todos os espaços e projetos disponíveis neste contexto (Alves et al., 2014).

Conforme análise do questionário de pós-teste, o jogo cumpriu sua função educativa unindo a ludicidade ao aprendizado. Obtivemos como resultado 100% de alunos motivados, interessados em participar do jogo. Tal êxito

pode ser justificado pela capacidade das atividades lúdicas desenvolverem nos alunos aspectos de motivação, construção do conhecimento, interesse, relações afetivas e socialização (Pedroso, 2009). Nesse sentido, Luckesi (2000, p. 45) confere que "a atividade lúdica, por si, é ação, e, como tal, implica em movimento, em construção. Na medida em que agimos ludicamente, criamos nosso mundo e a nós mesmos de forma lúdica".

O jogo pode ser considerado facilitador do processo ensino-aprendizagem, pois, além de possuir a função lúdica, agrega a função educativa, uma vez que oportuniza prazer, diversão, descontração e, concomitantemente, a aquisição de conhecimentos e a compreensão do mundo (Kishimoto, 1997). Assim, o jogo é uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem. O jogo não é o fim visado, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático determinado (Gomes; Friedrich, 2001).

Considerações

A intervenção proposta proporcionou aos alunos com necessidades educacionais especiais um acesso inclusivo ao conteúdo científico, colaborando para um ensino plural em que a inclusão pode se tornar realidade no espaço escolar. Não somente para os alunos com necessidades educacionais especiais, mas a prática pedagógica utilizando jogos didáticos contribuiu efetivamente para o processo de aprendizagem de todos. A finalidade do jogo não é criar algo para as crianças com deficiências, mas sim permitir que elas possam usufruir dos mesmos recursos pedagógicos que as demais, proporcionado ao espaço escolar uma maneira diferente de aplicar e produzir o conhecimento.

Referências

ALVES, Adriana Gomes; et al. **Jogos digitais acessíveis na inclusão de alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades**: desenvolvendo e avaliando um jogo sob a perspectiva do design universal. Disponível em: <http://gepid.upf. br/senid/2014/wpcontent/uploads/2014/Artigos_Completos_1920/123563.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2016.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linhas de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência – CORDE, 1994.

_____. **Ministério da Educação. Saberes e práticas da inclusão**. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2006.

CAIXETA, Juliana Eugenia; et al. Título: formação de professores de Ciências: experiência da disciplina educando com necessidades especiais na X Semana de Extensão da Universidade de Brasília. In: XI CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EXTENSION UNIVERSITÁRIA, Brasilia, 2011.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

GOMES, R.; FRIEDRICH, M. A. A contribuição dos jogos didáticos de conteúdos de Ciências e de biologia. In: I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL RJ/ES, 1.; 2001, Rio de Janeiro. **Anais**. EREBIO, 2010, p. 389-392.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese. **Ludopedagogia--ensaios**, v. 1, p. 9-41, 2000.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão no Brasil. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO; Educere – III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, São Paulo, 2009.

PILON, Edivania. **A graduação em pedagogia e o aprendizado sobre deficiências e inclusão**. 34 f. 2011. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) – Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília.

SANTANA, J. O. **Educação Especial**: Inclusão de crianças especiais em salas de ensino regular. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Pedagogia, Jequié: UESB.

SANTOS, S. C. S.; FACHÍN-TERÁN, A. Diagnóstico do ensino de zoologia a partir da análise do complexo "escola-licenciatura" em escolas municipais de Manaus, Amazonas. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, Manaus, 2011.

ZANON, V. D. A.; GUERREIRO, M. A.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.

Capítulo 34

CONTEXTUALIZAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA COM A PRODUÇÃO ARTESANAL DO POLVILHO DE MANDIOCA[1]

Roberta Correia Neto Nunes[2]
Cárita Hoanefer Silva[3]
Profa. Ma. Giselle Carvalho Bernardes[4]
Profa. Dra. Karla Amâncio Pinto Field's[5]

Introdução

Nos dias atuais, a busca pela relação entre o ensino contextualizado e o cotidiano dos alunos tem se tornado de grande importância. Os saberes populares, apesar de parecerem simples, incluem respectivamente a aplicação efetiva da ciência, podendo ser adaptada nos processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula (Neto; Leal; 2013).

Desta forma, nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEN), recomenda-se a contextualização do ensino como forma de promover melhorias na Educação Básica, criando um desenvolvimento de determinadas competências básicas, considerando a formação de novos cidadãos capazes de entender e agir de forma crítica no meio em que estão inseridos (Brasil, 1999).

Tendo em vista estes aspectos, de acordo com Prigol (2008), uma das principais funções da escola é valorizar os saberes populares locais e da comunidade, mas não como algo de menor relevância, mas como aquisição de saber científico, considerando a diversidade cultural dos povos.

Dentro deste contexto, Mol e Gondim (2009) afirmam que o Brasil é dividido por vários segmentos sociais, com várias formas de expressão e crenças.

---

1. Texto integral e/ou partes foram publicados nos anais do CECIFOP – 2017. UFG-RC.

2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – *campus* Itumbiara. E-mail: <robertacnnunes@hotmail.com>.
3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – *campus* Itumbiara. E-mail: <hoanefer@hotmail.com>.
4. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – *campus* Itumbiara. E-mail: <gisellebernardes@yahoo.com.br>.
5. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – *campus* Itumbiara. E-mail: <kapf2@hotmail.com>.

Considerando a diversidade cultural do país, a escola tem o papel de fazer medição do saber popular e saber científico.

Diante do exposto, o enfoque deste trabalho foi a produção artesanal do polvilho de mandioca, visto que o polvilho ou fécula é muito utilizado na culinária brasileira com a produção de quitandas e biscoitos, além de ser fortemente empregado como fonte de renda para produtores rurais (Sperry, 2002).

O amido é considerado o principal constituinte do polvilho de mandioca, que, quando extraído naturalmente sem nenhuma modificação química, pode ser utilizado na indústria têxtil, de papel, farmacêutica, siderúrgica, plástica e alimentícia (Camargo, 1988).

O polvilho é composto por amido, um polissacarídeo pertencente à classe dos carboidratos, formado por meio da união de várias unidades de D-glicose. Sendo a principal fonte de armazenamento de energia para vegetais (Leal, Neto, 2012).

O polvilho de mandioca pode ser classificado como doce ou azedo de acordo com seu teor de acidez, isso devido à presença de micro-organismos que estão envolvidos no processo fermentativo da fécula de mandioca, produzindo diversos ácidos orgânicos responsáveis pela variação do teor de acidez titulável do produto (Lorenzi et al., 1993).

A obtenção do polvilho azedo é um processo natural, desenvolvido por micro-organismos presentes na matéria-prima, na água e nos tanques de fermentação. As condições climáticas brasileiras predominam a microbiota dos processos de fabricação, fazendo com que os polvilhos apresentem diferenças nas características como a acidez titulável devido à presença dos micro-organismos fermentativos (Silveira et al., 2003).

Diferentemente, o polvilho doce é caracterizado pela lavagem da massa após decantação, juntamente com a água da lavagem, para separar das fibras material proteico e de impurezas, já o polvilho é fermentado após alguns dias (Aplevicz, 2006).

A produção caseira do polvilho é um processo rudimentar, as raízes são lavadas com água para se retirar as impurezas e, logo em seguida, raladas para um melhor aproveitamento da fécula. Depois disso, o caldo contendo o amido que irá ser convertido em polvilho é coado, colocado o produto em espera para ocorrer o processo de fermentação da fécula, onde será determinado como polvilho azedo através do processo fermentativo, logo seco ao sol e peneirado, em seguida será possível alcançar uma aparência de pó fino e esbranquiçado.

Nessa perspectiva, o tema da oficina produção artesanal do polvilho de mandioca foi diretamente relacionado com o conteúdo químico separação de misturas, considerando as etapas do processo e também sendo possível trabalhar as funções orgânicas que estão diretamente ligadas aos aspectos macroscópicos, como, por exemplo, a acidez da fécula no seu processo fermentativo.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi apresentar de forma contextualizada o processo de produção do polvilho doce e azedo, trazendo uma aproximação dos alunos com os aspectos sociais e culturais, relacionando-os com os aspectos científicos.

Desenvolvimento

Seguindo uma proposta de estágio com pesquisa que orienta uma prática do professor pesquisador, o trabalho contou com elaboração, desenvolvimento e reflexão de uma prática de ensino a partir do tema produção artesanal do polvilho de mandioca. A atividade foi realizada em forma de um minicurso baseado nos três momentos pedagógicos ditados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os quais são: a problematização inicial, a organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. As atividades foram realizadas com alunos do Ensino Médio, no qual são vistos os conteúdos de separação de misturas e funções orgânicas, em uma escola municipal de Itumbiara-GO. A escolha do tema se deu devido ao consumo de produtos à base de polvilho de mandioca, como o pão de queijo, um dos principais alimentos consumidos na região.

No primeiro encontro, para a problematização inicial, aplicou-se um questionário contendo as seguintes questões: Como é produzido o polvilho? Qual a relação da produção do polvilho com a química? Quais os conteúdos que podem ser trabalhados na produção artesanal do polvilho? Para a organização do conhecimento, foi realizada uma aula expositiva abordando a história do polvilho no Brasil e utilizou-se um vídeo para descrever o processo de fabricação do polvilho de forma artesanal. Na aplicação do conhecimento, foi desenvolvida uma atividade para os alunos montarem um fluxograma descrevendo o processo de fabricação do polvilho.

No segundo encontro, visto que as aulas seguiam uma sequência, a problematização foi a retomada da aula anterior com os seguintes questionamentos: Diante do que foi visto na aula anterior, vocês acham que na produção do polvilho é possível estudarmos conteúdos de química? Com a produção do polvilho que foi explanada e demonstrada em vídeo, vocês conseguiram identificar algum processo de separação de misturas? Para a organização do conhecimento, iniciou-se a aula prática de produção do polvilho doce e azedo de forma artesanal e abordando o conteúdo de separação de misturas. Finalizando o segundo encontro na aplicação do conhecimento, foram propostos aos alunos dois jogos, um de palavras cruzadas e outro em formato de tabuleiro, ambos envolvendo os processos de separação de misturas presentes na produção do polvilho.

No terceiro encontro, após o polvilho já ter sido produzido, fizemos uma problematização com as seguintes questões: Qual a diferença do polvilho azedo para o doce? Onde se utiliza o polvilho azedo? Por que se utiliza o polvilho azedo e não o doce na produção do pão de queijo? Após os questionamentos, iniciamos uma análise sensorial do polvilho doce e azedo, na qual os alunos puderam compreender a diferença macroscópica e microscópica existente entre eles.

Para organização do conhecimento desta aula, trabalhou-se o conteúdo de funções orgânicas com uma aula expositiva e demonstração das funções orgânicas em slides. Na aplicação do conhecimento foram lançadas as seguintes perguntas: 1. O que você entendeu sobre a História da Mandioca? 2. Na produção do polvilho, existem alguns processos de separação de misturas, quais são eles? 3. O que difere o polvilho azedo do doce? 4. O que você achou da temática escolhida para contextualizar o ensino de química?

Partindo para os resultados e discussões decorrentes dos mesmos, observa-se que, no primeiro encontro, foi possível identificar através da problematização inicial que a temática trabalhada era de conhecimento de todos os alunos, no entanto, eles não conseguiam identificar que no processo de fabricação do polvilho envolvia conteúdo de química. Na organização do conhecimento, seguindo as orientações da Lei nº 11.645, de março de 2008, as escolas devem incluir elementos da cultura indígena no currículo escolar, determinando que os sistemas normativos das culturas afro-brasileira e indígena integrem o conteúdo do Ensino Fundamental e Médio.

Sendo assim, foi apresentada a história da mandioca, ressaltando a importância da cultura e influência indígena, que ainda é presente na cadeia alimentar dos brasileiros, com os mais diversos produtos que são derivados da mandioca e dando ênfase ao polvilho, que foi o tema do trabalho. Na aplicação do conhecimento através da montagem do fluxograma, pudemos perceber que os alunos conseguiram entender cada passo da produção do polvilho que foi demonstrada através de um vídeo, visto que todos montaram o fluxograma corretamente.

Na problematização do segundo encontro, dos 21 alunos presente, todos acreditavam existir processos químicos envolvidos na fabricação do polvilho, porém não sabiam citar nenhum exemplo. Com a explanação do conteúdo de separação de misturas, os alunos relembraram o que já tinham visto em sala de aula e demonstraram interesse, fazendo questionamentos, pois sabiam que durante a aula iriam participar de um jogo de tabuleiro envolvendo o conteúdo de separação de mistura. Para o jogo, a turma foi dividida em quatro grupos e cada grupo discutia o assunto antes de dar as respostas.

Neste jogo, foi possível identificar em quais processos de separação de misturas os alunos tinham mais dificuldades, podendo ser resolvidas pela repetição

e discussão do assunto em grupo indo ao encontro do que Friedman (1996, p. 41) considera: "Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo". O jogo de cruzadinha possibilitou avaliar individualmente os alunos, trazendo uma melhor compreensão sobre a concretização do objetivo da oficina, ou seja, desenvolver o conteúdo de química de forma contextualizada para obter um aprendizado significativo.

Com a utilização do questionamento e a identificação do amido de forma sensorial para problematizar, a aula se tornou bem mais atrativa, eles conseguiram entender por que os produtos comercializados na região utilizavam de duas espécies de polvilhos e que as mudanças químicas envolvidas eram fundamentais para a produção do polvilho azedo, matéria-prima fundamental para a produção do pão de queijo, alimento importante na alimentação da região.

Com o questionamento, 90% dos alunos demonstraram não saber a diferença e aplicação entre os polvilhos. A análise sensorial foi importante para demonstrar que algumas reações químicas podem ser identificadas de várias formas, pois, no caso do polvilho azedo, as características são marcantes, como é o caso do cheiro e coloração, que sofrem alterações, podendo ser identificadas facilmente.

Em seguida, após a aula expositiva e dialogada, dividimos a turma em quatro grupos para trabalharmos o jogo de quebra-cabeça contendo as funções orgânicas presentes na fermentação do polvilho, momento em que os alunos, com o auxílio de apostilas e discursão em grupo, foram montando o jogo. Analisando os questionamentos, foi possível obter os seguintes resultados: na primeira pergunta, 100% dos alunos lembravam da importância da mandioca na cadeia alimentar, que vem desde a época do descobrimento do Brasil, momento em que a mandioca se tornou o principal alimento devido ao seu valor nutricional e seu fácil cultivo. Com a segunda pergunta, 95% dos alunos lembravam todos os processos de separação de misturas presente na produção e apenas 5% não conseguiram listar todos os processos de separação corretamente. No terceiro questionamento, 100% dos alunos falaram que gostaram do tema, pois sempre utilizaram o polvilho, mas não sabiam que aconteciam vários processos químicos durante a produção.

Considerações

Considerando que o ensino contextualizado é uma das melhores ferramentas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, pode-se concluir que o presente trabalho possibilitou, de forma significativa, a contextualização para

o ensino de química com o desenvolvimento da oficina sobre a produção artesanal do polvilho de mandioca. A fabricação de polvilho artesanal é um tema relevante para a cultura da região. Dessa forma, observou-se que, além de favorecer o aprendizado sobre os conteúdos de química abordados, também propiciou uma maior aproximação dos alunos com a cultura da região, estimulando-os a valorizar os saberes populares ao relacioná-los com saberes científicos.

Referências

APLEVICZ, K. S. **Caracterização de produtos panificados à base de féculas de mandioca nativas e modificadas**. 131 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. Disponível em: <http://www.uepg.br/mestrados/mescta/Arquivos/Dissertacoes/APLEVICZ,_KS.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. **Lei 11.645/08 de 10 de Março de 2008**. , Brasília: Diário Oficial da União, Poder Executivo.

_____. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1997.

CAMARGO, C.; et al. Functional properties of sour cassava (Manihot utilissima) starch: polvilho azedo. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 45, n. 3, p. 273-289, 1988.

DELIVOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMIATE, I. M. **Características de qualidade de polvilho azedo**. Parte 3 – Rio Grande do Sul. Publicação UEPG – Ciências Exatas e da Terra, 4, p. 97-112, 1998

FRIEDMANN, Adriana. **Brincar, crescer e aprender**: o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996

LORENZI, J. O.; et al. **Teor de ácido cianídrico em variedades de mandioca cultivadas em quintais do estado de São Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 52, n. 1, p. 1-5, 1993.

MÓL, G. S. G.; COSTA, M. S. C. Interlocução dos Saberes Relações entre os Saberes Populares de Artesãs do Triângulo mineiro e o ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS. Florianópolis: UFSC. **Resumos**. 2009.

NETO, J. M. M.; LEAL, R. C. Amido: Entre a Ciência e a Cultura. **Química nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 75-78, maio 2013. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/02-QS-17-12.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2016.

PRIGOL, S. **O saber Popular como uma Alternativa Temática para a estruturação curricular do ensino de Ciências**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVEIRA, H. M.; et al. Características Fisiológica de Cultivares de Mandioca após aplicação de Mesiotrione. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 403-409, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v31n2/18.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2016

SPERRY, S. **Fabricação Artesanal**: Estratégias da Agricultura Familiar a ser interpretada e explorada com mais eficiência. Documentos, Embrapa Cerrados, ISNN 1517-5111, n. 60. Platina Distrito Federal, 2002. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2002/doc/doc_60.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.

Título	Ciências da Natureza e Formação de Professores: Entre desafios e perspectivas apresentados no CECIFOP 2017
Organizadores	Wender Faleiro Maria Paulina de Assis
Assistência Editorial	Paloma Almeida
Capa e Projeto Gráfico	Renato Aranrtes Santana de Carvalho
Assistência Gráfica	Wendel de Almeida
Preparação e Revisão	Isabella Pacheco
Formato	16x23cm
Número de Páginas	384
Tipografia	Adobe Garamond Pro
Papel	Alta Alvura Alcalino 75g/m^2
1ª Edição	Maio de 2017

Caro Leitor,

Esperamos que esta obra tenha
correspondido às suas expectativas.

Compartilhe conosco suas dúvidas
e sugestões escrevendo para:

atendimento@editorialpaco.com.br

Conheça outros títulos em

www.pacolivros.com.br

Publique Obra Acadêmica pela Paco Editorial

Teses e dissertações
Trabalhos relevantes que representam contribuições significativas para suas áreas temáticas.

Grupos de estudo
Resultados de estudos e discussões de grupos de pesquisas de todas as áreas temáticas. Livros resultantes de eventos acadêmicos e institucionais.

Capítulo de livro
Livros organizados pela editora dos quais o pesquisador participa com a publicação de capítulos.

Saiba mais em

www.editorialpaco.com.br/publique-na-paco/

PACO EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658
Ed. Altos do Anhangabaú – 2° Andar, Sala 21
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100
11 4521-6315 | 2449-0740
contato@editorialpaco.com.br