



**PESQUISAS E EXPERIÊNCIAS EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

EDIÇÕES HIPÓTESE

**Juliana Rink
Alessandra A. Viveiro
Alexandre Shigunov Neto
Marcelo Esteves de Andrade
(org.)**

Juliana Rink
Alessandra A. Viveiro
Alexandre Shigunov Neto
Marcelo Esteves de Andrade
(org.)

PESQUISAS E EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Edições Hipótese
by Cazulo© 2022

Copyright © by Organizadores, 2022.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial sem indicação da fonte. Nenhuma parte do material pode ser reproduzida para fins comerciais.

EDIÇÕES HIPÓTESE é nome fictício da coleção de livros digitais de distribuição gratuita editados e publicados, desde 2020, pelo coletivo Cazulo – Itapetininga/SP/Brasil.

LIVRO AVALIADO POR PARES.

E-BOOK DE DISTRIBUIÇÃO LIVRE E GRATUITA disponível em:
<https://hipotesebooks.wixsite.com/cazulo>

Diagramação: Alessandra A. Viveiro e Juliana Rink, Alexandre Shigunov Neto e Marcelo Esteves de Andrade.

Capa e contracapa: composição de imagens de <https://www.pngegg.com/>, <https://www.hiclipart.com/> e <https://www.pngplay.com/>.

Revisão geral: Juliana Rink, Alessandra A. Viveiro, Alexandre Shigunov Neto e Marcelo Esteves de Andrade.

A revisão do conteúdo dos capítulos foi realizada por seus respectivos autores.

Organização: Juliana Rink, Alessandra A. Viveiro, Alexandre Shigunov Neto e Marcelo Esteves de Andrade.

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

P474 Pesquisas e experiências em ensino de ciências e educação ambiental [livro eletrônico] / Organizadores Juliana Rink... [et al.]. – Itapetininga, SP: Edições Hipótese, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87891-24-8

1. Educação ambiental. 2. Ciências. 3. Professores – Formação. I. Rink, Juliana, 1980-. II. Viveiro, Alessandra A., 1980-. III. Shigunov Neto, Alexandre, 1970-. IV. Andrade, Marcelo Esteves de, 1982-.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O Cazulo não se responsabiliza pelo conteúdo dos capítulos aqui publicados, uma vez que os textos são de autoria única e exclusiva dos(as) autores(as) e não traduzem, necessariamente, a opinião do coletivo.

COMISSÃO CIENTÍFICA

Alessandra A. Viveiro (Universidade Estadual de Campinas)

Alexandre Shigunov Neto (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo)

Ana Paula Florêncio Aires (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)

André Coelho da Silva (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo)

Bento Cavadas (Instituto Politécnico de Santarém)

Bruno Silva Leite (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Claudia de Oliveira Daibello (Secretaria Municipal de Educação - Santa Bárbara d'Oeste)

Cleci T. Werner da Rosa (Universidade de Passo Fundo)

Cristhianny Bento Barreiro (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense)

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli (Universidade Federal do Triângulo Mineiro)

Deise Vianna (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Dulce Maria Strieder (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

Fábio Henrique Silva Sales (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão)

Guilherme Stecca Marcom (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo)

Hildegard Susana Jung (Universidade La Salle)

Isabel Krey Garcia (Universidade Federal de Santa Maria)

Isabel Sofia Godinho da Silva Rebelo (Instituto Politécnico de Leiria)

Jeane Cristina Gomes Rotta (Universidade de Brasília)

Josimeire Menezes Julio (Universidade Federal de São Carlos)

Juliana Rink (Universidade Estadual de Campinas)

Laís Goyos Pieroni (Secretaria Municipal de Educação - Gavião Peixoto)

Laurinda Sousa Ferreira Leite (Universidade do Minho)

Marcelo Esteves de Andrade (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo)

Nilson Marcos Dias Garcia (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral (Universidade Federal da Bahia)

Pedro Donizete Colombo Junior (Universidade Federal do Triângulo Mineiro)

Rui Vieira (Universidade de Aveiro)

Sofia Bergano (Instituto Politécnico de Bragança)

Thiago H. B. Corrêa (Universidade Federal do Triângulo Mineiro)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
Juliana Rink, Alessandra A. Viveiro, Alexandre Shigunov Neto e Marcelo Esteves de Andrade	
SEÇÃO I	
CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISADORA/ES CONVIDADA/OS	9
CAPÍTULO 1	10
APERFEIÇOAR A APRENDIZAGEM MODIFICANDO, ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO POR COMPUTADOR, AS INTERAÇÕES PROFESSOR-ALUNO NAS AULAS DE CIÊNCIAS	
Cláudia Küll, Ludovic Morge e Corinne Marlot	
CAPÍTULO 2	25
COMUNICAÇÃO E POLÍTICA COMO TEMAS ESSENCIAIS PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE AMBIENTAL	
Marcelo X. A. Bizerril	
CAPÍTULO 3	36
EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE: ATORES, CONTEXTOS E PRÁTICAS NA PERSPECTIVA DA AGROECOLOGIA ESCOLAR CATALÃ	
Douglas Verrangia	
CAPÍTULO 4	54
PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE SOCIALMENTE REFERENCIADAS: APRENDENDO COM A PANDEMIA	
Mara Regina Lemes De Sordi	
CAPÍTULO 5	68
DEATH OF AN ELEMENTARY CLASSROOM PET: POSSIBILITIES FOR SCIENCE & ENVIRONMENTAL EDUCATION	
Alandeom W. Oliveira, Giuliano Reis, Daniel O. Chaize e Michele A. Snyder	
CAPÍTULO 6	93
“(RE) DESCOBRINDO AS RAÍZES” E “PLANTAS DO COTIDIANO”: DIÁLOGOS ENTRE O ENSINO DE BOTÂNICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES	
Thailine Aparecida de Lima, Sílvia Fernanda de Mendonça Figueirôa e Fernando Santiago dos Santos	
CAPÍTULO 7	115
EDUCAÇÃO CTSA EM TEMPOS DE PÓS-VERDADE: O USO DE “FAKE NEWS” COMO POSSIBILIDADE FRENTE A TEMAS CONTROVERSOS	
Alberto Lopo Montalvão Neto e Alessandra A. Viveiro	

CAPÍTULO 8	134
O TRABALHO COM A TEMÁTICA CONSUMISMO INFANTIL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Isabel Cristina Alves Cardoso Lamana e Juliana Rink	
CAPÍTULO 9	148
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL Y FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS: ANÁLISIS DESDE CATEGORÍAS EMERGENTES DEL SUR GLOBAL	
Diana Lineth Parga Lozano	
CAPÍTULO 10	174
VISIONES DEFORMADAS SOBRE LA CIENCIA Y LOS CIENTÍFICOS “FUERA DEL LABORATORIO”: UNA PROPUESTA PARA LLEVAR LA NATURALEZA DE LA CIENCIA AL NIVEL PRIMARIO	
Jhon Deivi Acosta Paz, Alejandro P. Pujalte e Agustín Adúriz-Bravo	
CAPÍTULO 11	194
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO	
Fernanda Cristina Sanches-Canevesi e Solange Franci Raimundo Yaegashi	
SEÇÃO II	217
CONTRIBUIÇÕES DE PARTICIPANTES DO X ENFOCO	
CAPÍTULO 12	218
TEXTOS ESCRITOS POR CIENTISTAS COMO POSSIBILIDADE PARA UM TRABALHO COM LEITURAS CONTROVERSAS NO ENSINO DE BIOLOGIA	
Alberto Lopo Montalvão Neto e Maria José P. M. de Almeida	
CAPÍTULO 13	237
O PAPEL DO SUPERVISOR NA ESCOLA CAMPO DOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS OBRIGATÓRIOS	
Alexandre Leite da Silva e Maisa Helena Altarugio	
CAPÍTULO 14	248
A TENDÊNCIA PROGRESSISTA “CRÍTICO-SOCIAL DOS CONTEÚDOS” NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	
Camila Oliveira Lourenço e Antonio Fernandes Nascimento Junior	
CAPÍTULO 15	258
EXPERIMENTOS, HIPÓTESES E PROBLEMATIZAÇÕES: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS REFERENTES A PROTEÍNAS	
Damiane Freire Corrêa, Lorena Felix Marocci Bouças, Paulo Antonio de Oliveira Temoteo, Pollyana Cristina Alves Cardoso e Antonio Fernandes Nascimento Junior	

CAPÍTULO 16	274
EXPERIMENTAÇÃO E TECNOLOGIA COMO SUPORTE À PRÁTICA DOS PROFESSORES DE FÍSICA	
Daniel Trugillo Martins Fontes e André Machado Rodrigues	
CAPÍTULO 17	290
FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CURSO PRÉ-VESTIBULAR DA UFSCAR DO CAMPUS SÃO CARLOS: UMA PERSPECTIVA POLÍTICA DA DOCÊNCIA	
Geovanna da Silva Varaneis e Michel Pisa Carnio	
CAPÍTULO 18	310
O PAPEL DAS ANALOGIAS NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
Hederson Aparecido de Almeida e Renato Eugênio da Silva Diniz	
CAPÍTULO 19	320
PROCESSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS: DESAFIOS E DISCUSSÕES NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
José Firmino de Oliveira Neto, Dalva Eterna Gonçalves Rosa e Leandro Gonçalves Oliveira	
CAPÍTULO 20	342
DINÂMICAS FORMATIVAS NA UNIVERSIDADE: O CASO DA PRODUÇÃO DE REVISTAS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
José Firmino de Oliveira Neto e Marilda Shuvartz	
CAPÍTULO 21	352
REPRESENTAÇÃO DO CORPO HUMANO EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO	
Lucas Frangiotti Testa, Alberto Lopo Montalvão Neto, Kassiana da Silva Miguel e Alexandre Scheifele	
CAPÍTULO 22	371
OS PONTOS DE PARTIDA DE PROFESSORES DE FÍSICA PARA A ELABORAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS NO CONTEXTO DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS	
Luciene Fernanda da Silva e Alberto Villani	
CAPÍTULO 23	391
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE EDUCAÇÃO DIALÓGICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	
Pedro Neves da Rocha	

CAPÍTULO 24	401
AS CONTRIBUIÇÕES DO FILME DOCUMENTAL REPÚBLICA GUARANI (1982) NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE BIOMA	
Pollyana Cristina Alves Cardoso, Karen Luz Burgoa Rosso e Antonio Fernandes Nascimento Junior	
CAPÍTULO 25	416
FORMAÇÃO DOCENTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR: ELEMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA BASEADA EM TDIC	
Rosimari Ruy e Francisco Rolfsen Belda	
CAPÍTULO 26	436
“ESTATUINHA”: O DIÁLOGO ENTRE A MÚSICA E OS ELEMENTOS CONSTITUINTES DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ	
Yara Rosa Romanelli Campos Gonçalves da Silva, Pollyana Cristina Alves Cardoso e Antonio Fernandes Nascimento Junior	
CAPÍTULO 27	448
TRAJETÓRIA ESCOLAR DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DESAFIOS A SEREM VENCIDOS	
Michele Batista dos Santos, Estéfano Vizconde Veraszto, José Tarcísio Franco de Camargo, Eder Pires de Camargo, Luciana Maria Estevam Marques e Brena Santana Zanzarini	

APRESENTAÇÃO

É com muita satisfação que apresentamos o e-book: “Pesquisas e Experiências em Ensino de Ciências e Educação Ambiental”.

A obra foi Idealizada a partir da realização do X Encontro de Formação de Professores de Ciências (ENFOCO), cujo tema foi “Ensino de Ciências e Educação Ambiental: pesquisas, práticas e formação de professores”. Trata-se de um evento organizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores da Área de Ciências (FORMAR-Ciências), da Faculdade de Educação da Unicamp, e que tem como objetivo ser um espaço de disseminação dos conhecimentos produzidos por grupos de pesquisa e por professoras e professores da Educação Básica, que se dedicam ao Ensino de Ciências da Natureza e Educação Ambiental, estimulando o intercâmbio entre diferentes níveis de ensino. Por conta do cenário desolador da pandemia da Covid-19, o X ENFOCO foi realizado de modo remoto no mês de novembro de 2020. Participaram aproximadamente 400 pessoas, dentre estudantes de Licenciaturas e de Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ensino, pesquisadoras/es e professoras/es da Educação Básica e da Educação Superior de todas as regiões do Brasil e do exterior.

Após a finalização do evento, a Comissão Organizadora elaborou uma chamada aberta para que, mediante interesse, autora/es de resumos que compuseram os anais do evento enviassem capítulos tratando dos mesmos trabalhos. Contamos com uma Comissão Científica altamente qualificada e especificamente formada para esse fim e que realizou a avaliação dos capítulos submetidos. Também contamos com textos de pesquisadoras/es convidadas/os.

Apresentamos aqui o resultado desse processo. A obra conta com 27 capítulos que abordam temáticas de Ciências, ambiente, saúde, formação de professoras/es e discutem questões essenciais para a formação científica na atualidade.

Esperamos que a publicação desta obra possibilite acesso às pesquisas e experiências aqui relatadas e que estimule diálogos e reflexões sobre as temáticas, bem como contribua para o fortalecimento do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental em diversos âmbitos educacionais. Desejamos boa leitura!

Juliana Rink

Alessandra A. Viveiro

Alexandre Shigunov Neto

Marcelo Esteves de Andrade

SEÇÃO I

CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISADORAS/ES CONVIDADAS/OS

CAPÍTULO 1

APERFEIÇOAR A APRENDIZAGEM MODIFICANDO, ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO POR COMPUTADOR, AS INTERAÇÕES PROFESSOR-ALUNO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Cláudia Küll

Ludovic Morge

Corinne Marlot

Tradução: Flávia Küll

Julgando a elegibilidade de uma proposta do aluno: uma habilidade a ser adquirida para gerenciar o ensino por investigação nas aulas de ciências

Há muito tempo, as pesquisas em didática se interessam pela influência das concepções dos professores sobre suas práticas reais (Brickhouse, 1990; Lederman, 1999; Gallhager, 1991; Désautels *et al.*, 1993; Richardson 1996; Keys and Bryan 2001). Assim, uma das possíveis origens das dificuldades de implementação de investigações nas aulas de ciências - entre os professores - revela as concepções epistemológicas dos professores, também chamadas no mundo de língua inglesa de *NOS (Nature of Science)*. De fato, a implementação de sequências de aprendizagem por investigação difere do ensino transmissivo pelo necessário estabelecimento de um "ensino por investigação" que possibilite a construção do conhecimento científico em cursos de ciências.

Estas pesquisas mostraram que muitos professores possuem, na maioria das situações, uma visão empírico-realista da ciência considerando que primeiramente existe a observação dos fatos no ensino por investigação e que, por consequência, as leis são inscritas na natureza. Essa concepção se reflete, por exemplo, na dificuldade de alguns professores em diferenciar hipóteses e previsões (Mathé, Méheut, de Hosson, 2008) ou em priorizar a observação em detrimento da teoria e do problema.

Essa concepção empírico-realista da ciência se opõe à de epistemólogos contemporâneos (por exemplo, Robardet e Guillaud, 1997), que além de certas divergências consideram que o conhecimento científico não é inscrito na natureza, mas que é construído pelo homem através de um processo coletivo de validação. Assim, uma das possíveis respostas a esse ponto é a implantação de cursos de

capacitação voltados à mudança dessas concepções (por exemplo, Desautel *et al.*, 1993; Morge & Doly, 2013).

No entanto, consideramos desatualizada a polêmica sobre o vínculo entre práticas pedagógicas e o conhecimento e crenças dos professores, uma controvérsia que resumimos da seguinte forma: ou é o conhecimento e crenças que influenciam as práticas, ou o contrário. Sobre este assunto, seguiremos o pensamento de Kennedy (2004) que não considera essas 2 hipóteses como opostas, porém prevê uma influência recíproca, e a de Clark & Peterson (1986) que fala de um processo circular.

De fato, alguns resultados mostram que, mesmo que haja uma influência recíproca das práticas reais e das crenças e conhecimentos dos professores, os mesmos podem evoluir independentemente uns dos outros. Por exemplo, esses estudos revelam que, embora os professores mantenham posturas sobre ensino e aprendizagem científicas coerentes com ideias construtivistas, suas práticas reais permanecem ainda tradicionais (Driel, Beijaard D., Verloop N., 2001). Por outro lado, Luft, 2001, demonstra que professores experientes tendem a uma mudança maior em suas práticas do que em suas concepções.

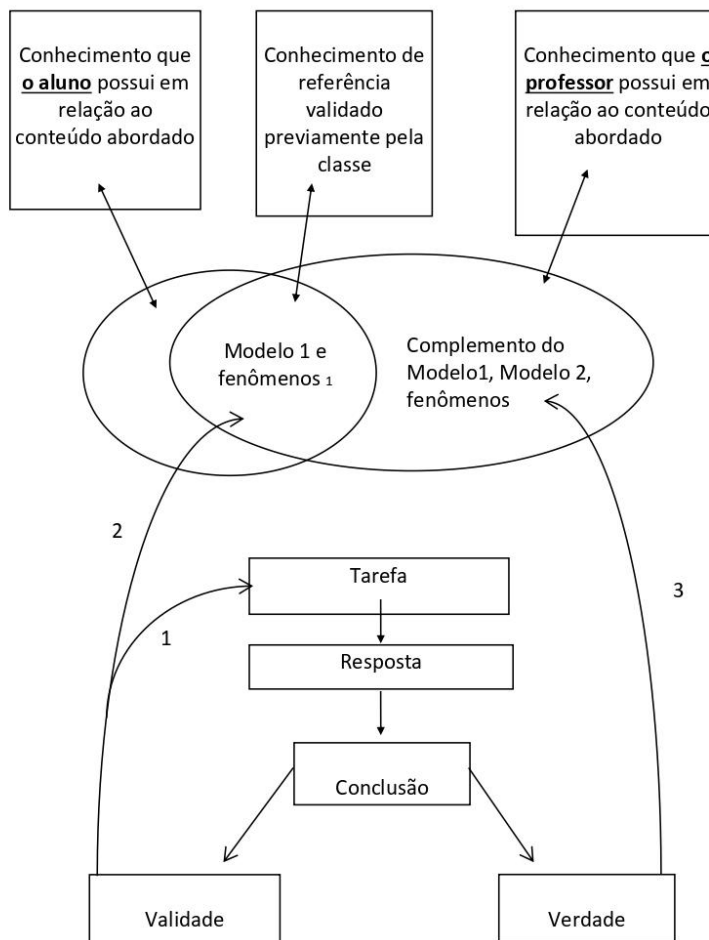
Todavia, temos a hipótese de que uma evolução conjunta das "práticas/crenças e conhecimentos" possa contribuir para uma transformação sustentável e bem fundamentada devido às práticas de ensino no contexto da implementação da investigação científica.

Entre as diferentes dimensões da prática docente, suscetíveis de terem estreita relação com as concepções epistemológicas dos professores, focamos nossa atenção nas interações entre professores-alunos (Vérin, 1998; Keys & Kennedy, 1999) e mais especificamente sobre o estudo da elegibilidade das propostas dos alunos em aulas investigativas (Morge, 1997). Esses momentos de interação são chamados de "fase de conclusão", pois visam concluir a admissibilidade dessas propostas. Essa fase de conclusão pode ocorrer de duas formas chamadas de "avaliação" ou "negociação".

As fases de negociação diferem das fases de avaliação pelo tipo de argumento utilizado para aceitar ou rejeitar essas propostas. A fase de conclusão é chamada de fase de avaliação (Figura 1), caso a proposta do aluno seja julgada por sua conformidade pelo conhecimento que a pessoa que conclui dispõe. Se for o professor, que é o caso mais comum, ele acaba julgando a proposta com base no conhecimento de referência que possui (seta 3, Figura 1). Essa busca por conformidade leva o professor a considerar a proposta de um aluno correta (e, portanto, admissível) ou incorreta (e, portanto, inadmissível). Se é um aluno que avalia, ele compara a resposta de outro aluno com a sua para determinar sua elegibilidade. Esse método de estudo da elegibilidade da proposta de um aluno reflete a ideia de um julgamento da veracidade da proposta, de uma comparação do conhecimento envolvido com o conhecimento de referência que dispõe a pessoa que conclui.

Por outro lado, a fase de conclusão é chamada de fase de negociação (Figura 1), caso a proposta do aluno seja julgada por sua validade, ou seja, por sua coerência (falta de contradição) com o conhecimento de referência (seta 2, Figura 1) e por sua relevância para a tarefa (seta 1, Figura 1). O conhecimento de referência é um conjunto em evolução do conhecimento teórico ou empírico, relativo ao tema abordado, disponível tanto para o professor quanto para os alunos envolvidos na interação que foi validada publicamente (ou ainda não foi invalidada publicamente). O controle das propostas em fase de negociação baseia-se, portanto, no princípio da não-contradição com o conhecimento previamente estabelecido: a não-contradição entre o conhecimento teórico utilizado ou produzido e o disponível, a não-contradição entre os diferentes elementos de um modelo e a não-contradição entre os fenômenos previstos e os fenômenos observados (Morge e Doly, 2013).

Figura 1: Dois modelos para abordar a admissibilidade das propostas dos alunos durante uma investigação.



Fonte: os autores.

A simulação como formação à gestão das fases de conclusão com classe de oitavo ano do ensino fundamental a partir de uma aula sobre o modelo molecular da matéria

A competência para julgar a elegibilidade da proposta de um aluno de acordo com a modalidade de negociação é habilidade a ser adquirida, se o objetivo do treinamento for estabelecer um modo de interação professor-aluno em conformidade com uma atitude científica dentro de uma investigação. Para atingir esse objetivo, foi desenvolvido, implementado e avaliado um sistema de treinamento composto por 3 sessões.

A primeira sessão de treinamento (F1) durou três horas e se concentrou na análise da sequência introdutória ao modelo molecular da matéria. Para os professores, a intenção foi de conhecer os objetivos didáticos e epistemológicos da sequência, as concepções dos alunos sobre o tema e vinculá-los às atividades que compõem essa sequência de ensino. A segunda sessão de treinamento (S2) também durou três horas e teve como foco a realização de interações professor-aluno nas aulas de ciências, mais especificamente na gestão das produções estudantis. Após uma apresentação geral das formas de gerenciar as produções dos alunos, foram estudados exemplos de transcrições de sessões. Os temas utilizados como exemplos foram radioatividade, óptica e eletricidade estática. O objetivo dos professores foi conhecer e reconhecer os dois critérios de admissibilidade das propostas (veracidade/validade) e conhecer as concepções epistemológicas e didáticas que os sustentam (Morge, 2005). Por fim, a terceira sessão de treinamento (S3) durou seis horas. Consistiu em simular pelo computador o estudo da elegibilidade das propostas dos alunos durante a sequência sobre o modelo molecular da matéria e, em uma segunda etapa, analisar as decisões tomadas durante a simulação.

O objetivo deste sistema de treinamento foi preparar professores para a gestão de interações em situações de investigação científica em geral, além da gestão da sessão específica sobre o modelo molecular da matéria.

Metodologia

As sessões de ensino realizadas pelos professores em formação, foram registradas (Tabela 1). Todos os professores realizam a mesma sessão (mesmas atividades oferecidas aos alunos) o que possibilita comparar os critérios de admissibilidade das propostas dos alunos pelos professores que acompanharam F1, F1+F2, F1+F2+F3. Uma avaliação dos alunos cujos professores acompanharam a F1, F1+F2, F1+F2+F3 possibilitou analisar o impacto da formação de professores na aprendizagem de seus alunos, através de um teste apresentado no apêndice 1.

Tabela 1: Cronologia da coleta de dados.

Condução de um ano letivo						
Formação	F1		F2		F3	
Coleta de dados		Executada por professores que acompanharam a F1 e a respectiva avaliação dos alunos (E1)		Executada por professores que acompanharam a F1 + F2 e a respectiva avaliação dos alunos (E2)		Executada por professores que acompanharam a F1 + F2 + F3 e a respectiva avaliação dos alunos (E3)

Fonte: os autores.

A hipótese geral segundo a qual uma formação em gestão de fases - a gestão socioconstrutivista das propostas dos alunos (estudo da validade de suas propostas) - favorece a interação professor-aluno na aula de ciências tem um efeito positivo na aprendizagem dos alunos, leva à prever que os resultados obtidos pelos alunos sejam categorizados da seguinte forma: $E3 > E1$ e $E2 > E1$.

A avaliação realizada após a atividade foi apresentada na forma de questionário com 15 perguntas. As perguntas feitas referem-se às concepções dos alunos sobre a matéria: os gases não têm massa, a quantidade de matéria é proporcional ao seu volume, não há vácuo na matéria, nem transferência das propriedades macroscópicas da matéria para suas propriedades microscópicas.

Os dez professores que participaram da coleta de dados são todos professores em formação de Física - Química. Um total de 303 alunos participaram da coleta de dados. A distribuição dos alunos nos grupos E1, E2, E3 foi aleatória porque dependia das aulas oferecidas aos professores no início do ano letivo e da ordem em que seus professores abordam os diferentes temas do programa. No entanto, tendo encontrado dificuldades para obter os resultados das avaliações nacionais em alguns colégios, nosso estudo priorizou os 172 alunos dentre os quais temos todos os indicadores. De fato, as notas dos alunos na prova nacional de matemática, é o indicador do nível acadêmico dos alunos que escolhemos para testar a homogeneidade de nossas amostras.

Depois de garantir que todos os alunos tivessem um nível de nota compatível, pudemos verificar o impacto da formação no desempenho dos alunos.

Resultados: Os efeitos do treinamento dos professores no desempenho de seus alunos

Uma análise de variância (Tabela 2) mostra um efeito da formação ($F(2, 171) = 12,952, p < .0001, \eta^2 = .13$) e um teste de contraste linear confirma que o efeito está na direção esperada ($F(1, 171) = 19,135, p < .0001$). Alunos E3 cujos professores acompanharam F1 + F2 + F3 têm um desempenho melhor do que os alunos cujos professores acompanharam F1 + F2 ou F1. Análises das gravações das aulas mostram que os professores que acompanharam a F3, não evitaram as propostas dos alunos e foram capazes de motivar um ou mais argumentos de validade para julgar a admissibilidade das propostas dos alunos, além de identificar as origens dos erros dos alunos (Morge, Toczeck, Chakroun 2010).

Tabela 2: Desempenho médio dos alunos ao final da sequência.

Alunos X	Média (SD)	F	Contraste linear
E1	8.33 (3.10)	12.952***	19.135***
E2	8.66 (2.71)		
E3	10.67 (2.72)		

E1, E2, E3 sont les élèves dont les enseignants ont respectivement suivi les sessions de formation F1, F2, F3. *** $p < .0001$

E1, E2, E3 são os alunos dos professores que acompanharam, respectivamente, as sessões de treinamento de F1, F2, F3. *** $p < .0001$

Fonte: os autores.

A simulação como formação à gestão das fases de conclusão em sala de aula como parte de uma sequência investigativa sobre circulação sanguínea no oitavo ano

As perspectivas desta pesquisa em ciências da vida e da terra (CVT – nomenclatura francesa para ciências da natureza) estão ligadas a um projeto de tese que está ocorrendo na Suíça francesa atualmente. O objetivo é verificar a contribuição para a formação de professores do ensino fundamental através do estudo da implementação de um software de simulação sobre a gestão da admissibilidade de hipóteses em aula de ciências.

Este estudo é dividido nas três etapas seguintes:

- Primeira etapa: a concepção de uma sequência didática sobre a circulação sanguínea.
- Segunda etapa: implementação da interface do software de simulação.
- Terceira etapa: formação continuada com professores iniciantes.

A sequência didática

A sequência didática utilizada neste estudo teve como base uma anterior já realizada em classes de ciências do oitavo ano na Suíça sobre a circulação sanguínea e a partir da qual foi realizada uma reformulação que se baseou em uma pesquisa precedente sobre o mesmo assunto (Pautal, 2013).

Sua concepção representa a primeira etapa da pesquisa atual e visa – durante sua implementação em sala de aula – coletar os elementos necessários para a elaboração da interface do software de simulação (segunda etapa do projeto). Este dispositivo será, então, o suporte de uma formação continuada (terceira etapa do projeto), foco desta pesquisa.

Para chegar à sua versão final, esta sequência passou por ajustes - realizados em parceria com os professores envolvidos neste primeiro passo - para que os alunos formulassem suas hipóteses e discutissem as razões que os levaram a esse raciocínio.

Esta segunda parte do texto tem como objetivo apresentar a sequência a fim de estabelecer as razões por trás das escolhas didáticas que a estruturam. Em relação à nossa metodologia de pesquisa, o desenvolvimento dessa sequência representa a etapa inaugural e é altamente decisiva para a continuidade do trabalho. É por isso que escolhemos apresentá-la em detalhes.

Em sua versão final, a sequência é composta por três atividades:

- **Atividade 1:** Anatomia e funcionamento do coração.
- **Atividade 2:** Produção de hipóteses dos alunos.
- **Atividade 3:** Conexões entre atividade respiratória e circulatória.

O objetivo de inicializar a sequência (**atividade 1**) com uma atividade relativa à anatomia e funcionamento do coração foi identificar previamente obstáculos epistêmicos específicos para este tema. Trata-se também de dar aos alunos conhecimento (compartilhado no nível da classe) para que eles possam ter elementos para construir suas hipóteses como explicações plausíveis.

A atividade começa com um vídeo que mostra com bastante dinamismo o caminho do sangue dentro do coração conforme o batimento cardíaco. A partir daí, o professor discute com os alunos quatro pontos relacionados aos obstáculos epistêmicos identificados a partir da literatura (Pautal 2013), e da análise à priori:

1º A simultaneidade da circulação sanguínea: a circulação do sangue é feita simultaneamente em ambos os lados do coração.

2º A circulação sanguínea unidirecional: o funcionamento das válvulas que possibilitam dar uma única direção à circulação sanguínea.

3º No corpo há um sistema circulatório único. Em outras palavras, o sangue arterial e o sangue venoso circulam por todo o corpo, sem que haja uma divisão entre os lados direito e esquerdo do corpo e órgãos. Com exceção do coração, no qual o sangue rico em oxigênio (arterial) circula nas cavidades (átrio e ventrículo) no lado esquerdo, e no lado direito circula sangue pobre em oxigênio (venoso).

4º A diferença de espessura entre as paredes ventriculares do coração: a parede do ventrículo esquerdo é a mais grossa.

A atividade 2 diz respeito às hipóteses dos alunos com base nas questões problema (Küll, 2018). Esta atividade é dividida em duas tarefas, cada uma com uma silhueta e uma questão problema (*ibid.*). Os alunos devem fazer suas hipóteses sob a forma de desenhos com uso legendas.

A concepção de hipóteses é um dos momentos-chave do ensino por investigação (Mathé, Méheut & Hosson, 2008). Do ponto de vista etimológico, o prefixo "*hipo*" significa "menos" e o sufixo "*tese*" indica "uma opinião ou uma afirmação". Assim, as hipóteses são consideradas como declarações provisórias (Méheut, Hosson & Thauvin-Roy, 2006), como um tipo de registro de modelo explicativo possível.

Para que uma afirmação possa ser considerada como uma hipótese dentro da esfera de um método experimental, ela deve ser refutada. Isso significa que ela deve aceitar declarações opostas e estar sujeita a verificação empírica para ser "falseável", no sentido do filósofo Karl Popper (Méheut, Hosson & Thauvin-Roy, 2006).

Durante a primeira tarefa desta atividade, o modelo de um boneco com três órgãos (pulmão, coração e músculo da coxa) foi distribuída aos alunos. A questão problema diz respeito à distribuição de oxigênio para o músculo. Os alunos devem usar o código de cor (azul para sangue pobre em oxigênio e vermelho para sangue rico em oxigênio) e legendar seus modelos.

Após concluir individualmente suas propostas, os alunos foram convidados a explicar/justificá-las no quadro. Toda a classe pôde discutir as apresentações, desenvolver e compartilhar argumentos em relação ao modelo explicativo construído.

Uma primeira estruturação do conhecimento foi realizada fazendo com que os alunos discutissem cerca de 3 caricaturas (modelos concorrentes de circulação sanguínea) para que pudessem validar o modelo mais plausível no que diz respeito ao conhecimento compartilhado.

Um segundo modelo foi então distribuído aos alunos, desta vez com cinco órgãos (pulmão, coração, cérebro e dois músculos – um da coxa e outro da panturrilha, da mesma perna) e uma nova questão problema que tratava da distribuição de oxigênio para os órgãos.

Para este estudo, foi importante compreender como os alunos raciocinam quando constroem suas hipóteses sobre a circulação sanguínea. O modelo proposto traz uma situação em que é possível ter dois tipos de raciocínio: a circulação sanguínea se faz como um circuito “em série”, ou como “em paralelo”.

No caso dos dois músculos da perna, é possível que os alunos utilizem os dois tipos de raciocínio. Assim, se os modelos mostram cada músculo com sua própria rede de vasos sanguíneos para os irrigar, é possível de observar um raciocínio do tipo “em paralelo”. No entanto, se nas hipóteses (no modelo interpretativo) o segundo músculo recebe sangue a partir de outro músculo anterior a este, verifica-se um raciocínio do tipo “em série”.

A instrução (represente suas hipóteses usando códigos de cores e legendas) e a discussão seguiram o mesmo desenvolvimento da primeira tarefa. A comparação foi feita a partir de um vídeo que mostra um padrão de dupla circulação.

Para fechar a sequência, a **atividade 3** começa com a pergunta: "O que acontece quando corremos?" Os alunos começam medindo suas pulsações antes e depois de fazer um exercício, do tipo correr e/ou fazer flexões.

Em seguida partilham um momento de discussão coletiva com o professor sobre observações relacionadas às mudanças devido ao esforço físico. A partir das observações feitas, o professor introduz a última questão-problema que relaciona o aumento da frequência cardíaca ao aumento da frequência respiratória.

Nesse momento, os alunos formulam suas hipóteses e as discutem coletivamente. O professor, então, os ajuda a reativar os conhecimentos compartilhados em sala de aula ao longo dos diferentes momentos de institucionalização dos conhecimentos (as necessidades dos músculos em relação ao oxigênio e os nutrientes, a anatomia e o funcionamento do coração, e, a noção de circulação sanguínea em todo o corpo), para que possam afirmar hipóteses plausíveis, baseadas na razão. A sequência termina com a produção de um registro escrito como forma de síntese.

Os objetivos da formação a partir do software de simulação

A partir das muitas hipóteses coletadas graças à implementação da sequência descrita acima, esta pesquisa de doutorado visa produzir respostas à pergunta que a sustenta: *De que forma a evolução das representações dos futuros professores através do uso do software de simulação em um contexto de formação impacta as representações da ciência dos alunos e pode, dessa maneira, contribuir para melhorar o desempenho dos alunos?*

Instrumentalizar os professores para gerenciar essas fases de negociação quanto à admissibilidade das hipóteses dos alunos pressupõe, portanto, o desenvolvimento de certas habilidades profissionais que são o alvo do dispositivo de treinamento de acordo com o software de simulação.

Assim, trabalhar as hipóteses no contexto do ensino requer a distinção entre hipótese e previsão.

De acordo com Méheut, Hosson & Thauvin-Roy, 2006, uma previsão se concentra em tudo que é observável empiricamente. Por exemplo, a pergunta que inicia a atividade 3 "O que acontece quando você corre?" pede aos alunos que prevejam, a partir de sua experiência (seu referencial empírico) o que vai acontecer.

Por outro lado, quando a questão problema se torna "Como posso explicar o aumento da frequência cardíaca e respiratória quando corro?", exige-se que os alunos raciocinem a partir do conhecimento compartilhado pela classe, para argumentar suas escolhas de forma mais ou menos científica. O que permite, então, que a proposta esteja sujeita ao critério de refutação (Méheut, Hosson & Thauvin-Roy, 2006).

Em termos de habilidades para ensinar ciências, ao trabalhar na produção de hipóteses em sala de aula, devemos construir com os alunos a ideia fundamental do ponto de vista epistemológico de que se trata de afirmações provisórias. Portanto, não há obrigação de veracidade. Assim, os alunos são levados a argumentar sobre a dualidade "possibilidade/impossibilidade" e não mais sobre "verdadeiro/falso". Dessa forma, os alunos participam da validação e negociação das hipóteses.

Questões-chave relativas à validação de hipóteses, bem como a evolução da prática epistemológica dos professores iniciantes fazem parte de todo o estudo. Assim, através da realização da segunda e terceira partes do projeto será possível esclarecer como o uso de um software de simulação de situações de sala de aula pode trazer elementos construtivos para a prática de professores iniciantes.

Conclusão

Para os professores em início de carreira, seu sistema de representação da educação científica está se desenvolvendo. De fato, eles ainda não têm experiência suficiente para apoiar suas escolhas práticas e didáticas de forma bem fundamentada e formalizada. Nault (1999) chama de "choque da realidade" (*ibid.*, p. 142) a etapa de início de carreira onde os professores iniciantes são confrontados com as realidades da ação, sem ter a experiência necessária para enfrentar as dificuldades relacionadas ao ensino.

Assim, ao estimular a reflexão das personagens em cena, o dispositivo de formação poderá contribuir para formas de desenvolvimento profissional em relação a problemas de ensino e aprendizagem muito específicos e, neste caso, voltados para a gestão da admissibilidade das hipóteses.

Referências

Brickhouse, N. W. (1990) Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41, 53-62. Briscoe, 1991.

Clark, C.M. & Peterson, P. L. (1986). Teachers' thought processes. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook on research on Teaching*. New York: Mcmillan.

Désautels, J., Larochelle, M., Gagné, B., & Ruel, F., (1993). La formation à l'enseignement des sciences : le virage épistémologique. *Didaskalia*, 1, 49-67.

Dorier, J. L., L'analyse a priori : un outil pour la formation d'enseignants – exemple d'un jeu issu des manuels suisses romands de première année primaire. In : Danos, P. *L'enseignement des mathématiques à l'école : où est le problème – Actes du XXXVIème colloque international des formateurs de professeurs des écoles en mathématiques (COPIRELEM)*. Auch : ARPEME, 2010. p. 80

Driel J. H., Beijaard D., Verloop N. (2001). Professional Development an Reform in science education : The role of Teacher's Practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 137-158.

Gallagher, J.J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75, 121-134.

Kennedy, M. (2004). Reform Ideals and Teachers 'Practical Intention. *Education Policy Analysis Archives*, 12 (13).

Keys, C. W. & Bryan, L. A. (2001). Co-constructing inquiry-based science with teachers: essential research for lasting reform. *Journal of research in science teaching*, 38, 631-645.

Keys, C. W. & Kennedy, V. (1999). Understanding inquiry science teaching in context: a case study of an elementary teacher, *Journal of Science Teacher Education*, 10, 315–333.

Küll, C. (2018). Problematizar situações de ensino e desenvolver habilidades cognitivas: estudo sobre a importância das folhas para a planta e o ambiente, Master : Université Federale de São Carlos. (Directrice : Zanon, D.)

Larcher, C., Chomat, A. & Meheut, M. (1990) Á la recherche d'une stratégie pédagogique pour modéliser la matière dans ses différents états (In search of a pedagogical strategy to modelize matter in different states). *Revue Française de Pédagogie*, 93, 51-62.

Lederman, N. G. (1999) Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of research in science teaching*, 36, 916-929.

Luft, J. A. (2001) Changing inquiry practices and beliefs: the impact of an inquiry-based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. *International Journal of Science Education*, 23, 517-534. Mathé, Méheut, de Hosson, 2008.

Marlot, C. & Morge, L. (2015). Des normes professionnelles à caractère doxique aux difficultés de mise en œuvre de séquences d'investigation en classe de sciences : comprendre les déterminations de l'action. *Recherches en Education*, 21, 123-137.

Mathé, S. Méheut, M. de Hosson C. (2008). Démarche d'investigation au collège : quels enjeux ? *Didaskalia*, Paris, Institut national de recherche pédagogique.

Méheut, M., De Hosson, C., Thauvin-Roy, E. (2006). TP top, situation problème, démarche d'investigation. : des modalités d'évolution pour l'enseignement des sciences physiques ? *Le Bup*, 886 (1), 835-846.

Morge, L. (1997). Essai de formation professionnelle des professeurs de sciences physiques portant sur les interactions en classe. Etude de cas en formation initiale, Thèse : Université Paris 7. (Directeur de thèse : LARCHER C.)

Morge, L. (2005). Teacher-pupil interaction : A study of hidden beliefs in conclusion phases. *International Journal of Science Education*, 27(8), 935-956.

Morge, L., Toczek, M.-C., & Chakroun, N. (2010). A training programme on managing science class interactions : Its impact on teachers' practises and on their pupils' achievement. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 415-426. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.05.008>.

Morge, L. & Doly, A.-M. (2013). L'enseignement de notion de modèle : quels modèles pour faire comprendre la distinction entre modèle et réalité ? *Spirale*, 52, 149-175.

Pautal, É. (2013). Enseigner et apprendre la circulation du sang : analyse didactique des pratiques con- jointes et identifications de certains de leurs déterminants : trois études de cas à l'école élémentaire. [Thèse de doctorat, Université Toulouse le Mirail - Toulouse II] . HAL <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00844031>.

Richardson, V. (1996) The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (ed.), *The handbook of research in teacher education*, 2nd edn. New York: Macmillan, 102-119.

Robardet, G. & Guillaud, J.-C. (1997). *Eléments de didactique des sciences physiques*. Paris, P.U.F.

Vérin, A. (1998). Enseigner de façon constructiviste, est-ce faisable ? *Aster*, 26, 133-163.

Apêndice 1: a avaliação dos alunos

	VERDADEIRO	FALSO	NÃO SEI DIZER
Os gases têm massa.			
Uma partícula de gás pode aumentar.			
A mesma quantidade de gás possui sempre o mesmo volume.			
A mesma quantidade de gás possui sempre a mesma massa.			
Existe ar entre as partículas de gás.			
Existe vácuo entre as partículas de gás.			
Se duas seringas têm o mesmo número de partículas, essas seringas possuem necessariamente o mesmo volume.			
Se duas seringas contêm o mesmo número de partículas, essas seringas possuem necessariamente a mesma massa.			
Quando comprimo um gás, as partículas se aproximam umas das outras.			
Quando comprimo um gás, as partículas se tornam menores.			
Duas bolas idênticas de futebol são infladas de forma diferente. As bolas têm a mesma massa.			
Duas bolas idênticas de basquete são infladas de forma diferente. O número de partículas é idêntico dentro dos dois balões.			
O gás é compressível (seu volume pode ser reduzido por compressão).			
Uma partícula de gás é compressível (seu volume pode ser reduzido por compressão).			
Se o volume de um gás mudar, sua massa necessariamente mudará.			

* * *

Cláudia Küll

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas, mestre em Educação, doutoranda em Didática de Ciências. Formadora na Haute École Pédagogique - Vaud (Suíça).
clakull@gmail.com

Ludovic Morge

Bacharel em Física, doutor em Didática de Ciências - opção física. Professor na Universidade de Clermont Auvergne (França).
ludovic.morge@uca.fr

Corinne Marlot

Bacharel em Biologia, doutora em Ciências da Educação. Professora na Haute École Pédagogique - Vaud (Suíça).
corinne-marlot@hepl.ch

CAPÍTULO 2

COMUNICAÇÃO E POLÍTICA COMO TEMAS ESSENCIAIS PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE AMBIENTAL

Marcelo X. A. Bizerril

Já na virada para o século XXI, pensadores como Beck (1986), Boff (1999), Leff (2004), dentre vários outros, alertavam para o fato de que a crise ambiental que se agravava era, na verdade, uma crise civilizatória. Longe de ser apenas o resultado de impactos do desenvolvimento econômico sobre a natureza, a crise tinha raízes bem mais profundas e complexas. Ainda que comparações dos dias atuais com o passado possam nos levar a crer que o mundo tem melhorado em uma série de aspectos (Serres, 2018), é fato que o capitalismo e seus desdobramentos mais danosos, como uma globalização de cima para baixo (Santos, 2006), a indústria cultural e o neoliberalismo, não apenas agravaram os problemas socioambientais, mas levaram as sociedades humanas a naturalizar a destruição da natureza, as abissais desigualdades sociais, a miséria, a fome, enfim, a desumanização de uma esmagadora maioria explorada para a manutenção de um sistema voltado à acumulação de capital por uma reduzida elite. Tal descabro é exemplificado no caso de um dos problemas mais graves que ameaçam a vida no planeta, o aquecimento global, quando se verifica que 10% dos mais ricos da humanidade são responsáveis por praticamente metade das emissões antropogênicas de CO₂, enquanto a contribuição dos três bilhões de pessoas mais pobres (cerca de 40% da população mundial) para as emissões globais é de apenas cerca de 5% (MARQUES, 2018).

Mesmo diante das constatações de que o capitalismo é o responsável pelo colapso ambiental em curso e de que é uma ilusão que ele possa se tornar ambientalmente sustentável (JIMENEZ, 2009; GAUDIANO *et al.*, 2015; MARQUES, 2018; LAYRARGUES, 2020; SANTOS, 2020), é inconcebível para grande parte da humanidade outra forma de organização filosófica e econômica distinta do capitalismo na versão em que se apresenta na atualidade, uma vez que, como afirma Boaventura de Sousa Santos (2020), as alternativas foram expulsas do sistema político. A indústria cultural tratou, e trata com afincos a cada dia, de inculcar no imaginário dos sujeitos a ideia do capitalismo como única alternativa “bem-

sucedida” de sociedade, ao mesmo tempo em que destrói, atacando, invisibilizando ou descaracterizando, qualquer outra forma de organização possível, especialmente as ligadas à defesa da justiça socioambiental (LAYRARGUES, 2020), ou a visões de mundo que destoem da visão eurocêntrica e colonialista (KRENAK, 2019). Assim, cultiva-se a busca por acumulação de bens e riquezas, e por obtenção de estereótipos de sucesso e felicidade, como objetivos fundamentais da existência humana (BASTOS *et al.*, 2015). E para atingir essas finalidades, todos os meios são válidos e estimulados, como a competição desigual, a exploração dos mais fracos e da natureza, a obtenção de privilégios imorais, a dominação dos meios de comunicação, dentre outras injustiças e desonestidades frequentemente alicerçadas em argumentos travestidos de defesa da democracia, da meritocracia e do exercício das liberdades individuais.

É certo que essa naturalização da desigualdade e a consagração do individualismo resultam no descrédito de valores importantes como solidariedade, empatia, alteridade, respeito e, sobretudo, cuidado, com o outro e com o planeta (BOFF, 1999). A invisibilização do outro e a irresponsabilização com o coletivo são graves realidades (FREIRE, 2015) que promovem a apatia e o desinteresse pelas discussões que busquem soluções para as crises planetárias, como temos visto no caso do aquecimento global e da pandemia da Covid-19, onde são abundantes os exemplos de impasses e descasos, tanto em contextos regionais quanto nas arenas globais de decisão (LAYRARGUES, 2020; NOBRE-SILVA & ARRAIS, 2020; SANTOS, 2020), com poderes de provocar sofrimento e catástrofes ao planeta inteiro, mas especialmente à parcela economicamente menos favorecida da humanidade.

Esse cenário foi agravado na última década por um movimento de negação da frágil civilidade que a humanidade tinha até então alcançado com os avanços, ainda que oscilantes, da ciência, da razão, da justiça e da democracia. A partir de um uso intenso das redes sociais e das modernas formas de comunicação sem regulação adequada dos conteúdos veiculados, esse movimento vem atuando com muita força no sentido de deslegitimar os sistemas democráticos de governança, o conhecimento científico, o poder judiciário e, diante de certos temas, os próprios meios de comunicação hegemônicos que sempre atuaram como instrumentos essenciais da indústria cultural (ABRAMO, 2016; BASTOS *et al.*, 2015; COSTA & ROMANINI, 2019).

É, pois, a partir desse contexto que o presente ensaio propõe desenvolver o argumento de que Comunicação e Política sejam temas-chave para o enfrentamento da crise socioambiental. No contexto atual, assume-se que ainda que esses temas não resolvam por si a crise civilizatória em que nos encontramos, precisam ser apropriados pelos que se interessam pela educação científica e ambiental, por serem certamente parte relevante da causa e das soluções para essa crise.

A Comunicação na raiz do problema

A comunicação mediada por tecnologias é um eixo estruturante da sociedade contemporânea, seja por meio das tradicionais empresas de comunicação impressa, de rádio, televisão e seus respectivos portais de notícias, seja por meio das redes sociais e outros aplicativos de comunicação facilmente acessíveis e, portanto, utilizados por centenas de milhões de pessoas em todo o planeta (LOPES & BIZERRIL, 2021).

Por ser uma esfera que trata dos diversos assuntos da vida pública, a mídia é uma fonte de definições e imagens da realidade social e, portanto, um recurso de profunda influência e controle da sociedade (McQUAIL, 2010). Sendo fonte de tamanho poder, é claro que a comunicação não é nem pode ser neutra. Como analisa Paulo Freire (2002, p. 52), "toda comunicação é comunicação de algo, feita de certa maneira em favor ou na defesa, sutil ou explícita, de um ideal contra algo ou contra alguém, nem sempre claramente referido".

Abramo (2016, p. 37), por sua vez, afirma que "uma das principais características da grande imprensa é a manipulação da informação", e distingue padrões de manipulação das notícias que distorcem a realidade por meio da ocultação, inversão, fragmentação e indução das informações, levando os receptores da notícia a tirarem conclusões que interessam aos emissores desta.

Os interesses das grandes empresas de comunicação são influenciados por ideologia (COSTA & ROMANINI, 2019), na medida em que representam prioritariamente a visão de mundo da elite capitalista, mas também por interesses econômicos, tendo em vista que são financiadas por meio da publicidade, seja pelo Estado, seja pelo capital privado. Assim, explica-se porque uma empresa como a rede Globo exibe em seu horário nobre comerciais que exaltam o agronegócio (BRUNO, 2012), enquanto praticamente omitem seus gravíssimos impactos ambientais, como a destruição da biodiversidade, das fontes de água, do solo e o

envenenamento destes e das pessoas pelos agrotóxicos. Obviamente, a relação entre o agronegócio e as empresas de comunicação não é exclusividade do grupo Globo, que apenas reflete a tendência de uma parceria carnal entre poder econômico e mídia hegemônica. São essas mesmas empresas de comunicação que ora omitem, ora atacam as ações de movimentos sociais, organizações não-governamentais e até mesmo de universidades públicas que lutem por justiça socioambiental no campo, como, por exemplo, é o caso do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST), frequentemente estigmatizados com expressões que vão de baderneiros a terroristas (MELLO & VILLAS BÔAS, 2011).

Por outro lado, a questão ambiental não deixa de ser tratada, uma vez que não pode ser mais omitida diante de um cenário tão catastrófico. Contudo, a abordagem mais comum é a da tragédia, da fatalidade, da denúncia vaga enquanto nenhuma crítica concreta é feita ao sistema que promove a miséria, a exclusão social, e a destruição da natureza. Pouco é falado da falta de escrúpulos dos agentes de destruição, que atuam frequentemente com a conivência do Estado. De outro lado, fala-se menos ainda dos sujeitos do campo e dos povos tradicionais, excluídos, perseguidos e até mesmo assassinados em meio às disputas pela terra.

Uma tendência da mídia hegemônica, desde alguns anos, tem sido exaltar o trabalho de campo dos cientistas, apresentando os métodos usados nas pesquisas e a rotina de coleta de dados e observação das espécies silvestres. Se, por um lado, essa ação serve para divulgar ao grande público o valoroso esforço desses profissionais e algum conhecimento a mais sobre ciência e natureza, por outro não discute a fundo as raízes da problemática socioambiental e suas soluções viáveis, que passam necessariamente por mudanças de ordem política e econômica. Outra opção que a grande imprensa tem adotado, e que é ainda mais alienante da dura realidade socioambiental, é a narrativa do turismo de aventura. Os programas passam a ser puramente voltados ao entretenimento, em geral dando o protagonismo ao(à) jornalista que realiza a matéria, ao mesmo tempo em que vivencia a excitante experiência de “desbravar lugares inóspitos” e praticar esportes de aventura em meio a belas paisagens.

E assim os programas televisivos cumprem uma agenda que, apesar de mostrar algumas das belezas naturais do país, na prática retiram dos espectadores a noção de responsabilidade pela construção de uma sociedade mais sustentável, supervalorizando os cientistas e os dando um poder que na verdade não têm, ao mesmo tempo em que silenciam as populações locais e os povos tradicionais, que pouco ou nada opinam a respeito de um tema sobre o qual são os maiores interessados. Cabe ressaltar que existem valorosas exceções no campo do jornalismo ambiental brasileiro, que atuam no sentido de dar voz aos excluídos e denunciar a dura realidade socioambiental. Contudo, em boa parte das matérias da mídia hegemônica os jornalistas atuam como representação do sujeito urbano desbravador da natureza, gerando alguma sensibilização, mas nenhum pertencimento concreto que possa gerar o engajamento necessário para as mudanças tão urgentes na gestão territorial no sentido da sustentabilidade.

Se até a primeira década desse século, o desafio era a democratização da comunicação de massas e a redução do poder das empresas privadas de mídia, a proliferação de ambientes virtuais e a popularização dos aparelhos celulares possibilitaram uma completa revolução das fontes de informação e de padrões de comportamento, sobretudo junto aos jovens (REHEM & BIZERRIL, 2018; LOPES & BIZERRIL, 2021). Ainda que as empresas de mídia tradicionais permaneçam com uma audiência significativa, as atenções da população se dispersaram para os diversos ambientes virtuais, com destaque para Facebook, Instagram, Twitter e YouTube. Nesses ambientes pode-se encontrar de produções caseiras a grupos financiados por redes internacionais que criam e distribuem conteúdos falsos, negacionistas e baseados em teorias conspiratórias, como também de cunho racista, machista, xenofóbico e homofóbico. O quadro se agrava muitíssimo se incluirmos as mensagens privadas via aplicativos como WhatsApp e Telegram. Há, ainda, grupos que se transformaram em verdadeiras empresas de produção de documentários, com alta lucratividade, e que se dedicam a produções no mínimo questionáveis, como é o caso do Brasil Paralelo, que tem clara posição ultraconservadora e negacionista, e dedica-se a produzir filmes que se apresentam como documentários, mas que na verdade expõem um revisionismo histórico mal fundamentado e tendencioso no campo político, e que converge para o negacionismo e fomento a teorias da conspiração nas temáticas ambientais, como no caso dos filmes “7

denúncias sobre o caso Covid-19” e “Cortina de fumaça”, em que negam e distorcem a compreensão científica a respeito da pandemia e do aquecimento global.

A linha de argumentação apresentada nessas produções são dignas do manual de dialética erística do filósofo alemão Arthur Schopenhauer (1997), escrito no século XIX para desmascarar argumentações desonestas usadas em debates, como o uso de premissas falsas, da exceção como regra, de manipulações semânticas, dentre outras estratégias. De fato, a ausência do debate livre e honesto, e da exposição das notícias ao contraditório nos meios de comunicação hegemônicos, que é particularmente recorrente na história da mídia brasileira, promoveu junto aos espectadores uma cultura de pouco questionamento quanto à veracidade dos fatos noticiados. Para piorar a situação, o controle remoto, os ambientes virtuais e as redes sociais proporcionaram um aumento exacerbado do poder de escolha dos sujeitos em relação às suas fontes de informação e a não serem submetidos às ideias com as quais não concordem, mantendo-os em meio a uma bolha homogênea de informação e opiniões. Juntando esses elementos a uma formação escolar pouco ou nada crítica, e a ideias equivocadas sobre ceticismo e o exercício das liberdades individuais, chega-se a posicionamentos extremos e muitíssimo preocupantes, como o terraplanismo (SALAS, 2019) e a negação das pandemias e suas formas de controle (NOBRE-SILVA & ARRAIS, 2020; SANTOS, 2020), marcos tão relevantes da sociedade contemporânea que começam a inspirar produções cinematográficas como o recente filme “Não olhe pra cima”, que teve grande repercussão no Brasil tão logo foi lançado (PASTERNAK, 2021).

A exemplo da ficção citada, vivemos na atualidade uma extrema dificuldade de que os temas urgentes, o que inclui os ambientais, sejam analisados na mídia com o merecido tempo e destaque, e discutidos a partir da lucidez, da ciência e da razão. A ausência de um debate mais amplo e qualificado abre espaço para o obscurantismo, que tem predominado em uma parcela da sociedade que, por vezes, baseia sua opinião no senso comum a partir de argumentos frágeis devido a visões ingênuas de mundo, por outras em fontes que distorcem a realidade por desonestidade intelectual e interesse na manipulação da opinião pública (COSTA & ROMANINI, 2019).

Participação política como saída para a crise

A crise de confiança nas informações, dada a dificuldade de identificar o que é verdade ou não, também está associada a uma crise de confiança na política e, por conseguinte, na democracia, o que favorece a ascensão dos regimes autoritários. No caso do Brasil, cuja sociedade foi forjada por um sistema escravocrata, pelo abuso de poder das elites e pela exploração das classes classificadas como inferiores por essa mesma elite (SCHWARCZ, 2019; SOUZA, 2019), esta quebra de confiança é ainda mais perigosa e ameaçadora à vida democrática. Assim, vimos nos últimos anos a ascensão da extrema-direita ao poder e de movimentos retrógrados e autoritários como o Escola sem Partido, os ataques às universidades públicas (LEHER, 2019), e os movimentos antivacina e antimáscara (NOBRE-SILVA & ARRAIS, 2020; SANTOS, 2020).

É importante considerar que, tal como a mídia, as escolas estão dentre os mais relevantes aparelhos ideológicos do Estado (SAVIANI, 2012). Desse modo, se a ideia de educação neutra já não podia encontrar sustentação diante de um mundo tão desigual e injusto (FREIRE, 2002, 2015), com o quadro atual a neutralidade significa uma carta-branca dos educadores frente aos abusos e retrocessos no campo dos direitos humanos, das conquistas democráticas e da justiça socioambiental. Sobretudo aos educadores ambientais e em ciências, torna-se inaceitável que se repita a passividade observada diante dos gravíssimos ataques do governo Bolsonaro às populações rurais e tradicionais, ao meio ambiente e à própria ciência, já notórios e descritos por diversos autores como Sauer *et al.* (2020), Layrargues, (2020), Arrais & Bizerril (2020) e Menezes & Barbosa (2021).

O engajamento ecológico pode se dar em diversas esferas, a começar pelo apoio aos movimentos e sujeitos políticos que defendam, por exemplo, o fortalecimento da legislação ambiental e seus órgãos executores, a demarcação de terras indígenas e quilombolas, a reforma agrária e a regularização fundiária, um modelo agrícola agroecológico com uso sustentável da sociobiodiversidade, a recuperação das áreas degradadas e a conservação da biodiversidade que ainda resiste.

Em relação à comunicação, é preciso apoiar as políticas que levem à regulação e democratização dos meios de comunicação, redução dos monopólios, responsabilização dos que detêm concessões públicas de meios de comunicação e de todos que comunicam notícias falsas ou disseminam o ódio.

Por sua vez, educadores e educadoras precisam avançar na formação crítica dos educandos e educandas em relação à mídia, às questões ambientais e políticas, assim como no aprofundamento das estratégias de ensino pautadas no diálogo, na análise da realidade e no uso pedagógico das ferramentas de comunicação (FREIRE & GUIMARÃES, 2011; COSTA & ROMANINI, 2019; ARRAIS & BIZERRIL, 2020; LOPES & BIZERRIL, 2021).

A Educomunicação é, nesse sentido, uma importante ferramenta por atuar em diversas dimensões tais como a leitura crítica da mídia e a formação para apropriação dos meios de produção no campo da comunicação, dando voz àqueles que estavam acostumados apenas a consumir e receber mensagens. A Educomunicação também tem o objetivo de fortalecer ecossistemas comunicativos (SOARES, 2009) nas comunidades e entre elas, por meio da criação de redes.

A partir do caso da Covid-19, Santos (2020) argumenta que a livre circulação de informações tende a fazer com que as epidemias sejam menos letais em países democráticos. Por outro lado, lembra que:

como as democracias estão cada vez mais vulneráveis às fake news, teremos de imaginar soluções democráticas assentes na democracia participativa ao nível dos bairros e das comunidades e na educação cívica orientada para a solidariedade e cooperação, e não para o empreendedorismo e competitividade a todo o custo (SANTOS, 2020, p. 8).

Nesse sentido, as práticas políticas locais, o que inclui a escola e a universidade, assumem papel fundamental para o exercício democrático, uma vez que essa vivência promove a formação cidadã para o exercício e defesa da democracia nos demais espaços da sociedade. Em sua ampla obra em defesa da gestão democrática nas escolas, Licínio Lima, fundamentado na obra de Paulo Freire, afirma a educação como prática democrática, da liberdade e da participação, que inclui para além do voto, o debate colegiado e a participação na tomada de decisão (Lima, 2002, 2005, 2014). De fato, experiências de gestão democrática e participativa têm confirmado o enriquecimento do ambiente escolar e de seu potencial para a formação cidadã e de atuação na mudança da sociedade em diversos contextos, incluindo o socioambiental (Brito *et al.*, 2018; Arrais, 2021; Sá e Silva, 2021).

Mais do que nunca, educadores e educadoras precisam atuar em espaços formais e não-formais de educação na perspectiva crítica, com foco na comunicação e na participação política. Não há nenhuma regra de ouro para essa ação que supere a vontade de mudar e a experiência por meio da prática. Àqueles e àquelas que, porventura, sintam-se inseguros diante desse desafio, servem bem as palavras de Freire (2015, p.103), do livro *Política e Educação*:

Se sou, na verdade, social e politicamente responsável, não posso me acomodar às estruturas injustas da sociedade. Não posso, traíndo a vida, bendizê-las. Ninguém nasce feito. Vamos nos fazendo aos poucos na prática social de que fazemos parte.

Referências

ABRAMO, P. **Padrões de manipulação na grande imprensa**. 2. ed. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo, 2016.

ARRAIS, A. A. M. **Escolas sustentáveis**: uma análise de experiências a partir do pensamento freireano. Tese de Doutorado em Educação em Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

ARRAIS, A. A. M.; BIZERRIL, M. X. A. A Educação Ambiental Crítica e o pensamento freireano: tecendo possibilidades de enfrentamento e resistência frente ao retrocesso estabelecido no contexto brasileiro. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 37, p.145-165, 2020.

BASTOS, M. D.; STEDILE, M. E.; VILLAS BÔAS, R. L. Indústria Cultural, hegemonia e educação. In: Bastos, M.D.; Gonçalves, F.C. (Orgs). **Comunicação e disputa da hegemonia**: a indústria cultural e a reconfiguração do bloco histórico. São Paulo: Outras Expressões, 2015.

BOFF, L. **Saber cuidar**: Ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

BRITO, R. O.; CUNHA, C.; SIVERES, L. Gestão participativa e sustentabilidade socioambiental: um estudo em escolas da rede pública de Sobral-CE. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 395-410, 2018.

BRUNO, R. Movimento Sou Agro: marketing, habitus e estratégias de poder do agronegócio. In: 36º Encontro Anual da ANPOCS, out. 2012, Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais...**, 2012.

COSTA, M. C. C.; ROMANINI, A. V. A educomunicação na batalha contra as *fake news*. **Comunicação & Educação**, v. 24, n. 2, p.66-77, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Política e educação**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. **Educar com a mídia: novos diálogos sobre educação**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2011.

GAUDIANO, E. J. G., MEIRA-CARTEA, P. A., & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, Y. C. N. Sustentabilidad y Universidad: Retos, ritos y posibles rutas. **Revista de la Educación Superior**, v. 44, n. 175, p.69–93, 2015.

JIMENEZ, M. E. S. Sustentabilidad a dos tiempos. **Polis. Rev. Univ. Boliv.**, v. 8, n. 24, p. 357-382, 2009.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

LAYRARGUES, P. P. Pandemias, colapso climático, antiecológismo: educação ambiental entre as emergências de um ecocídio apocalíptico. **Revbea**, v. 15, n. 4, p. 1-30, 2020.

LEHER, R. **Autoritarismo contra a universidade: o desafio de popularizar a defesa da educação pública**. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, Expressão Popular, 2019.

LEFF, E. **Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza**. México: Siglo XXI Editores, 2004.

LIMA, L. C. **Organização escolar e democracia radical: Paulo Freire e a governação democrática da escola pública**. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, L. C. Cidadania e educação: Adaptação ao mercado competitivo ou participação na democratização da democracia? **Educação, Sociedade & Culturas**, 23, p. 71-90. 2005.

LIMA, L. C. A gestão democrática das escolas: do autogoverno à ascensão de uma pós-democracia gestonária? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 129, p. 1067-1083, 2014.

LOPES, E. A. M.; BIZERRIL, M. X. A. A comunicação no ensino de Ciências: reflexões a partir de uma revisão bibliográfica no contexto brasileiro. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, e273101623430, 2021.

MARQUES, L. **Capitalismo e colapso ambiental**. 3. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2018.

McQUAIL, D. **Introducción a la teoría de la comunicación de masas**. 3. ed., Barcelona: Paidós, 2010.

MELLO, M.; VILLAS-BÔAS, R. L. **Madraçais da VEJA contra UnB e o MST**. 2011. Disponível em: <https://mst.org.br/2011/10/14/madracais-da-veja-contra-unb-e-o-mst/>. Acesso em: 30 dez. 2021.

MENEZES, R. G.; BARBOSA JUNIOR, R. B. Environmental governance under Bolsonaro: dismantling institutions, curtailing participation, delegitimising opposition. **Z. Vgl. Polit. Wiss.** <https://doi.org/10.1007/s12286-021-00491-8>, 2021.

NOBRE-SILVA, N. A.; ARRAIS, A. A. Os discursos políticos em relação à Covid-19 e a emergência por uma alfabetização científico-tecnológica: encontros e desencontros no cenário brasileiro. **Revista Práxis**, v. 12, n. 24, 2020.

PASTERNAK, N. “**Não olhe para cima**”: Natalia Pasternak escreve sobre filme da Netflix. Interd – Música e Conhecimento. 2021. Disponível em: <https://interd.net.br/nao-olhe-para-cima-natalia-pasternak-escreve-sobre-filme-da-netflix/26/12/2021/>. Acessado em: 30 dez. 2021.

REHEM, H. M. F.; BIZERRIL, M. X. A. Tecnologias da informação e comunicação: como os jovens do ensino médio se relacionam com as mídias? **Revista Eixo**, v. 7, p. 94-103, 2018.

SÁ, V.; SILVA, G. R. Política, gestão e democracia no governo das escolas: o caso de um agrupamento escolar no norte de Portugal. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 28, n. 1, jan./mar, 2021.

SALAS, J. Você não pode convencer um terraplanista e isso deveria te preocupar. **El País**, 3 mar. 2019.

SANTOS, B. S. **Globalizations**, Theory, Culture & Society, 23, 2-3, 393-399. 2006.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: Almedina, 2020.

SAUER, S.; LEITE, A. Z.; TUBINO, N. L. G. Agenda política da terra no governo Bolsonaro. **Revista da ANPEGE**, v. 16, n. 29, p. 283-316, 2020.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SCHOPENHAUER, A. **Como vencer um debate sem precisar ter razão**: em 38 estratégias (dialética erística). Rio de Janeiro: Topbooks, 1997.

SCHWARCZ, L. M. **Sobre o autoritarismo brasileiro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1. ed., 2019.

SERRES, M. **Antes é que era bom!** Lisboa: Guerra & Paz, 2018.

SOARES, I.O. Caminos de la educucomunicación: utopías, confrontaciones y reconocimientos. **Nómadas**, 30, p. 194-207. 2009.

SOUZA, J. **A elite do atraso: da escravidão a Bolsonaro**. Rio de Janeiro: Estação Brasil. 1. ed., 2019.

* * *

Marcelo X. A. Bizerril

Mestre e Doutor em Ecologia pela Universidade de Brasília, e pós-doutorado em Políticas do Ensino Superior pela Universidade de Aveiro, Portugal. Professor Associado da Universidade de Brasília, campus de Planaltina (FUP/UnB), é membro do Programa de Pós-graduação em Educação. bizerril@unb.br

CAPÍTULO 3

EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE: ATORES, CONTEXTOS E PRÁTICAS NA PERSPECTIVA DA AGROECOLOGIA ESCOLAR CATALÃ

Douglas Verrangia

Este estudo procura desvelar sentidos que educadores ligados à agroecologia escolar (AE) – em reflexão sobre suas identidades e vivências – atribuem às práticas educativas levadas a cabo e suas relações com o contexto social na qual elas se desenvolvem. Enfocamos aqui práticas sociais – e processos educativos – ligadas à educação ambiental e para a sustentabilidade, concretizadas no conceito de Agroecologia Escola (AE), que tem a “agroecologia como referente y la transposición didáctica como proceso de reconstrucción escolar” (LLERENA, 2015, p. 158).

A agroecología escolar, enquanto perspectiva educativa tem por base a agroecologia, um campo emergente visto por alguns/mas autores/as como três âmbitos diferentes (LLERENA; ESPINET, 2014): 1) disciplina científica; 2) práticas agrícolas, o; 3) movimento social. Tal conceito é entendido pelo grupo investigado – *Grup d’Educació per La Sostenibilitat al llarg de la vida* (GESLV) – como a transformação deste referencial para o âmbito escolar, onde as escolas desenvolvem uma educação para a sustentabilidade “imersas em uma dinâmica produtiva, que promove novos vínculos com a comunidade e com o território” (ESPINET; LLERENA; REKONDO, 2012, p. 134).

No centro das atividades, encontra-se a horta escolar, fenômeno gerador de muitos processos que abarcam dimensões sociais, culturais, políticas, econômicas e ecológicas. Mas, ao mesmo tempo, restaurantes escolares ecológicos e outros âmbitos são, às vezes, impulsionadores da agroecologia escolar (LLERENA, ESPINET, 2014).

Dessa forma, esta investigação insere-se no contexto de discussões sobre a crise socioambiental que aflige o planeta, e que tem gerado reações no campo político, social e também educativo, como educação ambiental (PELICIONI, 1998; LEFF, 2001; REIGOTA, 2007; entre muitos outros) e suas vertentes, como a educação para a sustentabilidade (AGOGLIA *et al.*, 2014; LIMA, 2003; JACOBI, 2001; entre outros).

Metodologia do estudo

Esta pesquisa inspira-se na fenomenologia de Merleau-Ponty, como descrita por Giorgi (1985) e Silva (1989). A coleta de dados pautou-se na observação – e seu registro em diário de campo – entre abril e outubro de 2016, durante a participação do pesquisador em atividades cotidianas e na procura por sistematizar o contexto mais geral no qual a agroecologia escolar se dá (Europeu, Espanhol e Catalão). Ao mesmo tempo, foram realizadas observações e análises mais específicas na cidade de Sant Cugat Del Vallès. A agroecologia escolar (AE), no contexto observado, foi fundada pelo *Grup d'Educació per La Sostenibilitat al llarg de la vida* (GESLV), que iniciou suas atividades em 2007, nascendo da colaboração entre a Universidade Autônoma de Barcelona (UAB) – especificamente o *Grup de Recerca em Educació per la Sostenibilitat, Escola i Comunitat - Gresc@* (Grupo de Pesquisa em Educação para a Sustentabilidade, Escola e Comunidade) – e uma comissão local destinada a avaliar e melhorar a educação para a sustentabilidade municipal em Sant Cugat del Vallès (cidade próxima a Barcelona), o que impulsionou um grupo de trabalho chamado *ESLV74* (LLERENA, ESPINET, 2014, p. 163).

No âmbito desta investigação, foram observadas: a criação e gestão de hortas escolares; a formação de associações e/ou cooperativas para distribuição ou comercialização dos produtos das hortas; aulas mais pontuais, com temáticas socioambientais e de relações de gênero; visitas com os estudantes a diferentes formas de produção agrícola, agroecológica e industrial; coleta e distribuição de alimentos para uma instituição de caridade; atividade de reflorestamento; e plantio e manutenção de jardins ornamentais; e outras que envolvem valores mais amplos, como a limpeza de carteiras e cuidado com os equipamentos da escola. Há um planejamento conjunto entre distintos atores envolvidos nas práticas realizadas e ações de ações de formação docente e investigações no âmbito universitário, em nível de graduação, mestrado e doutorado.

Também foram realizadas entrevistas com educadores que atuam na AE, entre junho e setembro de 2016: duas professoras (uma de ensino fundamental e outra de médio), dois educadores ambientais (um da prefeitura de Sant Cugat e outra da de Barcelona) e dois pesquisadores (um de mestrado e outro de doutorado). Esses educadores desenvolvem trabalho sob o conceito de “agroecologia escolar”, sob supervisão mais (como no caso dos pesquisadores) ou menos (como no das

professoras) direta do Gresca/UAB. As entrevistas foram gravadas e depois transcritas, tendo sido analisadas na busca por unidades de significado, da forma como descreve detalhadamente Giorgi (1985).

O período de realização do estudo foi marcado, no contexto europeu, por exemplo, pelos impactos imediatos do *Brexit*, a saída da Grã Bretanha da União Européia; do ataque terrorista em Nice no dia francês da queda da Bastilha; da tentativa de golpe na Turquia. Na Espanha, foram marcantes os impactos do impasse nas eleições para governo do Estado, que, por duas vezes, terminaram sem possibilidade de uma investidura e o uso político constante da questão da independência da Catalunha durante e depois das eleições. Mais especificamente na Catalunha, foi importante a decisão da assembleia legislativa da Generalitat de Catalunya de iniciar um processo de independência unilateral. Essa decisão é baseada na reivindicação – feita por um movimento soberanista catalão muito diverso do ponto de vista político-ideológico – e refere-se a uma consulta pública de caráter vinculativo (com força de lei), na qual seria decidida a manutenção da Comunidade Autônoma da Catalunha dentro do estado espanhol ou a criação de um estado Catalão “independente, completamente democrático plenamente estabelecido dentro da união global”, dentro da União Européia (CREUS *et al.*, 2013).

Marco Teórico: identidades, cultura e educação para a sustentabilidade

De forma sintética, a compreensão do conceito de cultura aqui utilizado parte de Terry Eagleton (2001), em que a cultura está em ‘tudo que é humanamente construído’, uma visão ampla na qual “cultura é o mundo todo” (p. 58). De forma mais precisa, com Clifford Geertz (1989) compreendemos que a cultura localiza-se nas “dinâmicas entre os sujeitos e nos sujeitos” (p. 215). Dessa forma, neste tipo de estudo procuramos conhecer a ‘dialética da cristalização’ de ‘esquemas de significado’ que dão direção e curso concreto à vida social. Considerando o conceito semiótico de cultura desse autor, e uma “ciência interpretativa em busca de significações” (*id. ibid.*, p. 20), procuramos revelar significados atribuídos pelos participantes da pesquisa às suas próprias identidades e a seu trabalho, orientado pela educação para a sustentabilidade.

Com Hall (1997) entendemos as identidades sociais como construídas no interior da representação, através da cultura, e que elas são sedimentações através do tempo daquelas diferentes identificações ou posições que adotamos e

procuramos ‘viver’, como se viessem de dentro, mas que, sem dúvida, são ocasionadas por um conjunto especial de circunstâncias, sentimentos, histórias e experiências única e peculiarmente nossas, como sujeitos individuais (*id. ibid.*). Nossas identidades são, em resumo, formadas culturalmente.

Diversos cientistas e órgãos internacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU) têm alertado para a gravidade da situação social e ambiental que temos vivenciado na atualidade (VILCHES; MACÍAS; GIL-PÉREZ, 2014), uma verdadeira crise planetária. Neste sentido, levamos também em conta aqui que há um campo crescente de discussões sobre a Educação para a Sustentabilidade (EpS), que se desenrola diante dos desafios social, econômico, político e ambiental de elevada complexidade da contemporaneidade (LIMA *et al.*, 2019). Esses autores apontam que há uma perspectiva de reflexão sobre o papel da educação científica na perspectiva da EpS, pois ela contribui para identificação, visibilidade e enfrentamento de problemas socioambientais enfrentados.

Estudos sobre o desenvolvimento da EpS, como campo, mostram que as características de uma educação para a sustentabilidade – mais presente na literatura na área – envolvem desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade para solução de problemas, se constituindo como ideal para a educação cidadã (LIMA *et al.*, 2019).

Características centrais e contexto da agroecologia escolar

Não é nossa intenção aqui descrever, do ponto de vista teórico, a agroecologia escolar, já que isso está amplamente realizado na literatura, particularmente, na tese de Llerena (2015), que é dedicada a fundamentar de forma ampla e profunda o campo, sua genealogia, referências, marcas e posicionamentos.

Tendo em vista essas concepções, mas, como explica Larrosa (2002), deixando-as “em suspensão”, a primeira parte da investigação dedicou-se, em meio a uma imersão, descrever a agroecologia escolar observada pelo pesquisador no tempo da coleta de dados (maio a outubro de 2016). Dessa forma, não realizaremos aqui essa descrição com base na literatura (e.g. LLERENA, ESPINET, 2014), mas sim enquanto resultado de uma observação sistemática das práticas realizadas e observadas. Esse trabalho permitiu identificar e descrever essa prática social a partir de seus: atores; contexto; e práticas observadas. Também permitiu relatar obstáculos que os sujeitos dessas práticas identificam, apresentados a seguir. Esses

resultados podem, agora, ser contrastados com a literatura a fim de buscar convergências, críticas e aprofundamento na compreensão desse campo teórico-prático.

Atores

O estudo pôde evidenciar que nas práticas de agroecologia escolar, convivem sujeitos pertencentes às comunidades escolares e outros que são externos à mesma. No primeiro caso, referem-se a:

- Todos/as envolvidos com as AMPA's (Associação de mestres, pais e estudantes) de cada escola, que, muitas vezes fornecem recursos e apoio (por exemplo, na luta por espaços para hortas) às ações.
- Os/as professores/as de diferentes disciplinas curriculares (Tecnologia; Ciências; Ética/Religião; Informática), que refletem atores com distintas formações acadêmicas e objetivos. Na maioria, pessoas nascidas em áreas urbanas e sem experiência agrícola anterior, que apontam seu próprio desconhecimento para o trabalho que desenvolvem e as muitas aprendizagens que desenvolvem no fazer.
- Técnicos escolares (técnicos de educação ambiental, presentes em todas as escolas e técnicos agrícolas, naqueles institutos de ensino médio que possuem ensino profissionalizante) funcionários do sistema educativo ou contratados pelas AMPA's das escolas.
- Estudantes, com toda a diversidade presente nas escolas, com ênfase nas muitas ações que envolvem alunos "com dificuldades" e, na sua maioria absoluta, estudantes com pouco contato e conhecimento sobre o trabalho agrícola, que, de forma geral, têm uma relação geracional (familiar) distante da agricultura.
- Familiares desses estudantes (pais, avós,), com seus distintos objetivos e trocas de conhecimentos que produzem.

Figura 1: Reunião entre produtores (beneficiários de um programa social municipal) e estudantes na horta Can Possible (02-05-2016, Sant Cugat del Vallès).



Fonte: autor do texto.

Os/as sujeitos externos às comunidades escolares referem-se a:

- Vizinhos das escolas, que muitas vezes, mesmo sem relação familiar com estudantes, decidem participar, ajudando no cuidado de hortas escolares, ou dando assessoria agrícola.
- Integrantes da comunidade universitária da UAB, como professores da Faculdade de Educação e de outras áreas (como de veterinária), que promovem importante apoio institucional às ações da agroecologia escolar e que realizam pesquisas nas escolas; e estudantes dessa instituição, que realizam nessas práticas curriculares, estágios e TCC's, nesse contexto.
- Outros sujeitos diversos, como representantes de ONGs (como a Justiça Alimentar Global, que financia e dá apoio a práticas de agroecologia escolar), Partidos Políticos (como a CUP, convidada a participar em ação na escola), associações educativas rurais (como as Granjas-Escola, que promovem educação no campo), empresas de educação ambiental (como a Ortiga, a Phoenicurus e a Mel, que prestam serviço de educação ambiental nas escolas), profissionais liberais que atuam como voluntários (como veterinários), empresas (como a HP, que desenvolve projeto ligado a tecnologias sustentáveis, em parceria com a prefeitura de Sant Cugat), associações religiosas beneficentes (como a Caritas, que apóia ações como a de coleta de alimentos para doação, realizada por estudantes).

Práticas

Durante a coleta de dados, foi possível observar que as atividades que ocorrem sob a perspectiva da agroecologia escolar (seu apoio, incentivo, orientação, supervisão) são bastante focadas no cultivo e manutenção de hortas escolares. Para tanto, envolvem a criação e gestão das hortas e também de associações e/ou cooperativas (formadas por estudantes, professores e colaboradores) para distribuição ou comercialização dos produtos das mesmas. Envolve planejamento e ações para o cuidado com essas hortas durante os períodos não letivos (férias e feriados), para os quais, muitas vezes, projetos de “ação social” organizados por escolas e prefeitura contribuem. Nesse sentido, são promovidas ações como a organização de estudantes para apoiar e auxiliar em “hortas sociais urbanas” do município.

Ao mesmo tempo, foi possível observar que, para além das hortas, são realizadas muitas práticas educativas distintas, como aulas (sequência didáticas ministradas por educadores ambientais nas classes de professores colaboradores, como uma professora de Ética) mais pontuais, sobre temáticas socioambientais (produção e consumo de celulares e pobreza alimentar) e relações de gênero (tendo como mote a participação de mulheres em filmes de “sucesso” – “*películas taquilleras*”).

Dentre outras atividades observadas, foram realizadas: visitas com os estudantes a diferentes formas de produção agrícola, agroecológica e industrial; coleta e distribuição de alimentos para uma instituição de caridade; atividade de reflorestamento; e plantio e manutenção de jardins ornamentais.

Ao mesmo tempo, foi possível perceber que para alguns educadores, a AE vai além das práticas agrícolas/alimentares, envolvendo valores mais amplos e gerando ações como limpeza de carteiras e cuidado com os equipamentos da escola.

Cabe destacar a constante elaboração e planejamento conjunto entre distintos atores envolvidos nas práticas realizadas nas escolas (educadores ambientais contratados, educadores ambientais da prefeitura, estudantes da universidade em práticas/estágios, representantes de ONG's). Da mesma forma, foi perceptível a ausência dos/as professores/as colaboradores/as na elaboração/discussão de atividades (já esquematizadas previamente em sequências didáticas) realizadas pelos educadores ambientais em questão.

São realizados diagnósticos da percepção e da sensibilidade de estudantes e professores/as sobre acerca de problemáticas socioambientais, assim como existe uma busca perceptível por conhecer para atender/considerar as demandas dos sujeitos envolvidos nas práticas. Nesse sentido, são realizadas ações periódicas de acompanhamento, por parte dos educadores ambientais (aqueles mais ligados à prefeitura), das ações em realização nas escolas (às vezes coordenadas por educadores ambientais contratados ou pelos próprios professores/as).

Também foi possível verificar que há ações de formação docente, como um curso sobre soberania alimentar, organizado e realizado fora do sistema educativo formal (em uma ONG). A base do curso foram apresentações dos/as professores/as que desenvolvem atividades em AE, e no qual havia poucos mestres assistindo (dois), mas para o qual se apontaram: técnicos educacionais; educadores ambientais; estudantes universitários; e uma representante de empresa gestora de restaurantes escolares na região.

Por fim, são realizadas, no escopo e contexto de práticas da agroecologia escolar, investigações em nível de graduação, mestrado e doutorado, com foco em temáticas variadas e em relação com a agroecologia escolar como: granjas escolares; hortas escolares; relação com familiares e vizinhos; interações discursivas; plantas medicinais; entre muitas outras.

Contexto

As atividades observadas formam um campo privilegiado para o estudo aqui desenvolvido, pois a diversidade de atores e os encontros entre eles provocados pela AE geram intersubjetividade com potência para reconstruções e reconfigurações identitárias, como discutido mais adiante. Mais ainda, no contexto da Catalunha contemporânea, marcado política e socialmente por duas crises (econômica e migratória) e por um processo separatista (independentista ou soberanista) que, conseguindo maioria política no congresso da Comunidade Autônoma de Catalunha, deflagrou um processo de separação unilateral (sem anuência do Estado Nacional Espanhol).

Figura 2: Marxa de Torxas. Atividade em memória do fim do sítio à Barcelona, em 1714, muito relacionada ao processo independentista Catalão (10/09/2016, Sant Cugat).



Fonte: autor do texto.

Conhecer e caracterizar, por meio de observações sistemáticas e das entrevistas, o contexto em que as práticas de agroecologia escolar são construídas foi importante para dar sentido aos entendimentos e informações proporcionados pelos participantes. Trata-se de um contexto complexo, que pode ser descrito a partir de vários aspectos, sejam eles:

- relativos às políticas educacionais municipal, da generalidade e do estado nacional e da estrutura socioeconômica da cidade de Sant Cugat; formados pelas relações entre a realidade e as visões sobre contextos urbano e rural; relativos à “cultura escolar”, presente em cada instituição em que tais práticas se dão; formados pelas percepções das comunidades do entorno e das escolas acerca dos problemas socioambientais (às vezes caracterizadas pelos sujeitos como “consciência ambiental”).
- relativos às identidades/pertencimento dos sujeitos envolvidos nas práticas educativas; a reflexão sobre as tradições culturais (principalmente agrícolas) da Catalunha; as interações linguísticas, principalmente envolvendo as tensões entre catalão e castelhano. Sendo que estes últimos três aspectos foram discutidos em outro trabalho (VERRANGIA, 2017, p. 5).

Políticas educacionais e estrutura de Sant Cugat

De forma sintética, esse aspecto refere-se à noção compartilhada de que as práticas de agroecologia escolar são desenvolvidas em uma “cidade privilegiada”, na qual há alto nível socioeconômico e de “cultura ecológica”. Evidencia-se aqui a

importância do apoio dado pela prefeitura Sant Cugat, que dispõe de técnicos de educação ambiental e de estruturas como uma “*oficina sostenible*”, que fornece ferramentas e materiais utilizados nas hortas escolares.

As atividades de EA têm um caráter fortemente institucional, são amparadas por políticas em nível internacional, geridas a partir do âmbito local, como a agenda XXI escolar, levada a cabo por técnicos muitas vezes contratados pela prefeitura de Sant Cugat, que considera formalmente a AE dentro de sua política educativa para a sustentabilidade.

Esse suporte se dá também no âmbito de algumas políticas “sociais”, como o fomento às hortas urbanas levadas a cabo por pessoas “em vulnerabilidade social”. Nesse sentido, as concepções e projetos da prefeitura de Sant Cugat acerca da “sustentabilidade” são importantes, sendo apoiando a AE, como apontado, mas também criando contradições com ela (como no caso do projeto *Smart Social City*, em implantação na cidade, fortemente influenciado por uma visão futurista e robótica, com pouca ênfase em práticas de baixa tecnologia, como as baseadas na agroecologia).

A proximidade da cidade de Barcelona também influencia o contexto aqui esboçado, tanto no contato com políticas socioambientais e educativas ali desenvolvidas quanto na condição de circunvizinhança desse centro urbano, que impacta nas visões sobre produção-consumo de alimentos (agroecológicos ou ecológicos) e nas visões sobre sustentabilidade.

O apoio fornecido pela Universidade também é considerado como importante para entender o contexto dessas práticas, assim como certa coordenação que existe entre as diferentes hortas escolares, que propicia uma influência conceptual maior da Universidade nos processos institucionais da prefeitura.

Por fim, identifica-se que as atividades realizadas dependem das condições de trabalho docente, “*cada vez piores*”, com mais horas de sala de aula e menos possibilidade de trabalho nas hortas e em “*projetos produtivos*”, e dos técnicos ambientais, muitas vezes contratados de forma precária e com baixos salários.

Urbano e Rural

O contexto da AE encontra-se fortemente influenciado pela difícil e contraditória dialogicidade entre ambientes urbanos e rurais, o que afeta a todos os envolvidos. Nesse sentido, verificamos semelhanças com trabalhos que abordam

hortas em escolas rurais, pautados na perspectiva da **Educação no Campo** (como SASSI, 2014).

Do ponto de vista dos estudantes, foi bastante evidente, nos relatos e observações, a experiência urbana (quase total) e o pouco contato e vivência em/com práticas agrícolas – *“nunca viram rosas com espinhos”*, relatou uma participante. Dessa forma, existe um desconhecimento e, muitas vezes, um afastamento e repulsa, por parte significativa dos estudantes, de atividades que envolvem, por exemplo, o manuseio da terra para o plantio nas hortas escolares. Os/as poucos estudantes que tiveram alguma experiência agrícola o fizeram em produções pequenas (*“horta do avô”*) e de auto-consumo, não enquanto *“exploração comercial”*.

Em relação direta com o anteriormente descrito, foi observada a existência de uma visão negativa acerca da agricultura, relatada, por exemplo, por uma educadora ambiental como *“referencias un poco de lo pasado, y también con ese mensaje de la agricultura como una actividad dura...[...] ‘estudia para no trabajar en el campo’”*.

Esse pouco conhecimento/experiência agrícola, e a vivência quase que exclusivamente urbana, pode ser ampliado para todos/as participantes da pesquisa, sejam ele professores, educadores ambientais ou pesquisadores. Chama atenção a importância do trabalho com hortas escolares, cujo relato de um pesquisador entrevistado caracteriza bem: *“el huerto fue el principio, después fuimos pensando el que hacer”*. Isto é, o desejo de trabalhar com hortas escolares foi anterior ao trabalho de AE e anterior mesmo ao conhecimento de como, do ponto de vista técnico, concretizá-lo.

Figura 3: Observação de aula sobre consumo, produção e descarte de aparelhos celulares (06 – 05 – 2016, Sant Cugat del Vallès).



Fonte: autor do texto.

Em contato com professores atuantes em escolas rurais, em um curso de formação docente, foi possível observar diferenças nesse ponto, mas como não foi possível observar tais escolas, essa é uma questão que fica para estudos posteriores, enquanto hipótese de trabalho.

Percepção problemática socioambiental pela sociedade: “consciência ambiental”

De forma bastante conectada ao aspecto anteriormente descrito, o trabalho de AE ocorre num contexto marcado pelas formas pelas quais a sociedade, incluindo a comunidade escolar e a gestão do sistema educativo (diretores, supervisores), compreende as problemáticas socioambientais.

Dessa forma, relatam que visões negativas sobre práticas relacionadas com hortas escolares e atividades em ambientes naturais (como saídas de campo) eram comuns num passado recente, utilizando uma expressão recorrente que era direcionada aos educadores envolvidos em tais atividades: “*los locos del bosque*”. De forma jocosa, relembram ter seus trabalhos relacionados à noção de “*locos del huerto*”. Porém, indicam que houve uma mudança importante na percepção sobre a crise socioambiental contemporânea e, conseqüentemente, sobre o trabalho no campo da educação ambiental e sustentabilidade, o que associam a uma maior “consciência ambiental”, que é favorável à AE. Para tanto, é atribuída importância aos meios de comunicação e a profissionais (como médicos), que divulgaram informações e ampliaram conhecimento sobre essa temática.

Num sentido parecido, os valores atribuídos pela sociedade ao trabalho agrícola (mais especificamente a produção de alimentos de forma “ecológica”, “orgânica” ou “agroecológica” também impacta em atividades de AE. Cabe destacar que foi identificado que as percepções sobre esta questão sofrem influência também de tendências político/ideológicas. Assim, há a identificação de que uma chamada tendência de “esquerda” apoia mais a produção local, “orgânica, ecológica ou agroecológica”, o que é convergente com as atividades de AE. Ao mesmo tempo, existem outras visões, identificadas com a chamada “revolução verde” e “*de derechas*”, cuja visão diverge de forma substancial do trabalho.

O desconhecimento da sociedade acerca das relações entre produção e consumo de alimentos (sistema alimentar) também aparece como fator que interfere nas práticas de AE, assim como o desconhecimento sobre a própria agroecologia.

Isso ocorre inclusive no âmbito acadêmico, em que trabalhos de pesquisa sobre práticas de AE são produzidos, apresentados e avaliados (por exemplo, em defesas de TCC's, dissertações e teses).

Obstáculos

Tendo em vista o contexto, brevemente esboçado, e os vários relatos considerados na pesquisa, foi possível identificar obstáculos identificados na elaboração e desenvolvimento de atividades de AE.

Nesse sentido, do ponto de vista **prático**, muitas vezes decorrem dificuldades oriundas da necessidade de conciliar os “tempos da horta” com o calendário escolar envolvendo: o cuidado durante período de férias; coadunar tipos de variedades plantadas e calendário produtivo com duração de disciplinas (semestrais e anuais), a fim de cumprir objetivos formativos (como acompanhar ciclo biológico completo, da semente até flor).

Há obstáculos explicitados que se referem a **questões macro-estruturais**, como: condições precárias de trabalho dos educadores ambientais contratados; excesso de aulas ou carga horária de trabalho de professores/as, que acabam não podendo realizar atividades extraclasse necessárias à diversificação das ações de AE; estruturas administrativas escolares rígidas e que impõem barreiras, por exemplo, às práticas fora do ambiente da sala de aula.

Foi possível identificar que, do ponto de vista **epistêmico**, hierarquias de status atribuídas a certos tipos de saberes/conhecimentos pode dificultar o trabalho, por exemplo, quando há predominância do conhecimento científico (entendido como conceitos e informações mais ou menos desconectadas) sobre outros, como habilidades ligadas à prática agrícola ou saberes tradicionais. De forma muito conectada com essa temática, do ponto de vista **curricular**, aparecem tensões: entre os objetivos escolares (às vezes aqueles atribuídos à educação científica) e os conhecimentos trabalhados nas hortas; geradas pelas avaliações realizadas no cotidiano escolar, sejam elas “individuais” ou consideradas “tradicionais”, identificadas como barreiras para considerar as aprendizagens realizadas nas atividades de AE; em relação com currículo formal, tanto do ponto de vista dos objetivos formativos, como já exposto, quanto com a organização dos mesmos enquanto competências predeterminadas e que, por vezes, não refletem o trabalho realizado, por exemplo, nas hortas e cooperativas de produção, o que gera a

necessidade de realizar adaptações curriculares pelas quais os educadores podem ser mal avaliados; com uma visão disciplinar e fragmentada da educação como um todo, e particularmente da educação científica, que não alinha com o trabalho realizado.

Do ponto de vista da **cultura escolar**, é manifesta a necessidade de constantemente atuar no sentido da modificação de estruturas escolar, muitas vezes rígidas, para desenvolver as práticas planejadas. A difícil incorporação da AE por parte significativa dos/as professores/as, que gera a noção de que as atividades de AE são “*trabajo de la especialista*” (AV), no caso educadores ambientais, também é apontada como dificuldade para a implementação das ações. A grande quantidade de ações da AE realizadas em disciplinas opcionais ou em projetos extracurriculares é compreendida como uma barreira para uma maior “normalização” das práticas, por exemplo agrícolas, no ambiente escolar.

Algumas conclusões

Foi possível perceber, nesta investigação, que as noções, paradigmas e campos consolidados dos quais são extraídos, por exemplo, orientações para práticas escolares (como a avaliação) e modelos de ações educativas (como forma de abordagem de conteúdos “estandares”) – o que caracterizamos aqui como cultura escolar – interferem nas percepções dos atores escolares sobre a AE.

Os dados analisados mostram que a agroecologia escolar encontra-se perpassada e re-interpretada pelos seguintes campos: educação do/no/para o campo; educação científica; educação ambiental; educação para sustentabilidade; educação em serviço; e educação prática. Dessa forma, as práticas foram, muitas vezes, compreendidas dentro desses campos ou em relação a eles, e as ferramentas conceituais utilizadas (questionários de diagnóstico, formas de sensibilização, etc.) derivam dos mesmos.

Dessa forma, a AE investigada se assemelha aos trabalhos que contextualizam hortas escolares em relação a objetivos do **ensino de Ciências** (ou da Educação em Ciências, dependendo da abordagem conceitual utilizada), como Silva; Fonseca, 2011, que estuda a relação entre hortas e ensino de Ciências em escolas urbanas. Porém, há uma forte tendência à interdisciplinaridade, na aproximação de componentes curriculares, aprendizagem de conceitos, formação de

professores (KHER; PORTUGAL, 2015; SILVEIRA FILHO; SILVEIRA, 2015; MALACARNE; ENISWELER, 2014).

Foi possível perceber que na AE é abordado o potencial das hortas do ponto de vista do contato com a 'natureza' e sensibilização ambiental, especificamente na Educação de Jovens e Adultos (como apontam SILVEIRA; HOLANDA, 2014).

Ao mesmo tempo, os trabalhos desenvolvidos conectam-se à **Educação Alimentar**, do ponto de vista da formação de hábitos alimentares saudáveis e apontam para a promoção da saúde alimentar (como RANGEL *et al.*, 2014 ou DIAS e SILVA, 2013 discutem). De forma correlata, e com certa sobreposição de orientações e procedimentos, aproximam-se de hortas escolares no contexto de objetivos e práticas voltados à **Educação em Saúde** (como CUNHA *et al.*, 2010).

Além disso, no caso da agroecologia escolar (AE) em Sant Cugat percebem-se aproximações com outros campos como a **Educação Prática** e a **Educação em Serviço**, que parecem ser importantes nos sistemas educativos espanhóis. Assim, destaca-se aqui a importância atribuída pelos professores ao serviço comunitário (muitas vezes, concretizado em disciplina com mesmo nome) e aos muitos relatos que descrevem atividades realizadas nessa disciplina, frequentemente organizadas na forma de projetos (orientados pela pedagogia de projetos). Chama atenção a existência de muitos projetos ligados a AE que são, diretamente, direcionados a "alunos com dificuldades", muitas vezes, em vulnerabilidade social. Nesses casos, torna-se importante as visões presentes nas escolas sobre "diversidade social", e como está relacionada com a vulnerabilidade social.

Assim, podemos compreender o trabalho desenvolvido de AE como uma forma de ação que tende à reflexão crítica sobre as relações entre produção e consumo de alimentos na sociedade catalã. Assim como na brasileira, uma sociedade na qual se incrementam estratégias de homogeneização cultural convergentes com as necessidades/interesses econômicos e corporativos transnacionais, como a cultura do consumo e a tendência de "McDonaldização do mundo" (HALL, 1997).

Ao mesmo tempo, foi possível caracterizar as dificuldades e muitos desafios produzidos neste "campo de batalhas culturais" (GIROUX, 2001) no qual a educação ocupa lugar na arena central. Pensar ações de educação para a sustentabilidade tem uma relação direta com nossas compreensões de que existem tantas sustentabilidades quantas as concepções possíveis, ligadas diretamente aos valores

de cada sociedade na qual essa acepção é produzida. Para Agoglia *et al.* (2014), uma concepção concreta de sustentabilidade se dilui no conflito de interesses políticos contrapostos (p. 234) vividos numa dada sociedade. Em nossa visão, é justamente nesse conflito de interesses que uma sustentabilidade (im)possível é produzida. Assim, procuramos mostrar aqui a diversidade de elementos que confluem para o desenvolvimento de ações pedagógicas orientadas à sustentabilidade, num contexto particular e real.

Pensar uma educação para a sustentabilidade – ou para adiar o fim do mundo, como discute Krenak, 2020 - exige sonhar (p. 34). Como afirma o pensador, um tipo específico de sonhos, “uma instituição que admite sonhadores” e na qual sonhos são permissões para construir realidades. Desta forma, finalizamos este texto com a ideia de que educar para sustentabilidade pode ser um sonho, cuja única forma de concretizar é educar para sonhar, uma nova realidade, sociedade, e novas relações com o consumo e com a vida.

Agradecimentos e apoios

Agradeço aos participantes da pesquisa e ao Gresca/UAB pela recepção. À FAPESP (grant#2015/18204-7 São Paulo Research Foundation) pelo apoio financeiro que possibilitou o estudo e ao DME/UFSCar, pelo suporte.

Referências

AGOGLIA, O.; ARCOS, C.; SOSA, M. P. El debate sobre la sostenibilidad desde la posición del pensamiento ambiental crítico. **Interacções**, 31(1), 2014, p. 219-238.

CREUS, J. *et al.* (ed.). **Catalonia Calling: What the World Has to Know**. Barcelona: Sapiens, 2013.

CUNHA, Elisângela da; SOUSA, Anete Araújo de; MACHADO, Neila Maria Viçosa. A alimentação orgânica e as ações educativas na escola: diagnóstico para a educação em saúde e nutrição. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 39-49, 2010.

DIAS, D. L.; SILVA, P. R. S.. Projeto Educando com a Horta Escolar e a Gastronomia: Ressignificando o Currículo Escolar da EFA – Escola Família Agrícola, Anagé-BA. **Anais do Simpósio Baiano de Geografia Agrária**, v. 1, n. 1, 2013.

EAGLETON, T. **La idea de cultura. Una mirada política sobre los conflictos culturales**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 2001.

ESPINET, M.; LLERENA, G.; REKONDO, M. School agroecology as a motor for community and land transformations: the collaboration between local administration and university to promote ES school networks. **Conferencia en el encuentro Collaboration of Community and school for sustainable development**. Viena, Austria: CoDeS, 2012.

SILVEIRA FILHO, J.; SILVEIRA, A. R. A horta escolar como laboratório vivo no ensino de Ciências. **Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015**, Fortaleza-CE, setembro de 2015, s/p.

GEERTZ, C. **La interpretación de las culturas**. Barcelona: Gedisa, 1989.

GIORGI, A. **A psicologia como ciência humana**: uma abordagem de base fenomenológica. Belo Horizonte: Interlivros, 1985.

GIROUX, H. **Cultura, política y práctica educativa**. Barcelona: Graó, 2001.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, 1997, p. 15-46.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cad. Pesqui.[online]**, 118, 2003, p. 189-206.

KHER, Anderson Luiz Klein; PORTUGAL, Anderson dos Santos. Horta escolar: cultivando o ensino de Ciências. **Aproximando**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2015.

KRENAK, Ailton. **A vida não é útil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

LARROSA, Jorge Bondia. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Leituras SME**. Textos-subsídios ao trabalho pedagógico das unidades da rede municipal de Campinas/FUMEC, n. 4, julho, 2001.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, A. K. ; ARAUJO, M. F. F. ; ARAUJO JUNIOR, J. F. A sustentabilidade em Espaços Não Formais de Ensino: Uma revisão no contexto do Ensino de Ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 12., 2019, Natal. **Anais...** Pesquisa em Educação em Ciências: Diferença, Justiça Social e Democracia, 2019.

LIMA, G. F. da C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a Educação. **Ambiente & Sociedade**, v. 2, 2003, p. 99-119.

LLERENA, G. Fundamentación teórica y estudio de casos sobre el desarrollo de los huertos escolares con el referente de la agroecología. **Tesis del Master de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales**, Universidad Autónoma de Barcelona, 2015.

LLERENA, G.; ESPINET, M. El/la educador/a agroambiental del huerto escolar ecológico: 1. una nueva figura en la escuela. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Ed. Especial Impressa - Dossiê Educação Ambiental, jan/jun, 2014.

MALACARNE, Vilmar; ENISWELER, Kely Cristina. Formação do pedagogo e ensino de Ciências: a horta escolar como espaço para diálogos sobre educação ambiental. **Educere Revista de Educação**, v. 9, n. 17, p. 283-292, jan./jun.2014.

PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saude soc.** [online]. v. 7, n. 2, 1998, p. 19-31.

RANGEL, Carolina Netto; NUNN, Rebecca; DYSARZ, Fernanda; SILVA, Elizabete; FONSECA, Alexandre Brasil. Teaching and learning about food and nutrition through science education in Brazilian schools: an intersection of knowledge. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3915-3924, 2014.

REIGOTA, M. O Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, 2007, p. 33-66.

SILVA, P. B. G. e. Pesquisa em educação, com base na fenomenologia. **Pesquisa em Serviço Social**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 1989, p. 109-132.

SILVEIRA, G. T. R.; HOLANDA, D. L. Educação Ambiental para Jovens e Adultos: Horta Vertical. **Percursos Acadêmicos**, Belo Horizonte, v. 4, n. 7, p. 32-44, jan./jun. 2014.

VERRANGIA, Douglas. TRADIÇÕES NA EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO SOBRE AGROECOLOGIA ESCOLAR. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2017, Florianópolis. **Anais...**, 2017. p. 01-09.

VILCHES, A.; MACÍAS, O.; GIL-PÉREZ, D.. **La transición a la Sostenibilidad. Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana** (Temas clave de reflexión y acción). Madrid: OEI, 2014.

* * *

Douglas Verrangia

Doutorado em Educação: Programa de Pós-Graduação em Educação da Univ. Federal de São Carlos (PPGE-UFSCar), Medgar Evers College, City University of New York (MEC-CUNY). Mestrado em Educação: PPGE-UFSCar. Professor do Dep. de Metodologia de Ensino da UFSCar. Grupo de Pesquisa: Identidades, Ciências e Culturas (CNPq).
douglasvcs@ufscar.br

CAPÍTULO 4

PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE SOCIALMENTE REFERENCIADAS: APRENDENDO COM A PANDEMIA

Mara Regina Lemes De Sordi

O desafio de viver e sobreviver em tempos pandêmicos. A educação tem algo a dizer?

Dia 11 de março de 2020 marcou uma mudança radical em nosso *modus vivendi* a partir do momento em que a OMS declarou a doença resultante da infecção pelo novo coronavírus SARS-COV-2 e designada COVID-19 como pandemia. E desde então temos convivido com esta realidade que nos assusta e impressiona dada a capacidade do vírus de nos afetar em várias dimensões, a saber, físicas, emocionais, econômicas e éticas. Nada permaneceu no lugar.

Os números de infectados/mortos mundialmente pela doença têm sido assombrosos e parece ainda impossível prever os desdobramentos da pandemia o que eleva nossa sensação de impotência para deter os efeitos do vírus ainda não compreendidos em sua totalidade.

A complexidade da situação exige a constituição de redes solidárias e implicadas com a superação de tanta dor social mas temos visto florescer posturas que dificultam o enfrentamento do problema apostando na desinformação, em fakenews, no negacionismo e outros quetais.

No Brasil, particularmente, a negação da gravidade da pandemia e das evidências da ciência e da tecnologia e o imobilismo de ações articuladas nacionalmente são evidentes e completamente explícitos, nas informações oficiais, nas redes sociais, na mídia e no cotidiano (FERLA *et al.*, 2020, p. 1).

As consequências foram drásticas e perversas. Fomos aprendendo, não sem dor, que lidar com a Covid-19 exigia não apenas combater a doença infecciosa, mas também enfrentar as grandes contradições do contexto social, nacional, internacional e planetário. Isso decorre do fato de a pandemia ter explicitado em grande escala os efeitos da desigualdade socioeconômica, do preconceito, do desrespeito à saúde do planeta, inclusive. Segundo Ferla *et al.* (2020, p. 1)

(...) uma ação necropolítica de grandes proporções, onde não apenas certos grupos populacionais foram expostos à morte evitável, como também essa ação não gera comoção e, ao contrário, há protagonismo na produção da morte, com conseqüente banalização da vida.

Se estamos expostos a um problema de saúde pública desta magnitude e se reconhecemos que nos falta entendimento para enfrentamento pertinente da situação de calamidade que nos assola é mister atender a convocação da OMS que recomenda que precisamos educar plenamente o público em geral sobre a seriedade do COVID-19 e do seu papel na prevenção da propagação da doença (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

A adoção de estratégias de educação em saúde parece vital, mas nos remete a não menos polêmica questão envolvendo as concepções de Educação e de Saúde que perpassarão as práticas educativas junto a diferentes grupos, muitas vezes culpabilizados pela própria miséria humana em que vivem por faltarem-lhes o mérito.

Culpar os outros como autorresponsáveis pela condição histórica de desiguais tem sido uma das formas históricas mais perversas de inocentar e perpetuar as desigualdades estruturais. Falta reconstruir a história de nosso pensamento social, político e pedagógico como reforçador desse culpabilizar os feitos tão desiguais pelas desigualdades que padecem na medida em que os segrega como autorresponsáveis, porque iletrados, sem escolarização, sem saberes, sem valores. Sem humanidade (ARROYO, 2018, p. 1106).

Pensar a educação em saúde neste cenário tão tenso acrescenta maior responsabilidade ao nosso papel de educadores. Mexe e remexe com nossos próprios valores... quem somos nós, quem são eles nesta relação? Por quê não aprendem? Por quê tendem a ser tão facilmente vitimados pelas *fakenews*? Admitida nossa concordância com a relevante contribuição das práticas educativas em saúde, igualmente se torna relevante indagar o que queremos exatamente que a

comunidade aprenda. Deriva disso a provocação: a educação tem algo a dizer? Qual será a nossa palavra?

Assumir o lugar de onde se fala é constituir-se sujeito, múltiplo, polifônico e único em sua própria organização narrativa. Constrói-se, pela linguagem, a identidade social de cada sujeito. Trata-se de tentar um movimento contrário à antropomorfização do conhecimento e à objetificação do sujeito. (COLLARES; MOYSÉS; GERALDI, 1999, p. 214).

A pandemia e a intensificação do confronto entre qualidade social e qualidade mercadológica nos campos da saúde e da educação

As concepções de saúde e de educação ainda em condição de hegemonia tem se mostrado resistentes a mudanças que se mostrem alinhadas com os interesses sociais privilegiando os apelos mais pragmáticos do mercado. Em que pesem alguns avanços no campo das políticas públicas que tornaram possível pensar em uma perspectiva detentora de pertinência social, vivemos hoje sob a égide de políticas neoliberais que tratam tanto a saúde como a educação como mercadorias.

A falta de consenso sobre concepções de saúde tem contribuído para a manutenção de modelos assistenciais hospitalocêntricos, voltados mais para a cura das doenças do que para ações de promoção e prevenção e que reconheçam a determinação social das doenças que afeta um jeito particular de nascer, de viver e de morrer. Afetam, por conseguinte, também as práticas educativas que tendem a se concentrar a discutir a doença sob a vertente unicamente biologicista.

O movimento de Reforma Sanitária e as discussões da VIII CNS, fizeram emergir novos conceitos de saúde e doença e introduziram novas reflexões sobre a educação em saúde. O Sistema Único de Saúde, proposto em 1986 e consolidado pela nova Constituição Federal em 1988 passou a ordenar a formação dos profissionais da saúde consoante aos princípios da integralidade, da equidade e da universalidade. E é reconhecidamente o maior sistema público de saúde do mundo o que fez bastante diferença no enfrentamento da pandemia.

Observamos ao longo da vivência desta pandemia discursos voltados a destacar o caráter democrático do vírus que logo produziram reações e interpelações. Se considerado democrático na forma de abater a todos, sonegou sem culpa as mesmas condições de enfrentamento, mostrando sua face perversa e

discriminatória atingindo de modo diferenciado a população tanto no acesso a tratamentos bem como ao não garantir condições objetivas para que o isolamento social pudesse ser efetivado. Gradativamente foi se tornando natural a ideia de que alguns deveriam escolher entre morrer de fome (se escolhessem o isolamento) ou de COVID, se escolhessem não morrer de fome. Liberdade bastante questionável de escolhas. Não eram e nunca foram igualitárias e muito menos equânimes. Falta-lhes sentido de justiça social.

Certamente tais “escolhas” sem escolha afetaram os números da morte. Números que publicizados de forma asséptica ocultaram a dor das famílias (dos outros) afetadas pelas perdas de seus entes queridos com destaque aos grupos que viviam em situações de enorme vulnerabilidade social. Para alguns, a ideia de que “eles não são nós”, tornou possível subtrair os significados das perdas para alguns. De certa forma, uma postura igualmente negacionista que resistindo a enxergar a realidade de vida dos brasileiros, justificava a atitude de desresponsabilização ou de indiferença frente aos outros e a sorte de suas escolhas.

Não seria esta uma oportunidade de usarmos a educação como forma de luta por um sistema de saúde universal e humano, eticamente endereçado? Mas para “tocar” as pessoas sobre este prisma e elevar-lhes a consciência cívica acerca dos agravos trazidos pela pandemia, que concepção de Mundo e de Educação deveriam ser acionadas? A adoção de uma concepção de educação bancária sem compromissos com a criticidade seria solução? Evidentemente que não.

Necessitamos assumir uma concepção de educação que sirva tanto para a explicitação do direito de toda a população brasileira a ter acesso aos serviços de saúde preservando seu bem maior (a vida) como para denunciar as repercussões do desmantelamento imposto ao nosso sistema de saúde pelas políticas neoliberais ao reduzir/congelar o financiamento dos serviços, indiferente aos prejuízos acarretados para a população (e sua vida). Uma educação em saúde que não dissocie o *know how* técnico e o *know how* ético e, portanto, aderente à uma aplicação edificante da ciência (SANTOS, 1996).

Práticas educativas detentoras de qualidade social, além de ensinar formas de promoção e prevenção à saúde, possibilitam alfabetizar politicamente a população para leitura crítica do entorno social que afeta suas condições de vida (e de morte). Realidade epidemiológica que desde 2020 aprendemos a reconhecer por meio de números e gráficos. Não necessariamente estas estatísticas, ouvidas à

exaustão, nos remeteram às pessoas, vidas humanas com nome e sobrenome que se tornaram quase inexpressivas, posto que apresentadas de forma descontextualizada e desvinculadas das decisões políticas que amplificaram o tamanho da tragédia. Sem uma concepção de educação mais abrangente e implicada com o direito à saúde, certamente a leitura fica esvaziada de sentidos e desdobramentos individuais e coletivos. As consequências são trágicas e podem conduzir à inação ou ao socialconformismo.

A COVID-19 expôs desconfiças entre as pessoas, entre os países, entre os cidadãos e os governos, e está a levar-nos a levantar grandes questões sobre nós mesmos, as nossas relações sociais e a vida em geral. E esta crise não se limita apenas à saúde pública e ambiental ou à economia - o que estamos a testemunhar é um momento de verdade em relação à crise da modernidade tardia e ao seu sistema capitalista numa escala ampla e abrangente. Não seremos capazes de simplesmente voltar ao 'business as usual' depois de superarmos esta crise, e as Ciências Sociais devem trabalhar para analisar e se envolver ativamente na abordagem dessas novas realidades" (HANAFI, 2020, citado por JANELA, 2020, p. 24).

Uma vez mais o apelo a importância da educação ganha reverberação social. A escola pública, mesmo fechada durante a pandemia, ganhou centralidade nos territórios educativos e os profissionais da educação tiveram seu trabalho intensificado (ainda que para alguns o ensino remoto emergencial fosse tomado como sinônimo de não trabalho). Foram expostos mais duramente à realidade de seus alunos, famílias, e também a de si próprios. Sofrimento e impotência diante do inusitado jamais imaginados se somaram ao medo da morte.

Durante a fase do ensino remoto emergencial, outra forma de relação educativa necessitou ser delineada e momentaneamente os conteúdos cederam espaço ao acolhimento, às ações mitigadoras da dor incompreendida e curiosamente os laços da escola com as comunidades locais se estreitaram. O isolamento sanitário, responsabilmente cumprido em defesa da vida, ressignificou o isolamento social. Sob os signos dos afetos mobilizados pelo sofrimento humano experimentado em comum, se efetivou de forma humana e implicada uma nova forma de estar junto, ainda que separados. Resultou disso aproximações entre sujeitos sociais em situação de sofrimento compartilhado, que favoreceram a quebra da rigidez dos saberes específicos e hierarquizantes dos profissionais da saúde e ou da escola e os saberes da experiência das comunidades. A construção de espaços

intercessores (MALTA; MEHRY, 2003) ampliou a polifonia da luta pela sobrevivência o que ajudou a manter humanos e humanizantes todos os envolvidos na catástrofe.

A educação em saúde é uma importante estratégia para o enfrentamento da adversidade desde que os processos educativos igualmente sejam revisitados em busca de concepções mais análogas aos princípios do SUS. Participação ativa, dialogia entre os atores, ações de acolhimento, escuta sensível aos usuários, reconhecimento da ecologia dos saberes, respeito às diferenças entre visões e capacidade de negociação e produção de novos sentidos (pactos de qualidade entre os atores), envolvem a superação de uma visão educacional de cunho utilitarista, pautada na transmissão vertical de conteúdos pensados a partir de uma cultura oficial marcada de forma indelével por relações de poder. Arroyo adverte que

O padrão de dominação-subalternização-inferiorização tão persistente em nossa história produziu concepções, teorias e tratos de como “educar” para tirar as vítimas dessa classificação-inferiorização-desigualdade mais do que social: humana. Educação para tirá-los da deficiência humana, porque persiste a ideia segregadora de deficientes em humanidade, valores, saberes humanos (ARROYO, 2020, p. 1105).

Facilmente se identificou a tensão entre uma qualidade educacional referenciada socialmente e uma qualidade de cunho mercadológico a qual preza pouco os valores ligados a humanização das relações entre os profissionais de saúde e os usuários e que se repete nas relações educativas entre professor e estudantes, tanto nos espaços formais como informais. Deriva daí a pergunta a que buscamos dar resposta. Qual a visão que temos do Outro a quem pretendemos ensinar? Que lugar este Outro ocupa em nossa forma de mediação, que se pretende emancipatória e embasada nos princípios educativos freireanos?

Como os professores na escola e os profissionais envolvidos com as questões da saúde podem colocar-se a serviço da disseminação de conhecimentos socialmente pertinentes transformando as práticas educativas em estratégia potente para a emancipação nesse estado de coisas? A quem compete o protagonismo na condução destas práticas educativas quando a vida de homens e mulheres clama por cuidado e por justiça social inerente a uma concepção de saúde ampliada, resoluta e humana?

O cuidado, neste caso, é indissociável à noção de integralidade, caracterizado pelo ato de acolher, respeitar, tratar e atender o sujeito em seu sofrimento, em grande medida fruto de sua fragilidade social (PINHEIRO; GUIZARDI, 2004).

Sob esta perspectiva abrangente, os profissionais da educação precisam encampar as tecnologias leves como inerentes ao trabalho pedagógico que orquestram, valendo-se de experiências utilizadas nos processos de trabalho em saúde que se pretendem humanos. Segundo Mehry (2002), as tecnologias leves são as produzidas no trabalho vivo em ato, condensam em si as relações de interação e subjetividade, possibilitando produzir acolhimento, vínculo, responsabilização e autonomização.

Nesse sentido, defendemos que a efetividade no enfrentamento à pandemia é potencializada se incorporarmos, no processo de trabalho educativo, as tecnologias leves. Não há como e nem por quê dicotomizarmos razão e afeto se desejamos produzir emancipação e comprometimento, expressão de nossa opção por práticas de educação em saúde referenciadas na formação humana.

A educação em saúde como prática interprofissional

Tem-se observado que o imaginário social construído pela pandemia da COVID-19 produziu discursos relativos à necessidade de defesa irrestrita da vida.

Neste caso, a noção de “vida” não deve se ancorar no modelo biomédico tradicional, que busca por estratégias de prevenção do Coronavírus e redução das taxas de mortalidade, sem ater-se a determinação social das doenças (CECCON; SCHNEIDER, 2020, p. 11).

Ou seja, outros aspectos para além dos biológicos estão afetando as possibilidades de uma vida saudável para todos (que inclui o direito à saúde, à educação, alimentação, segurança, transporte, habitação). A resolução da pandemia desta forma não poderá se dar apenas por um dos polos reduzindo a complexidade da cena. A resposta rápida dada pela ciência que viabilizou a produção das vacinas e nos devolveu a esperança de futuro, não deve nos conduzir a uma simplificação do “novo” normal que desejamos viver (ainda sem clareza de seu contorno). Impõe-se a preocupação com os determinantes sociais da saúde. O desafio é de ordem muito mais ampla e dada a complexidade do cenário, envolverá ações intersetoriais e um olhar verdadeiramente interessado em restituir alguma dignidade no viver

humano para todos. Trata-se de um processo de responsabilização participativa na construção de um futuro (SORDI; FREITAS, 2013). Trata-se de atuar no presente para que este futuro não se torne abstração posto que há fortes indícios de que poderemos e seremos vitimados por pandemias intermitentes. A que normalidade queremos retornar? Quem a ela terá direito? O que quer que ele seja, se nada mudar substancialmente, esse novo normal será intolerável para a maioria da população mundial. Se é difícil imaginar as alternativas, é ainda mais difícil imaginar que não haja alternativa (SANTOS, 2021, p.141).

Iluminados por concepções de saúde e de educação de cunho contra-hegemônico, urge repensar formas de entender e atuar no campo da educação em saúde, em especial, aqueles profissionais que atuam nas escolas.

Diante da pandemia, o reconhecimento da importância estratégica da educação como transformadora de culturas e instrumento para fortalecer e empoderar os indivíduos na luta pela vida e pela saúde, nos convoca a um novo olhar para as práticas de educação em saúde de modo a produzir aprendizagens significativas que se afastem de práticas mecânicas de transmissão de informações incapazes de engajar a população numa luta desta ordem.

Novas posturas ligadas ao cuidado individual e coletivo, a compreensão clara das razões do isolamento social, a discussão franca das dúvidas e preconceitos ligados à nova doença, o resgate dos valores que permitam entender o que representa o Bem Comum, a instrumentalização técnica e política para o enfrentamento das informações desmobilizadoras e comprometidas com os interesses econômicos e não com a vida; exigem uma relação educativa que se afaste da clássica postura “Eu-Isso” na qual o profissional, ao se enxergar como fonte reconhecida de saber, impõe ao Outro, mero objeto da relação educativa, o pensar certo.

Se associarmos a esta perspectiva informativa fadada ao esquecimento ou rapidamente superada pela avalanche de novas informações que ajudam a confundir mais do que a esclarecer, entendemos que mais do que nunca torna-se estratégica a ação colaborativa entre os profissionais da escola e os dos serviços de saúde quebrando as fronteiras que delimitam as responsabilidades de quem pode e deve ensinar saúde e que os faça refletir sobre a reinvenção de práticas educativas que incluam aqueles a quem se destinam. Trata-se de desenvolver uma pedagogia

regida por horizontalidades, que inclua o cuidado com os afetos para além do cuidado do corpo biológico, individualmente tratado.

Trata-se de se orientar por uma pedagogia que ajude a produzir significados duradouros e que uma vez apropriados individualmente, se capilarizem produzindo efeitos educativos em larga escala. A educação em saúde como direito de todos nos torna a todos responsáveis pelo compartilhamento de saberes e valores que nos fortalecem para uma atuação crítica devidamente esclarecida pelos interesses subjacentes.

O aprender a trabalhar na perspectiva da interprofissionalidade é uma postura que nos desafia frente a imprevisibilidade do momento que como humanidade enfrentamos. Não faz sentido interrogar a quem compete ações educativas quando a vida está em jogo. Juntos sempre seremos mais fortes e sábios.

Ressaltamos a importância de os professores atuarem junto aos estudantes e famílias, quer nos momentos presenciais, ou no ensino remoto emergencial ou ainda no modelo híbrido que se insinua nas escolas. É inegável sua capacidade de levar a frente e com legitimidade o debate sobre temas relevantes à saúde e o caráter indiscutível da ciência para superar os achismos que tanto desserviço produziram.

Formas mais abrangentes de entender e problematizar a realidade em que vivemos nos subsidiará para extrair melhores resultados no que tange a seleção de estratégias de promoção e prevenção à saúde em tempos pandêmicos (ainda que não se restrinjam a eles). Refletir de forma ampla sobre a situação evitará erros decorrentes das soluções prontas e acabadas.

Os ensinamentos freireanos nos advertem que as práticas educativas não são meramente práticas extensionistas nas quais os saberes de uns são transferidos linearmente a outros, mas processos regidos pela postura dialógica que coloca em relação os saberes e valores dos sujeitos envolvidos, verdadeiros processos de comunicação em que no encontro entre os saberes diferentes, todos aprendem algo novo, em comunhão (FREIRE, 1983).

Ceccon e Schneider exemplificam, com propriedade, como formas diferenciadas de conceber as práticas educativas pode tornar o processo mais exitoso

É fundamental também uma abordagem pedagógica que problematize o isolamento social, buscando encontrar, na singularidade de cada sujeito, os entraves e ou resistências à esta medida tão crucial para a vida coletiva. O fato de não seguir o isolamento social pode estar relacionado à crise econômica para alguns, enquanto para outros estar relacionado ao tédio e à falta de liberdade, por exemplo. Ambos necessitam práticas educacionais distintas, encontrando as linhas de fuga específicas para superar estas barreiras (CECCON; SCHNEIDER, 2020, p. 13).

Decorre deste fato, a importância de mediações problematizadoras em que a realidade complexa e multidimensional nos afaste dos vieses de processos instrucionais vez por outra distantes da realidade dos estudantes e que acabam por despotencializar as práticas educativas culpabilizando o público-alvo pelo fracasso de nossas escolhas educativas, por vezes neotecnicistas que insistem em não instituir o diálogo plural e paciente como fundantes do processo educacional crítico reflexivo.

A quem compete a educação em saúde: Território de quem, afinal?

Talvez a pergunta devesse ser mais contundente. Faz sentido desperdiçar saberes dos diferentes atores sociais quando se almejam práticas de educação em saúde com resolutividade e pertinência social? Isso posto, defendemos que alianças estratégicas sejam tecidas envolvendo a todos na relação educativa em saúde. Nem lá, nem cá. Não há espaço que possa ser contraindicado para uma prática educativa revolucionária e fortalecedora. A pandemia ensinou isso a todos nós.

Nos serviços de saúde assistimos emocionados a uma grande ação envolvendo profissionais e trabalhadores, em que cada um ajudou a salvar vidas ou a diminuir a dor das famílias. Funcionários da limpeza, enfermeiros, médicos, fisioterapeutas, agentes funerários, motoristas de ambulância tiveram que aprender e ensinar-se mutuamente tamanha era a dificuldade. Fora dos serviços de saúde, em suas comunidades locais, todos puderam ser formadores de outros, também. Atuaram na micropolítica do espaço vida. Queriam aprender pois precisavam saber para deter a disseminação do vírus e se autoprotegerem. Para tal, uniram seus saberes em nome de uma luta comum. Na escola, os profissionais igualmente

atuaram. Ensinaaram e aprenderam. Os saberes se misturaram frente à complexidade do real.

A ecologia de saberes não concebe os conhecimentos em abstrato, mas como práticas de conhecimento que possibilitam ou impedem certas intervenções no mundo real. Um pragmatismo epistemológico é justificado acima de tudo pelo fato de que as experiências de vida dos oprimidos lhes são inteligíveis por via de uma epistemologia das consequências. No mundo em que vivem, as consequências vêm sempre primeiro que as causas (SANTOS, 2007, p. 89).

E aí a ecologia dos saberes foi reconhecida como potência nas relações entre humanos que visavam a transformação da realidade da morte em possibilidade de vida. Toda vida humana importa. A ecologia de saberes se baseia na ideia de que o conhecimento é interconhecimento. E os saberes se completam e se enriquecem pelo diálogo, respeitoso e plural em que a diferença não é traduzida como inferioridade.

Tendo em mente que a exclusão social sempre é produto de relações de poder desiguais, essas iniciativas são animadas por um *ethos* redistributivo no sentido mais amplo da expressão compreendendo a redistribuição de recursos materiais, sociais, políticos, culturais e simbólicos, e como tal baseado simultaneamente nos princípios da igualdade e do reconhecimento da diferença (SANTOS, 2007, p. 84).

Uma grande dificuldade encontrada pelas equipes de saúde é que ao trabalharem em um modelo de atenção pautado em práticas curativas e hospitalocêntricas, com ênfase no atendimento médico e na visão biologicista da doença, condicionam sua prática educativa a ações que visam apenas modificar comportamentos inadequados. Ela é centrada na prescrição de tratamentos, condutas e mudanças de comportamento, e a ação pedagógica privilegia a simples transmissão de conhecimentos pontuais. As técnicas mais utilizadas são as palestras, organizadas sobre temas previamente definidos pelos técnicos, sem qualquer consulta ou adaptação às necessidades da população. Como se percebe, a pandemia escancarou os limites desta forma de ensinar. E ao incluir como possibilidades, o trabalho interprofissional reconheceu o relevante papel que os professores na proposição de práticas educativas em saúde que se afastem da mera transmissão do conhecimento visando a domesticação da população e arrisquem valorizar os saberes e experiências que todo sujeito social possui.

Segundo Gazzinelli *et al.* (2005), é necessária uma superação do caráter meramente instrucional da educação para a promoção da saúde centrada na doença, haja vista que a Educação em Saúde não se apoia exclusivamente no saber científico instituído, mas sim na reconstrução das atitudes e reflexões cotidianas a respeito de saúde. As autoras reforçam o fato de que historicamente a Educação em Saúde teve sua origem marcada por uma prática e um discurso coercitivos e normativos e isso contribuiu para a baixa aderência dos usuários/ estudantes ao conjunto de informações que recebem sobre suas práticas de saúde, mas que tendem a excluir os sujeitos de sua fundamental participação neste processo para que o engajamento possa ocorrer. Urge, pois, mudar radicalmente esta forma de conceber as práticas de educação em saúde buscando novos balizamentos que reafirmem a formação humana como horizonte

Quando a “educação domesticadora recua seus tentáculos” é possível acontecer a prática da liberdade, na qual educador e educando tornam-se sujeitos assumindo seus papéis significativos, fazendo com que o processo educativo ocorra de forma expressiva, capaz de provocar mudanças, por mais que sutis (GAZZINELLI *et al.*, 2005, p. 205).

Finalmente, reafirmamos nosso entendimento de que as práticas de educação em saúde é campo que contraindica disputa pelo poder: qual seja, quem tem o direito de educar? Todos o possuem e nesta compreensão, ao educarem, se educam. Porém isso envolve assumir e explicitar qual é nossa palavra no mundo o que demarca indelevelmente as concepções que defendemos e com as quais nos identificamos.

Desta forma, não tenho outra maneira de superar a quotidianeidade alienante senão através de minha práxis histórica em si mesma social, e não individual. Somente na medida em que assumo totalmente minha responsabilidade no jogo desta tensão dramática é que me faço uma presença consciente no mundo. Como tal, não posso aceitar ser mero espectador, mas, pelo contrário, devo buscar meu lugar, o mais humilde, o mais mínimo que seja, no processo de transformação do mundo. Assim, então, a dramática tensão entre passado e futuro, entre a morte e a vida, entre a esperança e o desespero, entre ser e não ser, já não existe como uma espécie de beco sem saída, mas é percebida como realmente ela é: um permanente desafio ao qual devo responder. E a resposta não pode ser outra senão o compromisso com a libertação das classes oprimidas, através da transformação revolucionária da sociedade (FREIRE, 1981, p. 92).

Não nos falta a clareza de que o futuro que aspiramos depende fortemente de nossas opções no aqui e agora. Tergiversações não são bem-vindas. A defesa de uma formação humana marcada pelo diálogo e pela ecologia dos saberes deve ser princípio fulcral de nossas ações educativas em saúde para que o “novo” normal, tão fortemente almejado, se estabeleça a partir de uma nova relação dos homens e mulheres entre si e com a natureza. Um “novo” normal em que a justiça social possa ser realidade vivida e não reduzida a mero discurso progressista.

A educação e a saúde públicas como horizontes de luta serão decisivas para o esperar freireano que nos acalantar e nos libertará no tempo historicamente possível. A luta ainda não acabou. E as práticas educativas em saúde poderão se constituir em poderosas estratégias para tornar inteligíveis às pessoas, as contradições do mundo que habitam e no qual podem interferir como sujeitos históricos que são.

Referências

AFONSO, A. J. Para não abandonar a reflexão sociológica em tempos de pandemia *In: MARTINS, M.; RODRIGUES, E. A Universidade do Minho em tempos de pandemia*. Braga: UMinho Editora, 2020.

ARROYO, Miguel Gonzalez. Reafirmação das lutas pela educação em uma sociedade desigual? **Educ. Soc., Campinas**, v. 39, n. 145, p. 1098-1117, dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302018206868>.

CECCON, R. F.; SCHNEIDER, I. J. C. **Tecnologias leves e educação em saúde no enfrentamento à pandemia da COVID-19** [Preprint]. 2020. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/136/160/146>. Acesso em: 1 maio 2020.

COLLARES, C.A.L; MOYSES, M.A.A; GERALDI, J.W. Educação continuada: A política da descontinuidade **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XX, nº 68, Dezembro/99, 202-219.

FERLA A., Martino A, Merhy EL, Baptista GC, Schweickardt JC, Nicoli MA, Pereira MGA, Ferreira MR, Orizco-Valadares MA, Ceccim RB, Franco TB. Um paradoxo civilizatório: a pandemia como desafio ao ensino e trabalho na saúde e como afirmação das vidas. **Saúde em Redes**, Rede Unida, Porto Alegre 2020;6(Supl.2):1-6. DOI: <https://doi.org/10.18310/2446-48132020v6n2.3215g478>.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 7. ed. RJ: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra. 1981.

GAZINETTI, M. F. *et al.* Educação em saúde: conhecimentos, representações sociais e experiências da doença. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 200-206, jan-fev, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease 2019**. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>. Acesso em: 29 mar. 2020.

MALTA, D.C.; MERHY, E. E. A micropolítica do processo de trabalho em saúde - revendo alguns conceitos **Rev. Min. Enf**, Belo Horizonte, v. 7, n.1, p. 61-66, jan./jul., 2003.

MERHY, E. E. O ato de cuidar: alma dos serviços de saúde. In: MERHY, E. E. **Saúde: a cartografia do trabalho vivo em ato**. São Paulo: Hucitec, 2002. p. 115-34.

PINHEIRO, R.; GUIZARDI, F. L. Cuidado e integralidade: por uma genealogia de saberes e práticas no cotidiano. In: PINHEIRO, R.; MATTOS, R. A. (Ed.). **Cuidado: as fronteiras da integralidade**. Rio de Janeiro: IMS/UERJ, 2004. p. 21-36.

SORDI, M. R. L., FREITAS, L.C. Responsabilização Participativa. **Revista Retratos da Escola**, Brasília: v. 7, n. 12, p. 87-99, jan. /jun. 2013.

SANTOS, B.S. Para uma pedagogia do conflito. In: SILVA, H.L.; AZEVEDO, J.C.; SANTOS, E.S. (Orgs). **Novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais** Porto Alegre: Sulina, 1996.

SANTOS, B.S. **Para além do pensamento abissal**: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. *Novos Estudos* 79, nov. 2007.

SANTOS, B.S. **O futuro começa agora**. Da pandemia à utopia SP: Boitempo, 2021.

* * *

Mara Regina Lemes de Sordi

Bacharel em Enfermagem, Mestre em Enfermagem e Doutora em Educação. Professora Associada da Faculdade de Educação da UNICAMP.

maradesordi14@gmail.com

CAPÍTULO 5

DEATH OF AN ELEMENTARY CLASSROOM PET: POSSIBILITIES FOR SCIENCE & ENVIRONMENTAL EDUCATION

Alandeom W. Oliveira

Giuliano Reis

Daniel O. Chaize

Michele A. Snyder

Of streaming services and death

The third volume of the popular Netflix series *Love, Death + Robots* includes an episode named “Three Robots: Exit Strategies.” It is a sequel to a story introduced in the first season, where the three android characters explore the remnants of a post-apocalyptic city long after humanity has extinguished itself from the planet. In this newest iteration, although the plot remains basically the same, more details are now offered as to what went wrong. Filled with humorous and clever dialogues that unequivocally highlights the Anthropocene as an announced tragedy (think hyper-consumerism and the resulting climate crisis [Reis *et al.*, 2018]), the narrative is built on our collective fear (consciousness?) of the finitude of life, especially if unnatural and provoked. Life must end – and yet no one knows how or when.

The most recognizable mantra of the environmental education (EE) movement is likely that all beings are connected as part of the same “web of life” (Capra, 1996). (Another way to say this is: “environmental destruction is directly linked to animal exploitation” [Sorenson, 2014, p. xii]). This belief sits in stark opposition to the “oldest, and still the most widespread, form of ethics [that] divides the world into ‘us’ and ‘them’” (Phelps, 2012, p. 205). In other words, rather than understanding humanity’s place in the world as being superior (greater) than others (Jensen, 2016; Plumwood, 2002), EE advocates – along with a more recent breed of ecologically mindful science educators (Reis & Scott, 2018; Roth *et al.*, 2008) – to break the species barrier to recognize that humans and nonhumans are more alike than not. As morbid as it may sound to some, death is an inexorable experience that we share with one another, a phenomenon that bonds all living things together and without distinction. It makes us equal.

Important as it may be to acknowledge that “humans are intimately involved with animal worlds everywhere” (Franklin, 1999, p. 9), the subject of death remains a taboo in most classrooms (Shaw, 2004). As a result, school teachers continue to be faced with the difficult task of having to talk about dying with children – or help them make sense of death – in a context where society tend to shield them from direct exposure to the reality of it (Calkin & Ohsika, 2002; Kearl, 1989). This challenging situation is particularly likely to occur at the lower grade levels with the sudden and unexpected passing of a classroom pet (Bryann & Nakagawa, 2002; Melson, 2001), which for many elementary students marks the first time they witness a life ending. As such, death of a classroom pet can play a critical role in the child’s cognitive and emotional development as well as in the expansion of their scientific and ecological literacies (e.g., Meadan & Jegatheesan, 2010). Hence, it constitutes an important life experience that requires careful, thoughtful, and tactful teacher orchestration. Nevertheless, classroom-based death education is seldom offered at public elementary schools (King-Mackenzie, 2011; Wass, Miller & Thorton, 1990).

The seemingly avoidance of the topic of death can be more problematic than dealing directly with it as silence work to create a null science curriculum (e.g., Chowdhury & Siddique, 2017) that can potentially communicate unintended (negative or divisive) messages about our relationship with nonhuman animals, the value of all forms of life, and the meaning(s) of death. In addition, death is a pervasive topic in entertainment and news media. For instance, the American Psychological Association estimates that US children who watch 28 weekly hours of TV see as many as 8,000 murders by the time they finish elementary school (APA, 2004). Therefore, simply avoiding death has the potential to promote a sense of disconnect and distance between students’ classroom and real-world experiences with their own species and other ones.

The tragic and unexpected death of classroom pets can be turned into an chance to discuss the scientific and ecological meaning(s) of life and death by allowing students to compare, through observation and touching, the difference between physical death (final and permanent) in the real world and make-belief death (temporary and reversible) displayed in the media (Bryann & Nakagawa, 2002; Calkin & Ohshika, 2002). However, this recommendation is met with reservations from those who prefer to dismiss the topic or simply provide students with emotional outlets such as supportive talks, memorial services, and pet funerals. This

disagreement over what constitutes appropriate pedagogical action is a reflection of the dearth of research in this area. In an effort to attend to this issue and begin to reveal effective ways of dealing with this difficult topic, we examine how elementary teachers respond to a classroom case involving the death of a pet. More specifically, we examine their proposed courses of action and rationales of taking such action when dealing with animal death.

Our discussion is relevant to science teachers and environmental educators who seek authentic ways to situate knowledge and knowing within the framework of a pedagogy of responsibility (Martusewicz, 2019), which demands that humans work to create a world where all forms of life are respected in their own right.

How young students conceptualize and cope with death?

Dealing with the unforeseen need to take up death as a topic of discussion requires thoughtful action and knowledge of the conceptual and emotional difficulties faced by young children as well as the specific types of classroom death experiences that students typically have.

Researchers who have explored young students' understandings of death report that preschoolers have difficulty grasping the finality of death (MacIsaac & King, 1989; Vollmer, 1979). Students have been shown to frequently misconceive of death as sleep (Melson, 2001), use non-animalistic criteria (e.g., lack of self-initiated movement or activity) to classify things as nonliving (Slaughter, Jaakkola, & Carey, 1999), understand death as being broken (i.e., not functioning properly) or simply a continuation of life under different conditions (Venville, 2004), and sometimes view dying as a mere intrusion on the normal reality of modern-day technology (Goodwin & Davidson, 1991). Youngsters often misunderstand death as a biological state other than cessation of life.

Research also shows that activity, self-movement, composition, growth, and comparability to humans are the main criteria used by youngsters to identify things that are living (Bell & Freyberg, 1985; Carey, 1985; Larendeau & Pinard, 1962; Siegal & Peterson, 1999; Slaughter, Jaakkola, & Carey, 1999). Children associate living with a state of energy, often referring to the energeticness and liveliness of things categorized as being alive (Van Hook, 2008), frequently mistaking organisms such as plants and insects as non-living (Witz, & McGregor, 2003).

Young students often have difficulty coping with death at an emotional level. Among these emotional difficulties are a lack of vocabulary to express personal feelings of loss, fluctuating grieving stages, and unexpected bereavement responses (Westmoreland, 1996); and, fear of facing death due to adults' tendency to avoid openly discussing the topic (Ketchel, 1986; Mahon, Goldberg, & Washington, 1999). Children have also been shown to grieve over pet loss for longer periods of time than adults (Jarolmen, 1998). Understandably, when it comes to coping with death, young students may lack a matured *emotional literacy* (Brackett & Kremenitzer, 2011; Brackett & Rivers, 2008); that is, the emotional awareness and competencies needed for effectively coping with crises and transitions. More specifically, emotional literacy entails five different skills: recognizing, understanding, labeling, expressing and regulating one's emotions or feelings.

In sum, the above literature provides evidence that children have difficulty understanding the concept of non-living as well as coping with their personal emotions when confronted with death situations. These cognitive and emotional difficulties are partially due to the indirect ways that death is typically experienced at the elementary school level.

Death in the elementary classroom

Elementary students rarely have direct experiences with death. When such experiences do happen, they tend to be accidental (e.g., the unexpected passing of a pet), hands-off, and indirect (e.g., limited to discussion and symbolic representations of death such as drawings, photos, texts). These indirect experiences with death are typically limited to occasional discussions mediated by drawings, pictures, and texts. For example, aloud reading of children's books about death itself (Corr, 2003a; Danielson, 1985; Oliveira *et al.*, 2014); trade books about food chains which typically contain references to predation and decomposition (Royce, 2012); ecological texts with references to energy being passed from one living thing to another along a food chain (Özkan, Tekkaya, & Geban, 2004); oral references to living and nonliving things in primary biology lessons (Salleh, Venville, & Treagust, 2007); and, theatrical enactment of food chains during creative drama-based ecology lessons (Çokadar & Yılmaz, 2010).

One of the few ways that elementary students come in direct contact with death in school is when they are faced with the passing of a classroom pet. Rather

than being intentionally and deliberately designed by teachers to provide students with an opportunity to learn about life and death, this situation is typically accidental and unexpected. Bryann and Nakagawa (2002) report first-graders' highly emotional and tearful encounter with a dead pet rabbit. In contrast, Melson (2001) describes how a group of first-grade students talk about the replacement of dead classroom animals (a hamster, parrot, and fish) with a "matter-of-fact and slightly hard-edge" (p.73) tone of dismissal.

In sum, in elementary classrooms, the topic of dying is actively avoided due to concerns that it may cause psychological and emotional harm to students (Glass, 2002; Easley, 2005), ethical reservations (Bryann, & Nakagawa, 2002; Calkin, & Ohshika, 2002), and discomfort and fear (Molnar-Stickels 1985; Neff, 2002). Further, when encountered by students, encounters tend to be symbolic and concerned with fictional characters with whom students have no direct relationship.

Our study

For the present investigation, we selected a qualitative research approach (Bogdan & Biklen, 2003; Creswell, 2003) wherein data on teachers' pedagogical decision-making were systematically collected through open-ended research methods (reactive comments to open-ended discussion questions posted online). This approach allowed us to conduct an exploration of novice teachers' pedagogical choices in dealing with a contentious and sensitive topic in a safe environment where risk of negative professional repercussion for participants was minimal. Moreover, the generally unforeseen and unplanned nature of pet death events in classroom settings precluded the possibility of observational methods of data collection.

A total of 50 elementary teachers participated in this study. Located in upstate NY, most of these participants were practicing teachers who already held initial teaching certification (valid for only 5 years) and were seeking professional state certification to teach at the elementary-school level. To do so, these teachers enrolled a master's degree which required them to take an online science teaching methods course. The course's main objective was to deepen teachers' understanding of fundamental scientific principles and develop pedagogical strategies applicable in formal and informal educational settings that provide all children the opportunity to develop understanding of science and the abilities of

science inquiry appropriate to their developmental level. Teachers reflected about science teaching practices and issues by reading, discussing, and proposing solutions to complex teaching cases.

To elicit their responsive strategies with regard to pet death, participating teachers were provided with one *open-ended written classroom case*. A classroom case is defined as a spatiotemporally specific narrative text (Schulman, 1992); that is, a realistic written story about a classroom situation wherein a teacher is faced with a pedagogical dilemma, challenge, or issue (Koballa & Tippins, 2004; Tippins, Koballa, & Pains, 2002). In an open case, the situation remains unresolved without any decision being made or action taken by the characters in the story (Koballa & Tippins, 2004; Tippins, Koballa, & Pains, 2002). Classroom cases provide teachers with rich, authentic, and realistic classroom scenarios to reflect about science content pedagogy and propose informed and carefully considered courses of actions in response to an ill-structured problem.

In the present study, teachers were asked to read “*What Happened to Bunny?*” (Bryann & Nakagawa, 2002), a case that tells the story of Miss Murata, a first-grade teacher in Japan whose students begin to ask questions about death and afterlife one morning when they find out that their classroom pet Bunny has died. Uncertain about how to handle the situation, the teacher wonders how she should respond to her students’ questions about afterlife (e.g., whether Bunny would reincarnate?) as well as their requests for a funeral to be performed for Bunny. After reading the case, teachers then participated in an online discussion by posting responses to the following discussion questions:

1. How would you continue the class discussion? Where would you direct the life lesson that Bunny brought to the class?
2. What science understandings might be explored through the death of any classroom pet?
3. Do you think having a funeral for a classroom pet would be appropriate? Why or why not?

In the guidelines for posting responses and contributing to the online discussion, teachers were instructed to: (1) make postings with a minimum of one paragraph (at least three sentences) and a maximum of two paragraphs; (2) avoid making postings that were limited to “I agree” or “great idea” and instead provide a complete argument, supporting it with their own experiences; (3) avoid using

language that is too informal, grammatically incorrect, or improper to a classroom setting; and, (4) use courteous and appropriate forms of communication (no personal attacks, obscene language, intolerant expression, or disrespect of others' viewpoints).

What participants had to say?

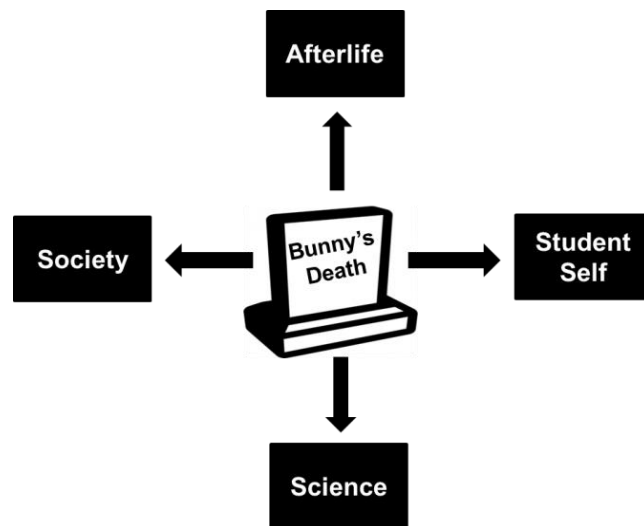
The strategies adopted by elementary teachers in response to the death of a classroom pet were obtained through a grounded theory approach (Glaser & Strauss, 1967). This approach called for the iterative and combined use of interpretative and flexible methods of analysis such as close reading, inductive or open coding and memoing (Emerson, Fretz & Shaw, 1995; Bernard, 2002). There were no a priori hypotheses or codes. Instead, analytical categories emerged and were gradually refined based on close examination of recurrent patterns in the collected data. The online postings made the teachers were systematically read in order to generate coding categories for teachers' responses to pet death. The emergent coding categories were revised until four main patterns or themes became discernible.

Peer debriefing sessions were held to triangulate emerging interpretations of the data. In these sessions, teachers' online postings were examined collectively, individual analyses shared, and interpretations discussed extensively. The emergent account was gradually adjusted to include any variation that surfaced from this reflective group interpretation of the data. These debriefing sessions were very important during the interpretative analysis of episodes as they contributed significantly to guarding against individual researcher biases (Robson, 2002).

In their responses to the discussion questions, the novice teachers focused on four distinct aspects of pet death, namely personal, scientific, societal, and religious (see Figure 1 below). Those concerned with personal aspects of pet death emphasized the need to help elementary students cope with their feelings of grief over the loss of a dear member of the classroom community. These teachers favored adoption of strategies such as drawing and writing as a means of promoting *emotion management* (Jasso, 1993; Turner & Stets, 2005) skills in students; that is, a coping mechanism to help students strategically manage the emotions felt as a result of experiencing the death of a beloved pet. By contrast, teachers whose responses emphasized societal aspects of pet death saw Bunny's passing as an opportunity for students to learn about multicultural issues (diversity of opinions and viewpoints across different cultural groups in society) and the need to respect others whose

ideas and perspectives might be different from their own. Teacher responses with a scientific focus centered on the appropriateness of turning a pet's passing into a science lesson or inquiry activity for students to explore the meaning of death from a scientific perspective. And, lastly, teachers who were concerned with religious aspects of pet death focused their responses on issues related to the afterlife (e.g., heaven, funerary rituals) and its perceived incongruity with secular nature of public schools in the US.

Figure 1: Aspects of pet death according to participating teachers.



Drawing and writing

One of the most popular strategies among the novice teachers was to engage students in writing and drawing as a means to cope with the personal ramifications to the death of a beloved classroom pet like Bunny. Rather than treating Bunny's passing as an opportunity for students to learn science concepts such as the lifecycle, food chains, or organic decomposition, the teachers saw it as moment for students to express their emotions and feelings and reflect about what pet death meant to them at a personal level:

I might have the students draw their own pictures of Bunny... I would also have the students do a piece of writing about what Bunny meant to them and what they learned from having Bunny in the classroom.

Having students write about how much Bunny meant to them would be a good way to have the students deal with the loss.

The student could draw a picture or journal about the Bunny.

Students could write memory pages of the Bunny in which they could document their feelings, stories and reflections of Bunny.

I love the idea of the students writing down their memories of the Bunny. Sometimes when we get the chance to express ourselves either verbally or in other ways can help the process of healing much easier.

I think that drawing a memorial picture and writing a reflection in their journals is a great way to honor the life of Bunny.

I would have students write and talk about the good that Bunny brought to the classroom, memories they might have had with him, as well as what they will remember most about him.

Having the students draw what they believe happened to the Bunny is an awesome idea, especially for younger students. This allows the students to creatively express what they think happens without being told what is right or wrong.

As indicated above, these teachers resorted to writing and drawing activities as pedagogical measures designed to provide students with a means to derive personal meanings from death (i.e., to allow students to reflectively explore the significance of death in relation to their selves). This strategy is consistent with sociologists' argument that language and symbolic expression provide mourners with an effective means to come to terms with death. As Kearl (1989) writes, "words sensitize us to what is culturally important (ignoring what is not) and thereby trigger mind-sets that channel our anticipations, perceptions, and cognitions" (p. 30).

As such language can provide mourners with an effective means to successfully perform “grief work” (Lindenman, 1944), that is, resolve their sense of personal loss. This is precisely what the above teachers set out to accomplish by having students articulate in writing or drawing all “the good that Bunny brought to the classroom.” Such a course of action was aimed at promoting personal resolution by encouraging students to associate Bunny’s death with a sense of gain (in the form of cherished and enduring memories) rather than loss (i.e., the unexpected departure of a friend).

Multiculturalism and society

Another type of strategy frequently favored by our beginning teachers was to react to pet death by using it as an opportunity to teach students lessons about issues related to the multiculturalism and society (e.g., diversity of views and beliefs among members of different social groups, the need for respect of different cultural perspectives, etc.) rather than science concepts:

I would use this as an opportunity to discuss different beliefs and opinions.

I would also use this time to discuss the importance of accepting others beliefs and ideas.

Taking the discussion time to turn it into a lesson about beliefs, differences, and acceptance, is a great idea. The children can get exposure to the different ways of life and ways of thinking that they may never have had before.

I really like your idea about talking about the different opinions and beliefs. It could show the kids how different people might see the same situation in different lights.

I too feel the teacher should explain that different people have different beliefs. Letting the children know that no belief is either right or wrong and not forcing a belief on anyone are good ideas.

As indicated above, teaching strategies in this particular category positioned Bunny's death in relation to society at large. Teachers who adopted them focused mainly on the cultural significance of the death of a pet, also emphasizing the importance of explicitly teaching students that what the passing of Bunny means is culturally relative and contingent upon the cultural background of each member of the classroom community.

All cultural perspectives on Bunny's death should be equally respected and no one can be said to be right or wrong. These teachers' cultural perspective on pet death is closely aligned with sociological conceptions of death as social construct. Sociologists from this particular scholarly tradition emphasize that people draw on cultural thought systems, which are shared with the other members of their cultural group, to make sense out of death. As Kearsley (1989) writes,

the fears, hopes, and orientations people have regarding it [death] are not instinctive, but rather learned [from] their culture. Every culture has a coherent mortality thesis whose explanations of death are so thoroughly ingrained that they are believed to be right by its members. (p. 22)

Like the above teachers, these scholars conceive of death in terms of cultural relativism. The meaning of death is relative and contingent upon one's culture.

Learning science (and EE) from death

Overall, our novice teachers expressed a considerable amount of reservation about using Bunny's death as an opportunity for students learn science, a course of action endorsed by Calkin and Ohshika (2002) in their comments on this particular classroom case. Further, only two teachers proposed pedagogical strategies that would allow students to derive scientific meanings from the passing of their beloved classroom pet:

I would discuss and document their inferences on what they thought could have happened. We could have used the time to delve a little deeper into rabbits, what illnesses might they have? What's the best way to care for them?

One way that I would tie this into science would be to talk about the stages of life for animals and people, and then somehow tie something such as the food chain involved in it. Although the animals are eating one another to stay alive, or plants or people, it is important for students to see that it is a way of life and everyone does eventually die, whether it is illness, a car accident, or being prey for animals for example.

By identifying specific science concepts (i.e., rabbit illnesses, life stages, and food chain) and process skills (making inferences), the above two teachers endorsed courses of action centered on scientific (and ecological by extension) aspects of death (i.e., pedagogically positioned Bunny's death with respect to science and natural systems). As such, their strategies stood in sharp contrast to those other teachers with their generally limited to personal and societal aspects of pet death (i.e., their pedagogical responses more frequently positioned Bunny's death in relation to the students' selves and society).

Put differently, in the context of pet death, the students' self and place in society should take precedence over science. This tendency to refrain from scientific aspects of pet death is likely related to the fact that underlying standard scientific conceptions of dying is a type of thinking rooted in *essentialism* (Lakoff & Johnson, 1999), which is reflected in scientists' understanding of animal death as essentially a simple transference of organic matter and energy (i.e., food) to higher trophic levels of food webs and chains in particular ecosystems. By reducing death to physical and biological processes, this essentialist way of thinking denies the personal and societal significance of dying to a certain extent. As the reported trends indicate, conceiving of the death of a beloved pet in this manner can be problematic for many elementary teachers who may perceive it as being excessively cold and analytical for emotionally distressed children such as the ones described in the classroom case.

Pet funerals

Nearly all novice teachers were opposed to the idea of having a funeral for a deceased classroom pet, a strategy they perceived as having a religious orientation inconsistent with elementary students' levels of development (emotional and cognitive) as well as the secular nature of public schools in the US. Repeatedly

evident in their responses were concerns about potential legal complications and the possibility of personally offending students and parents. These concerns are illustrated below:

I do not believe that a funeral would be appropriate for the students. I would not feel comfortable doing so. It could raise questions and concerns I am not willing to discuss with this age group of students.

No, I don't. In a public school with a variety of beliefs/faiths, it is extremely difficult to please everyone and avoid conflict in a situation that deals with a religious type (funeral) ceremony at the elementary level.

There are so many different beliefs it would be impossible to know who believed in what, and I wouldn't want to offend anyone either.

No, I do not think having a funeral for a classroom pet is a good idea. Why bring up heaven or after life or anything like that. I feel there is a good reason for the separation of church and state and I feel that it is important for those lines to be held intact and not be blurred.

I would NOT hold a funeral for the death of a class pet. There are certain lines that I just would not cross with my students and having an in class funeral is one of them. The death of an animal can be very traumatic and I do not think it needs to be emphasized or have any more attention drawn to it.

Since our culture separates church and state, and talking about religion is frowned upon in public schools, I think I would refrain from having a "funeral" at school.

As underscored above, teachers' rationales for being opposed to a pet funeral center on legalities such as potential infringement of the legally mandated separation of church and state in the US. Their rationales suggest a shared perception of pet funeral as inevitably positioning Bunny's death in relation to the afterlife; that is, a problematic strategy with a strong potential to conjure up religious images (e.g.,

heaven) inconsistent with secularized public schools. This shared stance against pet funerals suggests a defensive or protective measure against the social disruptiveness of death (i.e., its potential to disrupt existing social structures and order) (Kearl, 1989). Because funerals are viewed by teachers as a type of event with strictly religious significance (a rite of passage to the afterlife or heaven), they are treated as a potential threat to the existing separation between church and state in public elementary schools.

Other teachers were willing to consider hosting funeral-like classroom events subsequent to the death of a pet. Rather than simply taking an uncompromising stance against funerals, these teachers focused their comments on funerary activities they considered to be more acceptable for a public-school setting:

I am wondering if maybe the word funeral and memorial could be interchangeable in this case. I was not thinking of this classroom funeral as one that would bring God into the conversation. I was thinking the students would have memories they would want to share with each other and say goodbye to Bunny.

A memorial might be a good way to acknowledge the Bunny's life to the students. I don't think it would be necessary or appropriate to bury or have a "funeral" for a pet.

Perhaps a goodbye ceremony or memorial, some sort of celebration to say goodbye and talk about their time with Bunny. I do think that they should keep out any religious rituals to keep things neutral.

I think burying the Bunny would be acceptable so that the kids don't think it is just being put in the trash and so they have a place where they can remember their class Bunny, but conversations of heaven and afterlife are tricky. I would definitely stay away from talking about those things in the classroom.

A funeral makes it sound like a religious ceremony. However, I think that a "memorial" also sounds like a religious ceremony. Maybe a time for reflecting... not call it anything!

A "ceremony of remembrance" should take place.

Yes, I think having a funeral for a classroom pet would be appropriate. As a society we have learned from an early age that when something dies, we bury it and that "it" goes to another place... I think that this is something that definitely needs to be brought over into a classroom, not necessarily the whole heaven thing, but the resting of peace for the classroom animal.

As shown above, this group of teachers favors strategic avoidance of the term "funeral" due to its perceived religious connotation (i.e., death-afterlife orientation). Instead, these teachers proposed using more "religiously neutral" terms such as a memorial, goodbye ceremony, and ceremony of remembrance. While there seems to be general agreement with regard to the appropriateness of engaging students in memory-sharing activities devoid of religious talk, teachers disagree on whether an actual burial (i.e., public disposal of the body) should take place. By resorting to funerary activities focused mainly on the personal aspects of Bunny's death (i.e., articulation of what Bunny meant to students on a personal level) and at the same avoiding rituals of separation commonly found in religious ceremonies (Kearl, 1989), these teachers strategically avoid aligning pet death with the afterlife and instead position it in relation to the students' selves (their personal relationships and lived experiences with Bunny). Their proposed funerary activities are designed to provide students with an opportunity to articulate and express their feelings and collaboratively explore the personal significance of Bunny's loss (i.e., a "sense of closure") rather than articulation of religious meanings.

Pet death as bad news management

As shown above, the pedagogical strategies proposed by novice elementary teachers focused on four distinct aspects of pet death: personal, scientific, societal, and religious. Some teachers treated unforeseen pet death as an instance of personal loss whose management required close consideration to student grief work (emotions and feelings) as well as adoption of instructional strategies aimed to helping students cope with the unexpected bad news. By contrast, others sought to transform pet dying into an opportunity for varied types of cognitive gains and to

convey multicultural messages about society (diversity of views and beliefs) and scientific information (i.e., the “facts” of animal death).

These findings show a high degree of consistency with previous research on the communication of bad news in everyday conversations. Emphasized in this literature is that speakers resort to a wide variety of interactional strategies when telling and receiving *bad news* (Maynard, 2003) – information whose delivery can cause a disruption in one’s sense of normalcy, a noetic crisis (the experience of disorientation), and highly emotional reactions from recipients (e.g., someone’s passing or the terminal state of a loved one’s health). Among these coping strategies are collaborative engagement in “bright side sequences” (Holt, 1993) and stoicism (Beach, 2002).

One way of dealing with bad news is through the adoption of an emotional orientation wherein the messenger attends to the recipient’s feelings by focusing on positive aspects of the news just delivered and encouraging the adoption of a more positive evaluative stance (e.g., focusing on the end of one’s suffering rather than one’s loss). Alternatively, upon delivery of bad news, speakers can repress their emotional responses and instead adopt a stoic orientation (detached and objective) wherein close attention is given to the processing or assimilation of scientific or technical details of the bad news being delivered rather than the recipients’ feelings.

When considered from the perspective of interpersonal management of bad news, the reported teacher practices in dealing the classroom pet death acquire new significance. Teachers who favored personal strategies adopted an emotional orientation toward the bad news of Bunny’s passing, treating it as noetic crisis whose management required collaborative emotional work. These teachers set out to help students manage their feelings of loss by encouraging them to look for the bright side of Bunny’s passing (e.g., talking and writing about fond memories).

In sharp contrast, teachers who selected scientific and societal strategies adopted a more stoic orientation wherein students were encouraged to process Bunny’s death in a more objective and scientific manner. Instead of displaying personal sensitivity or attending to students’ emotional difficulties, these teachers prioritized correctness of scientific and societal significance, (i.e., making sure that students learned the “right” lessons when assessing the end of Bunny’s life). As such, pet death was constructed cognitively as a situation to be objectively understood rather than emotionally assimilated or coped with. Like everyday conversations,

classroom discussion of bad news of pet death can have an emotional or stoic orientation depending upon teachers' pedagogical choices.

Death (science) curriculum

Generally speaking, there is a lack of educational materials on the topic of death and dying (Holland, 1997). This unavailability of more curricular materials is particularly problematic given the emotional and cognitive complexities of death. As Melson (1999) writes, “even conscious, responsive parents struggle to find a balance between trivialization and overreaction” (p. 64) when supporting children’s attempts to understand and cope with death. Despite this lack of curriculum, a few practitioner resources have recently encouraged school teachers to incorporate classroom experiences involved death and dying into their science teaching practices, including fieldtrips to local cemeteries which are viewed as “science labs” for students to investigate the weathering of tombstones (Pecore, Snow, & Lim, 2009) and conduct outdoor observations (Easley, 2005).

Another previously suggested educational experiences with death and dying is having students collect and analyze data on frequency of animal roadkill in different areas (Moore & Huber, 2009), an activity designed to teach statistics in the context of a scientific environmental investigation. Overall, these practitioner materials provide teachers with little guidance on how to systematically orchestrate these death experiences before they are introduced into the classrooms. More research is clearly needed to clarify the type of professional training teachers require as well as the potential impact (emotional, psychological, as well as cognitive) of such death experiences on students.

(Science) Teacher training

Our findings also have implications for teacher professional development. A growing number of teacher educators have developed written classroom cases for use in the professional preparation of science teachers (Arellano *et al.*, 2001; Koballa, & Tippins, 2004; Koch, 2012; Tippins, Koballa, & Payne, 2002). Other classroom cases have taken multimedia formats such as internet videos of science classrooms (van Zee & Roberts, 2006), interactive videodisc cases (Abell, Bryan, & Anderson, 1998) that integrate both written and visual resources. These cases are designed to support science teacher development of pedagogical content knowledge by providing

problems similar in nature and complexity to those they will face in actual classrooms. This is precisely what the classroom case “*What Happened to Bunny?*” allowed us to accomplish in the present study.

The highly realistic and engaging account of pet death discussed here provided teachers with a unique opportunity to reflect upon and safely consider alternative courses of action when dealing with a highly complex pedagogical situation they may unexpectedly encounter in their own classrooms. This finding underscores the value of classroom cases as training tools that can be used by professional developers to offer elementary teachers with much needed guidance and support in developing informed ways of dealing with classroom situations involving animal death.

The road ahead

Future research will need to validate the effectiveness of the identified pedagogical strategies (writing, drawing, memorials, etc.) in helping students to make sense of the death of a classroom pet. Analytical consideration must be given particularly to the *metaphorical structuring* (Boroditsky, 2000) of death in elementary classrooms.

Metaphors have previously been shown to enable people to talk about, conceptualize, and organize information about more abstract domains (e.g., time) by allowing for the metaphorical mapping from more concrete and experiential domains such as space (Boroditsky, 2001; Boroditsky & Ramscar, 2002; Gentner, Imai, & Boroditsky, 2002; Lakoff & Johnson, 1980, 1999). As Boroditsky (2000) writes, “metaphors provide relational structure to those domains where the structure may not be obvious from world experience” (p. 3).

Death is another abstract conceptual domain where, at the elementary school level, meaning is likely to be constructed analogically through metaphorical mapping onto different forms of physical motion. For instance, it is noticeable that while scientists treat death cyclically (as part of the lifecycle), death metaphors that pervade ordinary talk conceive of it in terms of linear motion along a path: death is departure, death is a final destination, and death is at the end of a life’s journey (Lakoff & Johnson, 1999). Likewise, euphemisms for death commonly used in informal conversations such as “passing away”, “going to a better place”, “getting

lost”, “leaving us”, “crossing to the other side”, or simply “falling asleep” have nonliteral, metaphoric meanings (Lakoff & Turner, 1989).

In any case, further research is needed to determine the extent to which teacher use of these varied metaphorical and poetic conceptions of death can be a source of confusion for elementary students (i.e., hinder students’ ability to grasp the finality of death or understand it in more scientific ways such as the cessation of life) and how inadvertent misconceptions can be effectively and tactfully overcome. Such a line of research, we believe, is likely to provide novice elementary teachers with much needed insight on how to effectively help children begin to make sense of all-encompassing matters such dying without miscommunicating its meaning and implications or inadvertently promoting fear or trivialization of death. Only then is that science teachers and environmental educators will be in a better position to create teaching and learning opportunities that more strongly support healthier (i.e., respectful and responsible) relationships between humans and nonhumans – beyond the use of the former as food and entertainment for the latter (e.g., Clough, 2019, Desmond, 1999).

Based on a recent survey conducted by Pets in the Classroom (Woudenberg, 2019), one can infer that the death of a pet in a classroom is a relatively common occurrence. Such events not only require teachers to be prepared to deal with them in a gentle and humble manner, but also represent valuable opportunities to foster students’ scientific and ecological literacies. At the same time, as shown, the topic does not seem to get coverage in preservice teacher education programs and hence research in this area continues to be welcomed.

One could argue that teacher education programs are already overcrowded with pedagogical topics and science content that must be covered to instruct soon-to-be teachers on how to successfully enter (and manage) the classroom. Admittedly, we do not expect every teacher to see themselves adding death to the list of what they already teach in their science methods classes, especially when they may consider other discussions to be more pressing (e.g., ocean pollution, wildfires, green energy, food sovereignty, poverty, etc.). However, even if the subject ends up being a small part of a larger classroom discussion of animal ethics in the classroom, it would have been worth it. After all, life will cease to exist if we cannot prevent the ongoing destruction of our planet.

References

- Abell, S. K., Bryan, L. A., & Anderson, M. A. (1998). Investigating preservice elementary science teacher reflective thinking using integrated media case-based instruction in elementary science teacher preparation. *Science Education*, 82, 491-510.
- American Psychological Association (APA) (2004). *Violence in the media: Psychologists help protect children from harmful effects*. <http://www.apa.org/research/action/protect.aspx>.
- Arellano, E. L., Barcenal, T. L., Bilbao, P. P., Castellano, M. A., Nichols, S., & Tippins, D. J. (2001). Case-based pedagogy as a context for collaborative inquiry in the Philippines. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 502-528.
- Beach, W. A. (2002). Between dad and son: Initiating, delivering, and assimilating bad cancer news. *Health communication*, 14, 271-298.
- Bell, B. F., & Freyberg, P. (1985). Language in the science classroom. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.), *Learning in science: The implications of children's science* (pp. 29-40). Heinemann.
- Bernard, H. R. (2002). *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches*. AltaMira Press.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75, 1-28.
- Boroditsky, L. (2001). Does language shape thought? Mandarin and English speakers' conceptions of time. *Cognitive Psychology*, 43, 1-22.
- Boroditsky, L., & Ramscar, M. (2002). The roles of body and mind in abstract thought. *Psychological Science*, 13, 185-189.
- Brackett M.A., & Kremenitzer, J. P. (2011). *Creating emotionally literate classrooms: An introduction to the RULER approach to social emotional learning*. Dude Publishing
- Brackett, M. A., & Rivers, S. E. (2008). What is emotional literacy? In M. A. Brackett, J. P. Kremenitzer, M. Maurer, M. D. Carpenter, S. E. Rivers, & N. A. Katulak (Eds.), *Emotional literacy in the classroom: Upper elementary*. National Professional Resources, Inc.
- Bryann, L., & Nakagawa, Y. (2002). What happened to bunny? In D. J. Tippins, T. R. Koballa, & B. D. Payne (Eds.), *Learning from cases: Unraveling the complexities of elementary science teaching* (pp. 171-174). Allyn & Bacon.

- Calkin, J. B., & Ohshika, K. (2002). Bunny's dead: Thinking about the value of life. In D. J. Tippins, T. R. Koballa, & B. D. Payne (Eds.), *Learning from cases: Unraveling the complexities of elementary science teaching* (pp. 175-177). Allyn & Bacon.
- Capra, F. (1996). *The web of life*. Anchor Books.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. MIT Press.
- Chowdhury, T., & Siddique, M. (2017). An explorative study on the null secondary science curriculum in Bangladesh. *Science Education International*, 28(2), 147-155.
- Clough, D. (2019). *On animals*. T & T Clark.
- Çokadar, H., & Yilmaz, G. C. (2010). Teaching ecosystems and matter cycles with creative drama activities. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 80-89.
- Corr, C. A. (2003a). Introduction to death-related literature for children: A special issue for omega, journal of death and dying. *Journal of Death and Dying*, 48, 291-292.
- Danielson, K. E. (1985). *Death: Realism in children's books*. Paper presented at the Annual Meeting of the Plains Regional Conference of the International Reading Association Minneapolis, MN.
- Desmond, J. (1999). *Staging tourism: Bodies on display from Waikiki to Sea World*. University of Chicago Press.
- Easley, L. M. (2005). Cemeteries as science labs. *Science Scope*, Nov/Dec, 28-32.
- Emerson, R. M., Fretz, R. I., & Shaw, L. L. (1995). *Writing ethnographic fieldnotes*. University of Chicago Press.
- Franklin, A. (1999). *Animals & modern cultures: A sociology of human-animal relations in modernity*. Sage.
- Gentner, D., Imai, M., & Boroditsky, L. (2002). As time goes by: Evidence for two systems in processing time→space metaphors. *Language and Cognitive Processes*, 17, 537-565.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine.
- Glass, M. L. (2002). The lobster's bad day? In D.J. Tippins, T.R. Koballa, & B.D. Payne (Eds.), *Learning from cases: Unraveling the complexities of elementary science teaching* (pp. 166-167). Allyn & Bacon.
- Goodwin, C., & Davidson, P. M. (1991). A child's cognitive perception of death. *Early Childhood Education Journal*, 2, 21-24.

- Holland, J. (1997) *Coping with bereavement: A handbook for teachers*. Cardiff Academic Press.
- Holt, E. (1993). The structure of death announcements: Looking on the bright side of death. *Text*, 13, 189-212.
- Jarolmen, J. (1998). A comparison of the grief reaction of children and adults: Focusing on pet loss and bereavement. *Journal of Death and Dying*, 37, 133-150.
- Jasso, G. (1993). Choice and emotion in comparison theory. *Rationality and Society*, 5, 231-274.
- Jensen, S. (2016). *The myth of human supremacy*. Seven Stories Press.
- Kearl, M.C. (1989). *Endings: The sociology of death and dying*. Oxford University Press.
- Ketchel, J. A. (1986). Helping the young child cope with death. *Day care and early education*, 14, 24-27.
- King-Mackenzie, E. (2011). Death and dying in the curriculum of public schools: Is there a place? *Journal of Emerging Knowledge on Emerging Markets*, 3(1), 511-520.
- Koballa, T. R., & Tippins, D. J., (2004). *Cases in middle and secondary science education: The promise and dilemmas*. Pearson Merrill Prentice Hall.
- Koch, J. (2012). *Science stories: Science methods for elementary and middle school teachers*. Wadsworth.
- Lakoff G. & Turner, M. (1989). *More than cool reason: A field guide to poetic metaphor*. University of Chicago Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*. Basic Books.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Larendeau, M., & Pinard, A. (1962). *Causal thinking in the child: A genetic and experimental approach*. International Universities Press.
- Lindenman, E. (1944). Symptomatology and management of acute grief. *American Journal of Psychiatry*, 101, 141-48.
- Maclsaac, P., & King, S. (1989). "What did you do with Sophie, teacher?" *Young Children*, 44, 37-38.

Mahon, M. M., Goldberg, R. L., & Washington, S. K. (1999). Discussing death in the classroom: Beliefs and experiences of educators and education students. *Journal of Death and Dying*, 39, 99-121.

Martusewicz, R. (2017). *A pedagogy of responsibility: Wendell Berry for ecojustice education*. Routledge.

Maynard, D. W. (2003). *Bad news, good news: Conversational order in everyday talk and clinical settings*. The University of Chicago Press.

Meadan, H., & Jegatheesan, B. (2010). Classroom pets and young children: Supporting early development. *YC Young Children*, 65(3), 70-77.

Melson, G. F. (2001). *Why the wild things are: Animals in the lives of children*. Harvard University Press.

Molnar-Stickels, L. A. (1985). Effect of a brief instructional unit in death education on death attitudes of prospective elementary school teachers. *Journal of School Health*, 55, 234-236.

Neff, A. P. (2002). The Egyptian exhibit. In D.J. Tippins, T.R. Koballa, & B.D. Payne (Eds.) *Learning from cases: Unraveling the complexities of elementary science teaching* (pp. 167-170). Allyn & Bacon.

Oliveira, A., Reis, G., Chaize, D., & Snyder, M. A. (2014). Death discussion in science read-alouds: Cognitive, sociolinguistic, and moral processes. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(2), 117–146.

Özkan, O., Tekkaya, C., & Geban, O. (2004). Facilitating conceptual change in students' understanding of ecological concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 95-105.

Phelps, N. (2012). Infinite ethics: An inclusive vision for a diverse world. In A. Nocella, III, J. Bentley and J. Duncan (Eds.), *Earth, animals, and disability liberation: The rise of the eco-ability movement* (pp. 205-222). Peter Lang.

Plumwood, V. (2002). *Environmental culture: The ecological crisis of reason*. Routledge.

Reis, G., & Scott, J. (Eds.) (2018). *International perspectives on the theory and practice of environmental education: A reader*. Springer.

Reis, G., Mueller, M., Gisewhite, R., Siveres, L., & Brito, R. (Eds.) (2018). *Sociocultural perspectives on youth ethical consumerism*. Springer.

Robson, C. (2002). *Real world research*. Blackwell Publishing.

Roth, W.-M., van Eijck, M., Reis, G., & Hsu, P. L. (2008). *Authentic science revisited: in praise of diversity, heterogeneity, hybridity*. Sense Publishers.

Royce, C. A. (2012). Figuring out food chains. *Science and Children*, 2, 24-29.

Salleh, R., Venville, G. J., & Treagust, D. F. (2007). When a bilingual child describes living things: An analysis of conceptual understandings from a language perspective. *Research in Science Education*, 37, 291-312.

Schulman, J. H. (1992). Toward a pedagogy of cases. In J. Schulman (Ed.), *Case methods in teacher education* (pp. 1-30). Teacher College Press.

Shaw, P. A. (2004). Death and divorce: Teaching dilemmas or teachable moments? *Kappa Delta Pi Record*, 40, 165–169.

Siegal, M., & Peterson, C. C. (1999). *Children's understandings of biology and health*. Cambridge University Press.

Slaughter, V., Jaakkola, R., & Carey, S. (1999). Constructing a coherent theory: Children's biological understanding of life and death. In M. Siegal & C. Peterson (Eds.), *Children's understanding of biology and health* (pp. 71–96). Cambridge University Press.

Sorenson, J. (2014). *Critical animal studies: Thinking the unthinkable*. Canadian Scholar's Press.

Tippins, D. J., Koballa, T. R., & Payne, B. D. (2002). *Learning from cases: Unraveling the complexities of elementary science teaching*. Allyn & Bacon.

Turner, J. H., & Stets, J. E. (2005). *The sociology of emotions*. Cambridge University Press.

Van Hook, S. J. (2008). Lift, squeeze, stretch, and twist: Research-based inquiry physics experiences (RIPE) of energy for kindergartners. *Journal of Elementary Science Education*, 20, 1-16.

Van Zee, E. H., & Roberts, D. (2006). Making science teaching and learning visible through web-based "snapshots of practice." *Journal of Science Teacher Education*, 17, 367-388.

Venville, G. (2004). Young children learning about living things: A case study of conceptual change from ontological and social perspectives. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 449-480.

Vollmer, J. (1979). The passing of Muffin: A classroom pet dies. *Instructor*, 89, 99-100.

Westmoreland, P. (1996). Coping with death: Helping students grieve. *Childhood Education*, 72, 157-160.

Woudenberg, C. (2019, July 23). Teachers share the value of classroom pets. *Pets in the Classroom*. <https://petsintheclassroom.org/teachers-share-the-value-of-classroom-pets/>

Witz, K., & McGregor, N. (2003). Morality, spirituality and science in the elementary classroom. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education* (pp. 165-182). Kluwer Academic Press.

* * *

Alandeom W. Oliveira

Associate Professor & Department Chair - Educational Theory & Practice - School of Education - State University of New York at Albany (USA).
aoliveira@albany.edu

Giuliano Reis

Associate Professor & Vice-Dean Governance and Student Affairs - Faculty of Education - University of Ottawa (Canada).
greis@uottawa.ca

Daniel O. Chaize

State University of New York at Albany (USA).

Michele A. Snyder

State University of New York at Albany (USA).

CAPÍTULO 6

“(RE) DESCOBRINDO AS RAÍZES” E “PLANTAS DO COTIDIANO”: DIÁLOGOS ENTRE O ENSINO DE BOTÂNICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES

Thailine Aparecida de Lima

Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa

Fernando Santiago dos Santos

Vemos cotidianamente profundas transformações na natureza, as quais, em sua maioria, resultam das intensas relações dos seres humanos com o meio em que vivem. Diante desse cenário, é imprescindível compreender e mensurar, de forma crítica, os impactos das interações de nossa sociedade com o ambiente. Há tempos a educação tem sido apontada como um dos caminhos possíveis, quiçá privilegiado, para formar cidadãos críticos e conscientes, tanto de suas atitudes comunitárias quanto de como elas podem influenciar a convivência social, política, econômica e cultural. E a Educação Ambiental (EA) também aí se inclui: a escola foi um dos primeiros espaços a integrar a sustentabilidade aos seus currículos (TOLFO *et al.*, 2021), e esse movimento teve consequências positivas na ampliação da consciência ambiental de estudantes (CARCELÉN *et al.*, 2021). Segundo a definição oficial, estabelecida pela Lei 9.795/1999 em seu art. 1.º, cabe à EA estudar

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, 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. (BRASIL, 1999)

Portanto, o acesso ao ensino crítico proporcionado pela EA é um direito e assim, durante o processo educativo, aparece como um componente essencial para o ensino e formação, estando presente em todos os níveis e modalidades. No Ensino Básico, este componente aparece de forma articulada ao currículo e possui um caráter interdisciplinar de acordo com os artigos dispostos em lei e documentos norteadores da Educação Básica como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRANCO *et al.*, 2018). No entanto, abordar a EA, de fato, como

uma prática pedagógica enfrenta uma série de dificuldades. Uma delas é a carência deste tema na formação dos docentes. Assim, um pré-requisito para sua implantação no ambiente escolar é que a(o) futura(o) docente seja estimulada(o) e receba formação adequada. Como defendem Oliveira, Farias e Pavesi (2008), as instituições de ensino superior são espaços importantes para reflexão, formação e difusão de novas concepções de desenvolvimento e sustentabilidade. É fundamental que a formação de futuras(os) docentes enquadre-se como estratégia de ambientalização do ensino na sociedade — ou seja, de incorporação da perspectiva ambiental de modo transversal na educação a fim de que reverbere socialmente e contribua para mudanças. Em consequência, defendemos a formação socioambiental, inicial e, ou continuada, de docentes em geral, inclusive de áreas usualmente pensadas como distantes dos temas ambientais, como Português e Matemática, por exemplo.

Uma breve revisão da literatura

Diversos trabalhos de investigação, bem como de extensão e projetos escolares, têm procurado enfrentar e superar as lacunas na formação do professorado. Para citar apenas algumas experiências, Jeovanio-Silva *et al.* (2018) buscaram identificar as dificuldades observadas ou enfrentadas pelos professores das áreas de Ciências Naturais quando o assunto versava sobre Educação e meio ambiente em sala de aula. A partir dos relatos obtidos durante a pesquisa, os autores apontam como obstáculos o desenvolvimento de aulas práticas fora da escola, falta de conhecimento sobre temas ambientais e de como incorporá-los nas respectivas disciplinas. A mesma situação foi verificada com 60 docentes do ensino fundamental (6.º ao 9.º ano) das escolas municipais da sede da cidade de Acaraú-CE como resultado da pesquisa de Castro Filho e Matos (2022), em que se verificou que grande parte dos professores entrevistados não receberam formação e aperfeiçoamento profissional na área de Educação Ambiental, acarretando dificuldades no desenvolvimento de estratégias e metodologias pedagógicas voltadas para EA. Outro ponto salientado nessa pesquisa é a disponibilidade de tempo e a rotina acelerada das escolas que, em muitas situações, acaba priorizando a teoria e a técnica, deixando de lado o aprofundamento de temas essenciais para a formação, como o caso da Educação Ambiental.

A Botânica, cujas conexões com o ambiente são evidentes, apresenta também a mesma dificuldade observada na formação de professores para Educação Ambiental. A área de Botânica é um campo disciplinar da ciência destinado ao estudo das plantas e aparece como conteúdo no Ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica. Infelizmente, grande parte dos estudantes dos níveis fundamental e médio encontram barreiras para o aprendizado sobre o universo vegetal. Tal assunto é abordado geralmente de forma entediante, árdua e longe da realidade dos educandos (RISSI; CAVASSAN, 2013; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Um dos motivos para o conteúdo de Botânica ter adquirido um lugar quase irrelevante no Ensino de Ciências vem da própria dificuldade dos professores em abordar o tema em sala de aula. Alguns estudos realizados em programas de formação continuada de professores de ciências mostram uma preferência dos educadores por determinados temas em sala de aula, deixando os assuntos referentes à Biologia Vegetal para etapas finais, que acabam, quase sempre, sendo tratados de forma rápida e superficial (SILVA, 2008). O fato de as plantas serem vistas como seres estáticos, e de aparentemente não apresentarem interações diretas com o ser humano, ao contrário dos animais, também provoca o desinteresse por parte dos alunos em relação ao tema (MENEZES, 2008). Em consequência, as (os) estudantes, mais tarde, ao longo de sua formação e após formados, apresentam incompreensões sobre a importância ecológica das plantas (SOUZA; GARCIA, 2019).

Essas são apenas algumas das várias dificuldades que a Botânica enfrenta há muito tempo. Já em 1999, os educadores botânicos Elisabeth Schussler e James Wandersee cunharam o termo “cegueira botânica” para se referir à dificuldade dos indivíduos em observar e reconhecer a importância das plantas nas nossas vidas. Mais recentemente, Salatino e Buckeridge (2016) atualizaram o termo para “negligência botânica” a fim de salientar as graves consequências para uma formação consciente dos estudantes. Segundo estes autores, uma sociedade que não percebe a importância das plantas não consegue dar o devido valor, por exemplo, ao relevante papel das árvores presentes nas florestas e nas cidades, bem como enfraquece as preocupações com a preservação da biodiversidade, do meio ambiente e sua conservação.

A partir das dificuldades observadas no âmbito do ensino e aprendizagem em Botânica e da discussão e aprofundamento da Educação Ambiental no Ensino de Ciências, bem como da importância de ambas as áreas para formação do jovem educando, abordaremos o diálogo possível entre esses dois temas. Seguindo a concepção de Leme *et al.* (2015), não há como ensinar Botânica sem a educação ambiental e vice-versa, uma vez que conhecer as plantas, suas funções biológicas e sua importância ecológica é imprescindível para a proteção e conservação de espécies que garantem a manutenção da biodiversidade. Por isso, partimos da ideia que para defender um propósito é necessário antes conhecê-lo. Sendo assim, para aprofundarmos na preservação ambiental, é preciso conhecer as plantas e sua importância, local e global. Concordamos igualmente com Branco *et al.* (2018) de que é necessário compreender os objetivos e importância dessa abordagem para não cair em atividades e discussões superficiais e não ficar apenas atrelado às disciplinas biológicas, construindo uma proposta de fato interdisciplinar.

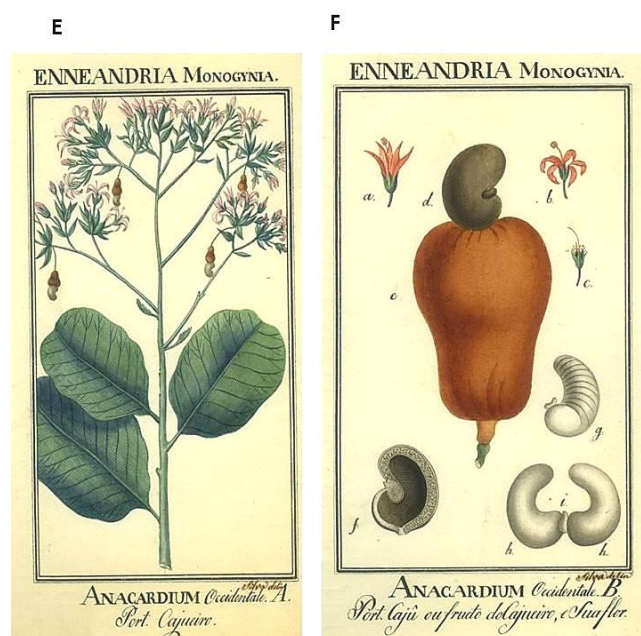
Daí decorre necessariamente, para nós, a adoção de uma postura crítica de EA, a fim de escaparmos do que Compiani (2017) nomeou “utopias e ingenuidades da Educação Ambiental”, presentes seja nas políticas nacionais, seja nas práticas de EA — isto é, visões que apenas tangenciam os problemas sem, contudo, ir a fundo na crítica às suas causas. Embora esse quadro venha mudando, ainda há um longo caminho a percorrer. Como revela um estudo tipo Estado da Arte desenvolvido por Juliana Rink e Jorge Megid Neto (2009), os trabalhos que vêm sendo produzidos priorizam a identificação e a cartografia das características e concepções de indivíduos sobre conceitos ou aspectos da EA. Entretanto, há carência de pesquisas que discutam questões políticas na área.

Ao nos engajarmos numa Educação Ambiental crítica, concordamos com Tonso (2013, p. 1) quanto à EA que almejamos: aquela que permita “criar e/ou reconhecer espaços nos quais pessoas e grupos se transformem e, dialeticamente, transformem o mundo, numa contínua e permanente relação de troca que constitui os atos simbióticos de educar e educar-se.” A EA crítica implica, como nos lembra Carvalho (2004, p. 156-157),

Um projeto político pedagógico [que] poderia ser sintetizado na intenção de contribuir para uma mudança de valores e atitudes, formando um sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas.

Por isso, as propostas práticas que serão aqui apresentadas não se limitam à dimensão científica e técnica quanto aos caminhos e possibilidades de abordagem de conhecimentos específicos da área de Botânica, mas envolvem a ampliação da discussão para questões culturais, do cotidiano do educando, da importância da natureza e sua conservação. Essas atividades foram selecionadas dentre aquelas desenvolvidas na pesquisa de Mestrado¹ intitulada “História das Ciências no ensino de Botânica: abordagens culturais na formação inicial de professores de Ciências e Biologia” defendida junto ao PECIM/UNICAMP. O objetivo geral foi contribuir para uma aprendizagem historicamente contextualizada sobre as plantas a partir da inserção da História das Ciências na formação inicial de professores de Ciências e Biologia tendo como recursos desenhos históricos botânicos (Figura 1). Tais desenhos encontram-se no Museu de História Natural e da Ciência (MUHNAC) da Universidade de Lisboa e resultaram de expedições no antigo Império português (*Viagens Filosóficas*, como eram conhecidas à época), realizadas entre os séculos XVIII e XIX. O MUHNAC executou o tratamento e organização de todos esses desenhos, que estão em seu acervo.

Figura 1: Representação do cajueiro e caju (*Anacardium occidentale* L.).



Fonte: Códice Flora Medicinal, desenho confeccionado no Real Museu e Jardim Botânico da Ajuda de Portugal. Alguns desenhos estão disponíveis no MUHNAC digital (<http://digital.museus.ul.pt/>) e é possível acessar também pelo Instagram (https://instagram.com/muhnac_illustrations?utm_medium=copy_link).

¹ Bolsa de Mestrado outorgada pelo convênio Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP/CAPES, processo 2018/09696-1.

A opção por empregar desenhos científicos se dá por vários motivos. Primeiramente, do ponto de vista histórico, os desenhos — assim como os diários, mapas, instruções de viagens que guiaram diversas comitivas durante as grandes navegações — são originados a partir das ideias, concepções e experiências dos filósofos naturais, naturalistas e viajantes e que, portanto, oferecem ricas informações sobre contextos da natureza científica (PATACA, 2016). Outro ponto que permite o debate histórico e botânico é a riqueza de detalhes expostos nas imagens. Sobre isso, Raminelli (2001, p. 970) destaca que:

Textura, cores e formas anatômicas internas e externas das espécies eram preservadas graficamente, enquanto o material desidratado ou guardado em álcool era enviado em caixas aos gabinetes e herbários. Por intermédio das imagens, preservar-se-ia ainda tudo aquilo que não pudesse ser transportado: grandes animais, árvores, rochas, grutas e paisagens. A história natural, portanto, dependia dos diários, remessas e desenhos produzidos nas áreas de investigação (RAMINELLI, 2001, p. 970).

Na passagem acima, percebemos a possibilidade da abordagem histórica e da importância e utilização das plantas para o reconhecimento e documentação da História Natural durante as Viagens, principalmente no período Iluminista no século XVIII. Nesse cenário, a busca pelo conhecimento era importante para o domínio e consolidação da exploração das colônias europeias. Exploração essa que continua utilizando meios cada vez mais nocivos que impactam diretamente o meio em que vivemos.

Por último, a utilização de imagens no ensino vem se mostrando um caminho promissor. Costa (2005 *apud* SILVA, 2010) aponta que os desenhos e imagens por si só possuem um potencial didático devido ao seu caráter sensitivo e intuitivo, superior à linguagem verbal/escrita, embora seja menos privilegiado na educação formal. A linguagem verbal/escrita, segundo o autor, se impõe por conta da sua objetividade (supostamente ideal) como fonte de registros e difusão do conhecimento. Além disso, pensando na lacuna pedagógica presente no Ensino Básico devido ao afastamento das crianças das instituições de ensino em decorrência da Pandemia Global do Covid-19, muitos alunos encontram-se em situações de carência de leitura e escrita. Através dos desenhos, cria-se uma possibilidade lúdica de acessar os conhecimentos e organizar as ideias prévias dos estudantes.

Assim, os desenhos — científicos, históricos e lúdicos — podem promover diálogos com conteúdos botânicos bem como a aproximação e sensibilização com a linguagem visual. Do ponto de vista da EA, podem promover a sensibilização do olhar para a natureza e permitir um maior envolvimento com a temática.

“(Re) Descobrimo as raízes”, as “Plantas do Cotidiano” e a Educação Ambiental: relato de uma experiência

As plantas fazem parte das nossas vidas em diversas esferas: medicinal, alimentar, no vestuário, na construção, na manutenção do meio em que vivemos. Portanto, olhar para as plantas e reconhecer sua importância é essencial para a conservação do meio ambiente, promovendo não apenas um conhecimento ecológico e biológico em termos técnicos, mas também de como as plantas estão relacionadas ao modo como vivemos do ponto de vista sociocultural. Portanto, é importante despertar o olhar do educando para as plantas próximas da sua realidade e da sua história de vida. Do ponto de vista do ensino de Botânica, com problemas já indicados acima, é fundamental a contextualização desse conteúdo na vida da (o) estudante, de modo que ela (ele) adquira as condições para agir, de modo consciente e crítico nas esferas sociais e políticas nas quais circula e interage. Contextualizar significa articular criticamente, nas atividades escolares, os diversos níveis da realidade (social, político, cultural e ambiental), em níveis locais ou globais, àqueles em que se inserem os sujeitos.

“(Re) Descobrimo as raízes” e “Plantas do Cotidiano” são duas das atividades realizadas em contextos de aulas que caminharam no sentido de permitir um olhar sensível e ao mesmo crítico sobre as plantas ao nosso redor, direta e indiretamente. Ambas foram desenvolvidas na pesquisa de Mestrado em aulas de Botânica para alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (câmpus São Roque — IFSP-SRQ), em disciplina sob responsabilidade do Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos, co-orientador do Mestrado (LIMA, 2020). O percurso metodológico desta pesquisa possui um caráter qualitativo no qual, por meio de questionários, rodas de conversas, observações de aulas e confecções de atividades e sequências didáticas, foi possível compreender o contexto das temáticas abordadas inserido no ambiente de ensino e formação de professores.

“(Re) Descobrimo as Raízes” teve o intuito de promover um ambiente de compartilhamento de vivências em que se relacionam as memórias de plantas do cotidiano dos estudantes, desde sua infância até os dias atuais. Partindo de 11 questões norteadoras as (os) licenciandas (os) foram convidadas (os) a relembrar momentos importantes de suas vidas atentando para as plantas que estiveram presentes nesses momentos. A partir daí, a dinâmica se desenvolveu com a produção de desenhos sobre essas memórias e uma ‘roda de conversa’ com o conjunto da sala, a fim de compartilhar e problematizar o realizado visando à seleção de elementos norteadores/unificadores que permitissem encaminhar a abordagem educacional subsequente. O enunciado da atividade, juntamente às questões propostas, estão apresentadas na Figura 2 a seguir:

Figura 2: Proposta da Atividade “(Re)Descobrimo as raízes”.

“Leia com atenção as questões abaixo. Reflita sobre elas e as respostas que você gostaria de expressar.
A seguir, represente, em forma de desenhos, as memórias despertadas por elas.

1. Existiu alguma planta importante nas suas brincadeiras em quintais ou jardins?
2. Quando você era criança, qual parte da planta mais despertava o seu interesse?
3. Você já participou de alguma atividade em particular que envolvesse plantas?
4. Na sua vizinhança, existia alguma planta com a qual você costumava interagir?
5. Você já produziu algum material com partes de plantas?
6. Qual foi a planta nativa mais incomum que você já encontrou?
7. Você cuida ou já cuidou de alguma planta? Qual?
8. Sua cidade ou região geográfica é conhecida por produzir algum tipo de planta?
9. Alguma planta exótica te impressionou? Qual?
10. Existiu alguma pessoa que te ensinou sobre plantas ou com quem você costumava plantar junto?
11. Você (ou sua família) usa plantas como remédio? Quais? Para que servem?”

Fonte: LIMA (2020, p. 53).

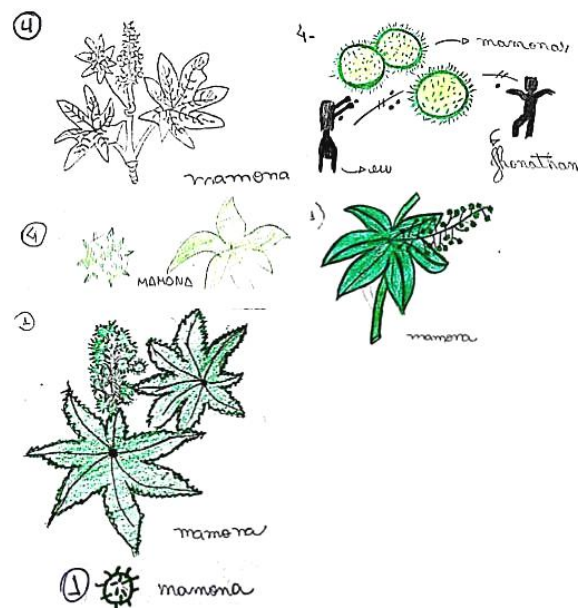
Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2020.1157716>

A atividade foi baseada no trabalho de Carvalho Machado e Amaral (2015), o qual, por sua vez, se utilizou do questionário de Wandersee *et al.* (2006). No trabalho das autoras brasileiras houve uma adaptação do questionário, procurando levantar as memórias dos licenciandos em Ciências Biológicas através de imagens, histórias e narrativas que envolveram as plantas. Já no trabalho de Wandersee *et al.* (2006), a análise do questionário partiu da linguagem escrita, em perspectiva quantitativa, efetuando o levantamento de quais questões foram mais ou menos respondidas e, assim, identificando as dificuldades dos estudantes em reconhecer as plantas. O objetivo era utilizar o levantamento para subsidiar o ensino, a fim de promover uma aproximação com a Botânica.

Dito isso, os objetivos dessa aula foram: (i) conhecer a turma, suas experiências e conhecimentos prévios sobre Botânica; (ii) aproximar os alunos da Botânica a partir de suas memórias; (iii) discutir a presença das plantas na nossa vida; e (iv) promover o diálogo e a criatividade individual por meio dos desenhos. A metodologia para socialização das experiências foi uma 'roda de conversa' e a discussão sobre as questões do questionário. Como resultado, além da produção imagética, os alunos tiveram um espaço de diálogo sobre suas experiências, o que possibilitou a aproximação cultural e social dos licenciandos do mundo vegetal.

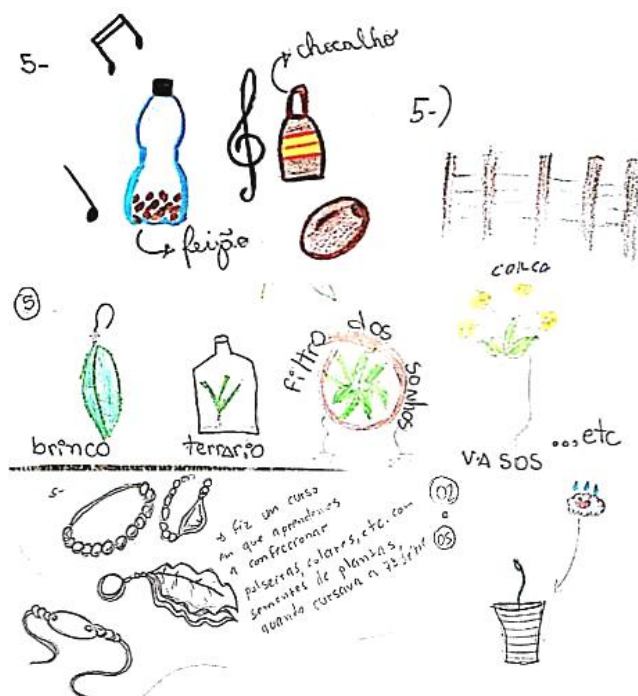
A cada questão respondida oralmente pelas(os) alunas(os) era possível perceber a sensibilização provocada pela nostalgia em reviver, coletivamente, momentos que marcaram a vida de cada um (a) dos (as) estudantes. Nos desenhos isso também foi observado, nos quais as mesmas plantas foram representadas de diferentes maneiras, mas incorporadas em brincadeiras ou situações semelhantes (Figura 3). Por meio das questões foi possível dialogar com a presença e importância das plantas nos mais diversos contextos, seja nas brincadeiras, na escola, no meio familiar ou social de forma geral, bem como das possibilidades de utilização das plantas seja na confecção de instrumentos, bio-jóias ou artesanato (Figura 4), na medicina e na alimentação (Figura 5).

Figura 3: Diferentes representações da planta conhecida popularmente como mamona.



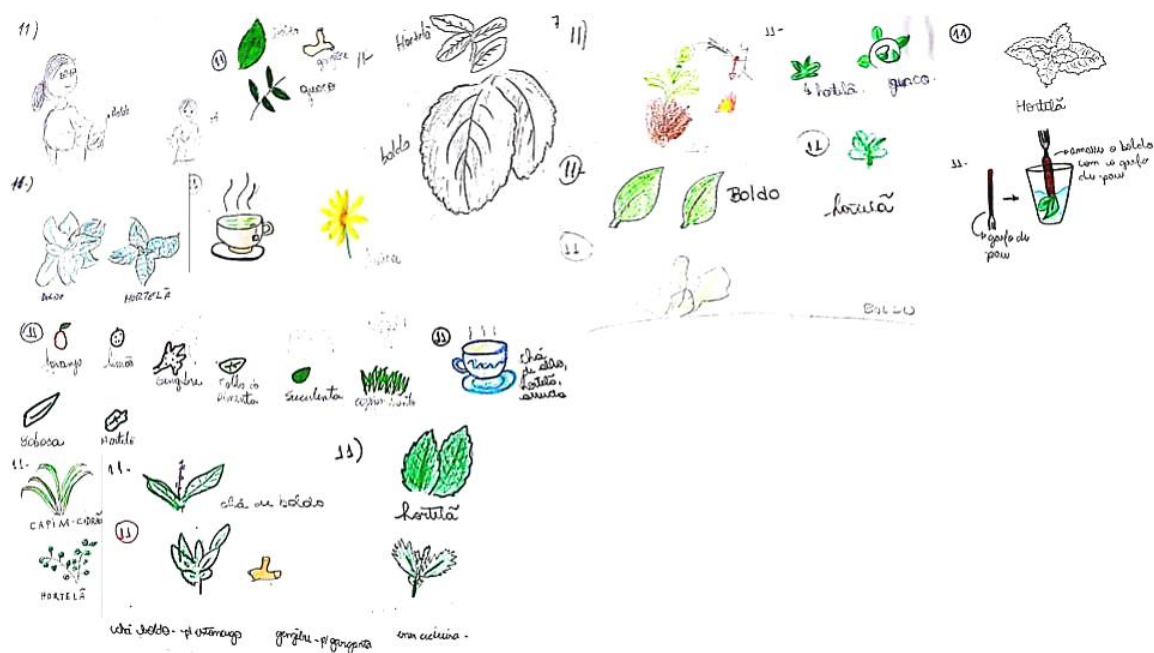
Fonte: Desenhos produzidos pelos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP — Câmpus São Roque/2019.

Figura 4: Representações da utilização de plantas — instrumentos musicais, biojoias, artesanatos em geral.



Fonte: Desenhos produzidos pelos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP — Câmpus São Roque/2019

Figura 5: Desenhos de plantas medicinais utilizadas ou conhecidas pelos estudantes.



Fonte: Desenhos produzidos pelos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP — Câmpus São Roque/2019.

Tais resultados vão ao encontro das ideias de Salatino e Buckeridge (2016), em que os autores defendem que a abordagem da temática vegetal por meio da funcionalidade e aplicação das plantas — por exemplo, classificação de vegetais como tóxicos e medicinais —, aguça a curiosidade das pessoas e, portanto, pode ser utilizada como ponto de interesse a ser explorado e aprofundado nas aulas de Botânica.

A partir dessas questões também podem ser abordados conceitos de plantas nativas e exóticas e discutir, histórica e culturalmente, a origem das plantas, como sugerido por alguns autores e por documentos oficiais:

Diante desses aspectos, os alunos precisam, num primeiro momento, conhecer e compreender a biodiversidade faunística e florística da sua região, promovendo uma aproximação deles com o ambiente a partir do reconhecimento das espécies nativas e exóticas, assim como a integração da comunidade com o ambiente e com o resgate de aspectos que historicamente o constituem (BRASIL, 2009; PROENÇA; DAL-FARRA; OSLAJ, 2013; PROENÇA *et al.*, 2017).

A circulação e a aclimação de plantas têm uma longa história, íntima e inextricavelmente ligada ao comércio em geral e à expansão colonial. A busca de produtos e saberes no ramo da História Natural teve grande impulso a partir dos séculos XVII e XVIII, um período em que a História Natural se firmou no cenário científico, político e econômico da época. O século XVIII, também conhecido como o “século das luzes”, foi marcado pela afirmação da razão e pela inserção da ciência (KURY, 2013). Nesse contexto, os países europeus, principalmente, se utilizavam da ciência e de seus registros como importante ferramenta de conhecimento e controle sobre suas conquistas coloniais. Portugal, pioneiro e um dos principais países envolvidos nas navegações para explorar novos continentes, possuía uma rede de instituições e um corpo de “homens da ciência” envolvidos na catalogação e estudo dos povos e recursos das novas terras (KURY, 2004). A busca por plantas integrava os projetos setecentistas, que visavam à identificação e catalogação do reino vegetal por conta da alta biodiversidade encontrada nas colônias tropicais (BONATO, 2010). A diversidade de plantas forneceu um vasto campo de possíveis aplicações no cotidiano do ser humano, desde plantas ornamentais, passando pelas alimentícias, destacando-se aquelas com potencial farmacológico (SANTOS, 2009). Por isso, o estudo das rotas de circulação dos vegetais oferece uma visão ampla sobre os meios culturais atrelados às práticas de uso das plantas, e os poderes assim exercidos pelos impérios.

A questão ambiental pode aparecer nesse contexto, ressaltando os impactos ambientais causados pelas atividades extrativistas desde os primórdios da Modernidade, pelo crescente desenvolvimento urbano e como isso se reflete na biodiversidade de espécies vegetais brasileiras. Além disso, a perspectiva situada histórica e espacialmente permite e facilita um trabalho educacional inter ou mesmo transdisciplinar, de modo a favorecer a contextualização e a aprendizagem.

Outros assuntos, como morfologia vegetal, Botânica econômica, *status* biogeográfico, entre outras temáticas vegetais, podem ser abordados a partir do questionário por nós utilizado, levando-se em conta os conhecimentos prévios das(os) estudantes em diálogo com os conhecimentos científicos botânicos e da EA, a fim de ressaltar a importância das plantas e sua preservação ecológica, social e cultural. Utilizar os desenhos e as plantas citadas pelos estudantes aproxima-os da Botânica, ao nível dos conceitos, ao mesmo tempo em que permite a interação dessas ideias a partir da relação previamente estabelecida com o cotidiano do aluno.

Assim, trazer primeiramente o conhecimento dos estudantes é um caminho muito produtivo na aprendizagem, tal como vem sendo defendido há algumas décadas.

Posteriormente, os desenhos produzidos nessa atividade foram utilizados na introdução da aula “Plantas do cotidiano e os Biomas brasileiros: uma viagem botânica”, a qual, como o próprio nome sugere, enfocou as plantas presentes no dia a dia das(os) estudantes. O plano desta aula encontra-se na figura 6:

Figura 6: Plano de aula "As plantas do cotidiano e os Biomas brasileiros".

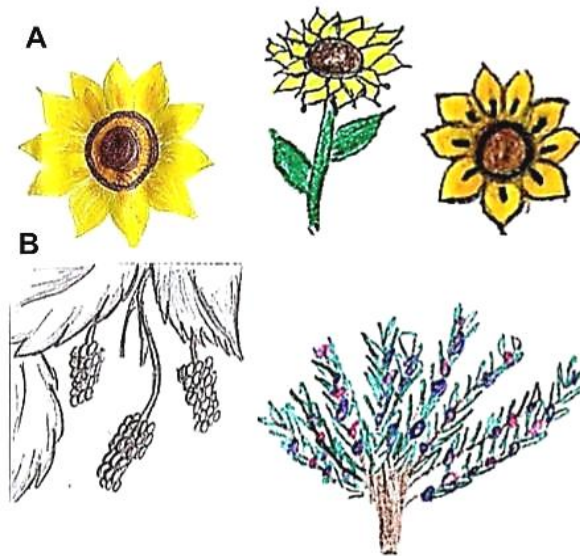
1. Identificação		
Instituição: IFSP - Campus São Roque	Turma: LCB	Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas
Turno: Noturno	Disciplina: BOTB5	N. de aulas: 2 (1h30)
Professor(a)	Thailine Lima	Fernando Santiago
2. Temática da Aula: As plantas do cotidiano e os Biomas brasileiros: uma viagem botânica		
3. Objetivos		
Gerais:		
<ul style="list-style-type: none">• Relacionar a cultura com a utilização das plantas bem como da importância dos saberes tradicionais brasileiros;• Introduzir a importância dos desenhos científicos como ferramenta para o aprimoramento dos estudos botânicos;		
Específicos:		
<ul style="list-style-type: none">• Perceber as plantas do cotidiano, sua distribuição no Brasil e relacionar com o processo de colonização do território brasileiro;• Identificar as necessidades e a importância de se aprender botânica		
4. Conteúdo:		
<ul style="list-style-type: none">• Introdução: apresentação dos desenhos dos alunos confeccionados na aula (Re)Descobrimos as Raízes como gancho para o tema 'plantas no cotidiano' e comparação dos mesmos com os desenhos científicos. Discussão sobre as diferenças dos desenhos, a relação com as memórias botânicas e o poder do visual como referência para representar uma planta.• Desenvolvimento: Contexto da Botânica Colonial como uma das áreas científicas mais importantes no final do séc. XVIII, com enfoque na catalogação das chamadas "plantas úteis". Relação do surgimento da botânica no Brasil com o conhecimento indígena: o cotidiano dos índios promovia um estreito contato com a natureza de onde vinham seus recursos de sobrevivência como alimentação, construção de moradias e pequenas embarcações. Assim, tinham grande conhecimento das plantas que poderiam ser utilizadas, um vasto conhecimento botânico. Apresentação de manuais dos séculos XVIII e XIX que explicavam as plantas brasileiras numa perspectiva morfológica e das aplicações. Processo de colonização trouxe mudanças nos biomas brasileiros, principalmente a Mata Atlântica com introdução de novas espécies e retirada massiva das espécies nativas.• Fechamento: Apresentação de diários botânicos dos naturalistas que visitaram o Brasil, como por exemplo: Humboldt e concluindo com a temática da aula sobre o cotidiano e a importância das plantas no dia a dia.		

5. Metodologia
<ul style="list-style-type: none">• Aula expositiva;• Alunos em roda.
6. Recursos
<ul style="list-style-type: none">• Apresentação de slides;• Gravação e transcrição de áudio.
7. Referências
1. AZEVEDO, Fernando de. As ciências no Brasil. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 1994.
2. CHAUMETON, François P. et. Alli. Flore médicale (Nouvelle publication) décrite par; peinte par Mme E. P..... [Panckoucke] et par J. Turpin, 1833.
3. Almeida Pinto, Joaquim de. - Almeida Pinto, Zeferino. - Câmara, Manuel Arruda da. Rio de Janeiro: Typographia-Perseverança, 1873 Holding Institution: New York Botanical Garden, LuEsther T. Mertz Library; BHL Collections: New York Botanical Garden
4. Mello Moraes, A. J. de (Alexandre José), Rio de Janeiro: B. L. Garnier, 1881 Holding Institution: New York Botanical Garden, LuEsther T. Mertz Library; BHL Collections: New York Botanical Garden

Fonte: LIMA (2020, p. 85).

A introdução à aula partiu da apresentação dos desenhos produzidos pelas(os) estudantes. A dinâmica se desenvolveu à medida que elas e eles tentavam descobrir qual planta estava retratada na ilustração, como no exemplo a seguir (Figura 7). Neste primeiro momento é possível realizar diferentes abordagens, de acordo com a forma pela qual a turma conduz a atividade. No nosso caso, pudemos discutir a importância da padronização do desenho como fonte de identificação e de documentação biológica, comparando, por exemplo, as produções dos estudantes e os desenhos científicos botânicos (Figuras 8 e 9). Isso permitiu conectar os desenhos estudantis aos científicos, históricos e também atuais, já que as ilustrações ainda são utilizadas em pesquisas no intuito de possibilitar o realce e detalhamento de determinadas estruturas anatômicas.

Figura 7: A. Representações distintas de girassol (nome popular); B. Duas representações da planta conhecida popularmente como amora.



Fonte: Desenhos produzidos pelos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP — Câmpus São Roque/2019.

Figura 8: Representações da *Musa paradisiaca* L. popularmente conhecida como bananeira.



Fonte: (Esq.) desenho realizado por um (a) aluno (a). (Dir.) desenho científico presente no Códice Flora Medicinal como parte do projeto Riscar o Mundo.

Figura 9: Representação de *Aloe vera* (L.) Burm.f., comumente designada de babosa.



Fonte: (Esq.) Desenho confeccionado por aluno (a). (Dir.) desenho científico que compõe o códice Flora Medicinal como parte do projeto Riscar o Mundo.

Outro ponto discutido foi em relação à memória das plantas representadas. No momento da atividade “(Re) Descobrimo as raízes”, as(os) estudantes não tinham presentes as plantas que participaram da sua infância e em suas representações buscaram detalhes nos quais fosse possível identificar de qual planta se tratava. Desta forma, a observação atenta é importante para o reconhecimento das plantas e sua relevância no meio ambiente. Por isso a necessidade de rompermos com os sintomas de “cegueira botânica”, anteriormente discutida.

E aqui surge um questionamento: se pedirmos para os alunos desenharem plantas do dia a dia atualmente, teríamos uma grande variedade? Quanto a isso, a primeira autora pode afirmar que, na prática, esta questão ainda está longe da realidade de muitos estudantes. Em aulas recentes, ministradas para alunos do 6.º ano de uma escola pública na região de Campinas, muitos apresentavam dificuldades em reconhecer as plantas como seres vivos, poucos identificaram as partes das plantas e as relacionaram a suas funções e, por fim, não reconheceram o valor das plantas nas nossas vidas — alimentação, vestuário, remédios e diversos materiais que nos cercam.

Uma das causas desse problema é o afastamento da sociedade do meio natural e o intenso crescimento urbano, desordenado e sem vegetação. Isso dificulta, de fato, apurar o olhar em busca do conhecimento sobre a diversidade vegetal. A esse respeito, vale citar Salatino e Buckeridge (2016, p. 185) quando lembram que:

É evidente o valor econômico de plantas como o trigo, o arroz, o milho, o feijão e a soja. As três primeiras são as culturas agrícolas mais importantes do planeta e sustentam a civilização hoje. No entanto, a maioria dos jovens no Brasil conhece essas plantas apenas como produtos encontrados nas prateleiras de supermercados.

Situações como essa, aqui descrita brevemente, reforçam a importância de despertar o olhar dos estudantes para o ambiente que os cerca desde cedo, seja por meio de desenhos — como nas possibilidades aqui apresentadas — seja por histórias sobre as plantas, seja através de suas aplicações, seja conhecendo outras plantas por meio do viés cultural.

A importância cultural das plantas também foi discutida, dessa feita durante a aula “As plantas do cotidiano e os Biomas brasileiros”. Historicamente, no cenário de estabelecimento da colonização europeia e invasão do território brasileiro, por exemplo, muitas trocas culturais foram realizadas. Conhecimentos trazidos principalmente pelos lusitanos e pelos africanos fundiram-se aos dos indígenas locais, possibilitando o cultivo de novas espécies e o aproveitamento das plantas nativas através do contato com os povos indígenas. A questão cultural atrelada às plantas pode ser inserida neste contexto histórico e também salientada em termos geográficos, uma vez que regiões mais rurais tendem a desenvolver um maior contato com a natureza em relação ao ambiente urbanizado. As abordagens históricas e culturais seguiram no decorrer da aula, juntamente com a apresentação de documentos históricos, como dicionários botânicos e outras ilustrações científicas, além do compartilhamento de ideias sobre essa temática.

Além das possibilidades de abordagem entre a Botânica e EA, as propostas apresentadas mostram a construção contínua das aulas. A possibilidade de retomar o assunto, de utilizar a produção dos estudantes para o planejamento de aulas, indica que a aprendizagem é de fato uma construção e os conteúdos abordados e discutidos não se esgotam durante o tempo planejado. As ideias são construídas e

reforçadas na medida em que se discute e se avança nos conhecimentos e conteúdos que se pretende compartilhar.

Considerações finais

O acesso a um ensino crítico e reflexivo, tal como defendido quase unanimemente por educadores, é um direito. No caso da Educação Ambiental este direito está amparado por leis e por diversos documentos oficiais que reafirmam a importância da temática ambiental. Nestes documentos a EA apresenta-se como um tema trans- e interdisciplinar, o que possibilita trabalhar esse assunto em diferentes áreas do conhecimento, abordando conteúdos variados e com diversas metodologias de ensino. No entanto, nota-se em pesquisas recentes que ainda há dificuldade de inserção destes temas na educação, principalmente no ensino formal. Um dos pontos-chave para a permanência desses obstáculos reside nas dificuldades enfrentadas pelo professorado para abordar o tema. Igualmente, observa-se o mesmo com a área de Botânica no currículo do Ensino Básico — Ciências e Biologia — como área destinada ao estudo das plantas e que dialoga diretamente com a EA, por apresentar conceitos ligados à biodiversidade vegetal. Em ambos os casos, portanto, é necessário um questionamento sobre quais professoras(es) queremos formar, e um investimento em sua formação. Quanto a isso, concordamos com Nóvoa (2012, p. 15) que ao pensar na formação de professores é necessário considerar o ensino que queremos proporcionar aos estudantes:

[...] Se concebermos o ensino apenas como uma actividade de transmissão de um conhecimento preexistente, então o ofício poderá aprender-se por exercitação prática. Mas se, pelo contrário, entendermos o ensino como uma actividade de criação, que tem o conhecimento preexistente como matéria-prima, mas que elabora um conhecimento novo no próprio acto pedagógico, então torna-se necessário conceber modelos universitários de formação de professores.

Por isso, exigir das(os) docentes o cumprimento de uma série de demandas institucionais e pedagógicas sem antes oferecer ferramentas, caminhos e formação crítica que permitam uma reflexão sobre sua prática, torna o trabalho do professor frustrante e insuficiente diante das várias lacunas educacionais que perduram por

décadas e acabam por se refletir — e de certa forma responsabilizar — o trabalho docente.

Nesse sentido, as propostas relatadas neste capítulo apresentam um diálogo possível entre o Ensino de Botânica e a EA, haja vista os obstáculos comuns entre essas áreas quanto à formação de professores de Ciências e Biologia. Pensamos que elas permitem a construção de caminhos possíveis de imbricação entre o Ensino de Ciências, a Botânica e a EA como uma maneira de proporcionar aos professores em formação meios para construir conhecimentos compartilhados em sala de aula, respeitando a história de vida de cada estudante e proporcionando uma interação e sensibilização com os temas abordados.

Além disso, as aulas se apresentam de forma contínua e não acabada: os debates, atividades, conceitos e conteúdos não cessam numa única aula, sendo construídos a partir do engajamento das(os) próprias(os) estudantes no contexto pedagógico. Assim, é possível seguir diferentes caminhos, elaborar projetos pedagógicos em conjunto com outras áreas como Artes, História, Geografia, uma vez que a utilização de desenhos — históricos, científicos e lúdicos —, a contextualização histórica e cultural das plantas e sua importância, bem como as viagens entre continentes coordenadas por naturalistas e os “homens da ciência”, aclimação de espécies de acordo com seus ambientes, são apenas alguns dos temas que podem ser incorporados. Dentro disso, a EA claramente emerge permeando e “costurando” os assuntos que abordamos de forma trans e interdisciplinar.

Referências

BONATO, T. **O olhar, a descrição:** a construção do sertão do Nordeste brasileiro nos relatos de viagem do final do período colonial (1783-1822). Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação em História. Curitiba, 2010. <https://hdl.handle.net/1884/24243>. Último acesso em: 22/10/2020.

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. de G. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNS, nas DCNS e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, p.185-203, Jan/Abr, 2018. ISSN: 2236-0441. DOI: 10.32930/nuances.v29i1.5526.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. **Lei 9795/99**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Último acesso em: 25/01/2021.

CARCELÉN, A. P. *et al.* Promotion of Environmental Education in the Spanish compulsory education curriculum. A normative analysis and review. **Sustainability**, v. 13, n. 2469, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13052469>. Último acesso em: 12/02/2022.

MACHADO, C. M.; AMARAL, M. B. Memórias ilustradas: aproximações entre formação docente, imagens e personagens botânicos. **Alexandria: Revista de Educação e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 7-20, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p7>. Último acesso em: 21/02/2022.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CASTRO FILHO, P. J. de; MATOS, E. P. N. B. A formação docente para a abordagem da educação ambiental nas escolas municipais da sede de Acaraú / Ceará. **Perspectivas em Diálogo**, v. 9, n. 19, p. 244-261, jan./abr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.55028/pdres.v9i19.12700>. Último acesso em: 20/02/2022.

COMPIANI, M. Editorial: Utopias e ingenuidades da educação ambiental? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 559-562, 2017. doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040001>. Último acesso em: 02/02/2022.

COSTA, C. **Educação, imagens e mídias**. São Paulo: Cortez, 2005.

HOFSTATTER, L. J. V.; OLIVEIRA, H. T. de; SOUTO, F. J. B. Uma contribuição da educação ambiental crítica para (des)construção do olhar sobre a seca no semiárido baiano. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 615-633, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160030005>. Último acesso em: 10/12/2021.

JEOVÂNIO-SILVA, V.; JEOVÂNIO-SILVA, A.; CARDOSO, S. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da Educação Ambiental na escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v. 9, n. 5, p. 256 - 272, 2018.

KURY, L. B. (org). **Usos e circulação de plantas no Brasil séculos XVI – XIX**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial Ltda., 2013.

KURY, L. B. Homens de ciência no Brasil: impérios coloniais e circulação de informações (1780-1810). **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 18 (suplemento), p.109-29, 2004. doi: <http://10.1590/S0104-59702004000400006>. Último acesso em: 22/10/ 2020.

LEME, F. M.; CARLOS, H. C. V.; BORGES, D. B.; FREITAS, G. P. de; KOCHANOVSKI, F. J. Ensino de botânica e educação ambiental: modelos didáticos e oficinas pedagógicas. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. XIV, n. 54, 2015.

LIMA, T. A. **História das ciências no ensino de botânica: abordagens culturais na formação inicial de professores de ciências e biologia**. 2020. (192 p.) Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1640106>. Acesso em: 20/02/2022.

MENEZES, L. C. de; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R.; SANTOS, C. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. **XI Encontro de iniciação à docência**. UFPB- PRG (2008).

NÓVOA, A. Devolver a formação de professores aos professores. **Cadernos de Pesquisa em Educação - PPGE/UFES 11**. v. 18, n. 35, p. 11-22, jan-jun 2012.

OLIVEIRA, H. T.; FARIAS, C. R. de O.; PAVESI, A. Educação ambiental no ensino superior brasileiro: caminhos percorridos e perspectivas para políticas públicas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, n. 3, p. 109-112, 2008.

PATACA, E. M. Coleta, transporte e aclimação de plantas no Império luso-brasileiro (1777-1822). **Museologia e Interdisciplinaridade**, v. 5, n. 9, p. 88-108, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26512/museologia.v5i9.17247>. Último acesso em: 22/02/2022.

PROENÇA, M. de S.; DAL-FARRA, R. A.; OSLAJ, E. U. Espécies nativas e exóticas no Ensino de Ciências: uma avaliação do conhecimento dos estudantes do ensino fundamental. **Contexto e Educação**, v. 32, n. 103, p. 213-247, Set/Dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.103.213-247>. Último acesso em: 21/02/2022

RAMINELLI, R. Do conhecimento físico e moral dos povos: iconografia e taxionomia na Viagem Filosófica de Alexandre Rodrigues Ferreira. **História, Ciência, Saúde – Manguinhos**, v. 8, supl., p. 969-992, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702001000500010>. Último acesso: 20/02/2022.

RINK, J.; MEGID NETO, J. Tendências dos artigos apresentados nos encontros de pesquisa em educação ambiental (EPEA). **Educação em Revista**, v. 25, n. 3, p. 235-263, 2009.

RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. A proposal for teaching material based on existing Vochysiaceae species on a trail in the cerrado of Bauru-SP. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2013.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?" **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p.177-196, 2016. doi <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. Último acesso em: 20/02/2022.

SANTOS, F. S. **As plantas brasileiras, os jesuítas e os indígenas do Brasil: história e ciência na Triaga Brasília (séc. XVII-XVIII)**. São Paulo: Casa do Autor Editora, 2009.

SILVA, P. G. P. da. **O ensino de botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** 146f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2008. Disponível em <<http://hdl.handle.net/11449/102000>. Último acesso em: 20/02/2022

SILVA, R. L. F. Leitura de imagens da mídia e educação ambiental: contribuições para a formação de professores. **Educação em Revista - UFMG.**, v. 26, n. 2, p. 277-99, ago. 2010. ISSN: 0102-4698. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=399360924017>. Último acesso em: 20/01/2022

SOUZA, C. L. P. de; GARCIA, R. N. Uma análise do conteúdo de Botânica sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 111-130, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010008>. Último acesso em: 15/12/2020.

TOLFO, E. F.; TISCHNER, A. B.; BERTE, E. A.; MEDEIROS, V. M. de; SEREIA, D. A. de O. Educação ambiental na formação docente: metodologias para uma prática interdisciplinar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 95-113, mai/ago 2021. 10.3895/rbect.v14n1.13972. Último acesso em: 15 ago. 2021.

TONSO, S. A Educação Ambiental que desejamos desde um olhar para nós mesmos. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2013.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p.82-86, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>. Último acesso: 20/02/2022.

* * *

Thailine Aparecida de Lima

Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, PECIM-Unicamp (2020), Licenciatura em Ciências Biológicas (2018), Unicamp, professora na rede particular de ensino e na rede pública da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.
lima.thailine@gmail.com

Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa

Geóloga (1981), mestre (1987) e doutora (1992) em História Social pela USP, livre-docente (2001) e professora-titular (2006) pela UNICAMP. Docente do Instituto de Geociências da UNICAMP (1987–2013) e da Faculdade de Educação desde 2014. Docente permanente do PECIM-UNICAMP.
silviamf@unicamp.br

Fernando Santiago dos Santos

Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas (UNICAMP, 1993), Mestre em História da Ciência (PUC-SP, 2003), Doutor em Educação: Ensino de Ciências e Matemática (USP, 2009) e Pós-doutor em Ensino de Ciências (Universidade do Minho - Braga, Portugal, 2019). Docente colaborador do PECIM-UNICAMP. Professor do Instituto Federal de Educação, Câmpus São Roque.
fernandoss@ifsp.edu.br

CAPÍTULO 7

EDUCAÇÃO CTSA EM TEMPOS DE PÓS-VERDADE: O USO DE “FAKE NEWS” COMO POSSIBILIDADE FRENTE A TEMAS CONTROVERSOS

Alberto Lopo Montalvão Neto

Alessandra A. Viveiro

Introdução

No contexto de formação inicial de professores são necessários olhares crítico-reflexivos, capazes de proporcionar autonomia na tomada de decisões e na assunção de posicionamentos perante as diferentes questões da contemporaneidade. Do ponto de vista da formação do educador em Ciências, esse olhar, que se pauta numa perspectiva de formação integral, pode ser estruturado numa perspectiva que permita relacionar a ciência e a tecnologia à sociedade e ao ambiente (CTS/CTSA). Em outras palavras, podemos dizer que uma educação em perspectiva CTS é pautada na tomada de decisões e no planejamento de atividades que visam discutir questões científicas e tecnológicas, a partir de seus vieses sociais, éticos, políticos, culturais, econômicos, históricos, ambientais, relacionados à saúde e ao bem-estar da população etc. (SANTOS, 2007).

Nesses processos formativos, nos cursos de licenciatura, um momento privilegiado é o Estágio Supervisionado, caracterizado, na maior parte das vezes, como uma primeira oportunidade de contato dos estudantes com a prática profissional. É no estágio que ocorre a transição do sujeito da posição-aluno para a posição-professor, construindo-se dessa forma enquanto docente. Em outros termos, podemos dizer que esse processo de formação “[...] envolve a construção e a desconstrução de expectativas; anseios; tensões e conflitos entre o que se sabe ou idealiza e aquilo que efetivamente pode ser realizado na prática” (ASSAI; BROIETI; ARRUDA, 2018, p. 3).

De acordo com Scalabrin e Molinari (2013, p. 3), o Estágio Supervisionado tem “[...] o objetivo de oportunizar ao aluno a observação, a pesquisa, o planejamento, a execução e a avaliação de diferentes atividades pedagógicas; uma aproximação da teoria acadêmica com a prática em sala de aula”. Segundo Buriolla (1999), trata-se de uma ação, uma vivência crítica e reflexiva planejada, essencial para a formação do aluno justamente por permitir reflexões a respeito da(o)

ação/fazer docente. A autora aponta ainda que é no estágio que o estudante tem a oportunidade de vivenciar a prática profissional e a realidade escolar, (re)conhecendo assim sua estrutura, organização, recursos, políticas, bem como as relações entre os sujeitos (professores, alunos, gestores, comunidade etc.), o processo de ensino-aprendizagem, as questões curriculares, entre outros fatores.

É válido destacar que o estágio não apenas possibilita o conhecimento da instituição escolar e das práticas de outros professores, como também permite o desenvolvimento de conhecimentos. Nesse processo, sem dúvidas, utilizar-se da teoria é fundamental para a compreensão da realidade. Isso porque, conforme aponta Buriolla (1999, p. 89), “A teoria é prática na medida em que determina as ações como guia da ação, ao estabelecer os objetivos, as possibilidades, o conhecimento da realidade social e das forças sociais”. Todavia, como apontam Assai, Broietti e Arruda (2018), não se trata da mera aplicação da teoria. Trata-se de refletir, a partir da teoria, numa busca por possibilitar melhorias nas práticas de ensino, compreendendo, a partir das questões teóricas, o próprio pensamento e a prática, o que leva a aprimorar o “saber-fazer”, o agir docente, “[...] à medida que internaliza novos instrumentos de ação” (LIBÂNEO, 2004, p. 137).

O conteúdo trabalhado durante o estágio deve ser planejado. Isso quer dizer que este conteúdo “[...] deve ser selecionado em função da realidade concreta do estagiário e do seu estágio” (BURIOLLA, 1999, p. 163). Além disso, Buriolla (1999) salienta a importância de se discutir, avaliar, planejar e sistematizar este conteúdo de forma conjunta. Considerando a relevância do estágio enquanto um momento formativo crítico-reflexivo para o licenciando, partimos do princípio de que a disciplina de Estágio Supervisionado pode propiciar condições para o planejamento de práticas contextualizadas, que podem ser desenvolvidas no âmbito escolar. Em outras palavras, pensando no diálogo entre teoria e prática, compreendemos que, essa disciplina pode oportunizar a compreensão de que o estágio é mais do que o ato de observar ou imitar modelos comuns ao âmbito escolar, ou seja, vai além de aprender técnicas/métodos de ensino ou praticá-las (LIMA; PIMENTA, 2018).

Considerando esses aspectos, no presente trabalho objetivamos apresentar um relato de experiência, realizado no contexto de uma oficina com duas turmas de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública estadual paulista. Pautada em uma perspectiva CTS(A), a oficina foi realizada durante uma aula da disciplina de Estágio Supervisionado voltada ao Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. A seguir, apresentamos os pressupostos teóricos que embasaram a construção da oficina e o relato de experiência.

Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Como apontam autores como Santos e Mortimer (2001) e Santos (2007a), os estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) tem origem em movimentos sociais das décadas de 1960 e 1970. Enquanto campo interdisciplinar, Santos e Mortimer (2001) sinalizam que esses estudos são estabelecidos a partir de preocupações pertinentes ao século XX com as questões científicas e tecnológicas. Entre essas questões podemos citar as armas nucleares e químicas e os problemas ambientais. Foram os problemas ambientais que levaram à denominação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) (SANTOS, 2007a).

Relacionados a esses movimentos, cresceram o interesse e o número de estudos sobre as consequências do uso da tecnologia e sobre os aspectos éticos do trabalho dos cientistas, como a sua participação em programas militares, a realização de experimentações na medicina, o desenvolvimento da biotecnologia. Esse conjunto de fatores possibilitou uma tomada de consciência, por parcelas cada vez mais amplas da população, em relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Podemos dizer que o movimento CTS(A) vai de encontro a uma percepção cientificista, ou seja, um modo de ver a ciência “[...] como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal [...]” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Com base no pensamento de Santos e Mortimer (2001), reconhecendo que não há neutralidade na Ciência justamente por esta relacionar-se a aspectos éticos, culturais, sociais, econômicos, políticos, ambientais etc., entendemos que as questões científicas (e tecnológicas) não são exclusividade dos cientistas. É justamente por causar consequências para toda a sociedade que é necessário democratizar a tomada de decisões pela população a respeito das questões que envolvem a ciência e a tecnologia.

A tomada de decisões não apenas se refere aos aspectos coletivos (sociedade), como também às questões individuais e cotidianas. Conforme aponta Ricardo (2007), os conhecimentos científicos se fazem prementes nessa questão dado que, na atualidade, cada vez mais interagimos e utilizamos as inovações científicas e tecnológicas, ou seja, elas estão a cada dia mais presentes em nossa vida. No entanto, o autor ressalta que:

Os jovens, em particular, interagem constantemente com novos hábitos de consumo que são reflexos diretos da tecnologia atual. Paradoxalmente, não recebem na escola uma formação para a ciência e a tecnologia que vá além da informação e de relações meramente ilustrativas ou motivacionais entre esses campos de saberes (RICARDO, 2007, p. 1).

Entre as atuais interações dos jovens com aspectos tecnológicos podemos mencionar a grande quantidade de (troca de) informações por meio de espaços virtuais, que marca fortemente o século XXI e propaga desde informações verídicas até notícias falsas, as chamadas “fake news” (MONTALVÃO NETO *et al.*, 2020).

Considerando o exposto, concordamos com Santos e Mortimer (2001) no entendimento de que é fundamental entender o Ensino de Ciências enquanto possibilidade de preparar sujeitos atuantes, capazes de posicionar-se criticamente, ou seja, de argumentar com base em conhecimentos fidedignos, e tomar decisões conscientes, individuais e/ou coletivas, a respeito das questões científicas e tecnológicas. Nessa mesma direção, Santos (2007a) ressalta que, numa perspectiva CTS(A) de currículo e ensino, o principal objetivo se pauta em promover uma educação científica e tecnológica para os cidadãos, de forma com que se possa chegar à construção de conhecimentos que lhes permitam tomar decisões de modo responsável e atuante.

Um dos principais objetivos da Educação em Ciências numa perspectiva CTS(A), seria, então, promover a alfabetização científica. Ao ensinarmos ciência, enquanto educadores, desejamos possibilitar diferentes leituras de mundo, e isso se dá a partir de um conjunto de conhecimentos que consideramos necessários para tal finalidade. Chassot (2000) afirma que a Ciência é uma forma de linguagem que pode facilitar essa “leitura do mundo”. Não se trata aqui de uma leitura qualquer, mas de um tipo de leitura que possibilite compreender as necessidades do mundo contemporâneo e, conseqüentemente, que colabore para que os sujeitos possam atuar com o intento de transformação social.

No que concerne a aspectos históricos da educação, Santos (2007b) aponta que a ciência foi incorporada aos currículos escolares norte-americanos e europeus ainda no século XIX, ocorrendo o mesmo no Brasil mais tardiamente. A importância da alfabetização (ou letramento) científica(o) passa a ser mais amplamente debatida no século XX e os estudos a esse respeito ganham destaque principalmente a partir da década de 1950, num período “[...] em que se atribuía uma supervalorização ao domínio do conhecimento científico em relação às demais áreas do conhecimento humano” (SANTOS, 2007b, p. 474). Tais vieses de cientificismo perduram até a atualidade em diversos espaços, seja no âmbito da educação ou naquilo que circula a respeito da ciência e da tecnologia nas mídias (digitais, impressas e televisivas).

Considerando a ciência numa perspectiva cultural, entendemos que esta (e a percepção desta) relaciona-se com o (e com os interesses do) período histórico em que se situa (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006). Nesse sentido, apontamos para a importância de compreender a educação científica como um campo de interesses e disputas, o que nos leva à necessidade de um educar científica e tecnologicamente para a emancipação dos sujeitos das diversas formas de dominação e controle que atravessam a sociedade ocidental, almejando assim formas de resistência (FOUCAULT, 1995). Ou seja, é preciso possibilitar à população, a partir do conhecimento científico, formas de ver e posicionar-se perante o mundo. Nessa direção, ao mencionar obras de Chassot (2000, 2003), Santos (2007b) também aponta que os conhecimentos científicos são importantes para o desenvolvimento do cidadão em seu cotidiano e que a ciência é uma produção cultural com forte influência de nossa educação, que tem em sua gênese uma visão eurocêntrica.

“Fake news” e o Ensino de Ciências: relato de experiência sobre o uso de temas controversos na formação inicial de professores

Organizamos e realizamos uma oficina no segundo semestre letivo de 2019 com duas turmas de estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas, com duração de aproximadamente 3 horas. Antes da realização da oficina, sugerimos que os licenciandos fizessem a leitura prévia do texto de Santos (2007). Considerando que esse texto aborda importantes questões a respeito do ensino e da composição de um currículo numa perspectiva de Educação CTS(A), na ocasião partimos da premissa de que essa leitura, antes da aula, poderia facilitar a compreensão das questões que seriam expostas, bem como orientar os diálogos.

Além de filiar-nos ao referencial CTS(A), a elaboração da oficina pautou-se numa perspectiva de Leitura e Escrita no Ensino de Ciências, a qual vem sendo trabalhada pelo primeiro autor deste capítulo em diversos estudos (MONTALVÃO NETO; ALMEIDA, 2021, MONTALVÃO NETO; MORAIS; SIMAS FILHO, 2021, MONTALVÃO NETO; BAROLLI, 2021, entre outros), tendo como base outros autores que, ao longo dos últimos anos, se debruçam sobre este enfoque (ALMEIDA; SILVA; MACHADO, 2001, CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2012, BRUGLIATO; ALMEIDA, 2017, entre outros). Como principal estratégia de leitura, selecionamos “fake news” ou textos que falavam a respeito delas, com o intuito de denunciá-las. De acordo com Gelfert (2018), as “fake news” são notícias ou afirmações falsas, de cunho enganoso, que tendem a gerar desinformação. O autor complementa que esse tipo de notícia possui características próprias, um *design* específico, que auxilia na propagação de informações inverídicas e volta-se a manipular um determinado público. Nesse sentido, o trabalho com “fake news”, a nosso ver, pode colaborar com os licenciandos, futuros professores, principalmente ao apontarmos possíveis meios de identificar e desmistificar esse tipo de notícia, o que pode ser utilizado como uma estratégia de ensino em aulas de Ciências.

Antes de iniciarmos o trabalho de leitura e escrita, exibimos dois vídeos, disponíveis em plataforma de acesso gratuito. Os vídeos utilizados foram: a) “Agrotóxicos salvam vidas!”², produzido pelo “Movimento Brasil Livre” (MBL); e b)

² Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=-2kWYWzHM98&t=458s&ab_channel=MBL-MovimentoBrasilLivre.
Acesso em: 30 out. 2022.

“Fake news na ciência”³, elaborado pela “Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo” (FAPESP). Os vídeos foram exibidos com o intuito de fomentar o debate, sendo que o primeiro defende o uso de agrotóxicos, fazendo acusações, sem fundamentos científicos, sobre uma suposta máfia formada por grandes empresários que estão ligados à produção/comercialização de alimentos orgânicos; enquanto o segundo vídeo pauta-se em questões científicas para discutir sobre a criação e a circulação de “fake news” na contemporaneidade⁴. Após a apresentação do primeiro vídeo, os licenciandos ficaram indignados com os argumentos apresentados pelo MBL para defender o uso de agrotóxicos, o que oportunizou uma rica discussão a respeito dessas notícias falsas e, principalmente, sobre as características do vídeo que nos levavam a concluir que se tratavam de “fake news” (chamadas sensacionalistas, apresentação de informações/dados sem fonte ou de fontes desconhecidas, entre outros).

Após a apresentação dos vídeos, foram entregues aos licenciandos três textos, sem qualquer explicação prévia de sua origem ou procedência. O primeiro texto entregue intitula-se “*Médicos confirmam primeira morte humana oficialmente causada por transgênicos*”⁵. Trata-se de uma notícia divulgada na página COMISSÃO PASTORAL DA TERRA, divulgada no dia 1 de abril de 2015. O texto, que foi retificado no dia seguinte a sua publicação, por meio de uma nota na qual é dito “*Recebemos hoje - 02.04 - a informação de que esta notícia é ‘fake’*”, foi entregue aos alunos sem essa informação, intencionando observar se eles acreditavam em seu conteúdo. A seguir, apresentamos um trecho da notícia:

Os médicos do hospital Carlos III confirmaram numa conferência de imprensa realizada no mês de janeiro, o primeiro caso de morte humana causada pela ingestão de comida geneticamente modificada. Juan Pedro Ramos morreu de choque anafilático após comer alguns tomates recentemente desenvolvidos que contém genes de peixe, o que provocou uma reação alérgica violenta e letal.

³ Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=cPKJjea7jdQ&t=1s&ab_channel=Ag%C3%AanciaFAPESP.

Acesso em: 30 out. 2022.

⁴ É importante ressaltar alguns aspectos relativos às condições de produção de cada um dos vídeos em questão. O MBL é um movimento político liberal ultraconservador, o que implica numa posição favorável ao mercado e às práticas capitalistas de livre comércio. A FAPESP é uma agência renomada de financiamento de pesquisas científicas paulistas desde a década de 1960.

⁵ Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/publicacoes/noticias/geral/2522-medicos-confirmam-primeira-morte-humana-oficialmente-causada-por-transgenicos>. Acesso em: 30 out. 2022.

Ao longo do texto não é explicado o que significa um “choque anafilático”. De igual maneira, não há explicações sobre o que são os alimentos geneticamente modificados ou como eles são produzidos. Nota-se que, além das frases contundentes e de cunho sensacionalista, não há fontes ao final do texto para que se possa consultar de onde foram retiradas tais informações. Ademais, há uma busca constante por validar os argumentos expressos no texto, e isso ocorre principalmente quando são mencionadas pessoas e entidades que representam figuras de autoridade. Além de fazer referência a um hospital (Carlos III) e trazer a fala de um médico sobre o caso (Dr. Rafael Pérez-Santamarina), o texto faz referência ao Ministério da Saúde da Espanha, em busca de demonstrar autoridade e validar o que diz. Nota-se também que o nome do paciente é mencionado de forma incompleta (Sr. Ramos) e há uma figura chamativa na página, que associa os transgênicos ao perigo de morte com o uso de uma caveira sobre o símbolo tradicionalmente utilizado para representá-los (um triângulo amarelo).

Figura 1: Representação do símbolo de transgenia apresentada no texto.



Fonte: COMISSÃO PASTORAL DA TERRA (2015). Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/publicacoes/noticias/geral/2522-medicos-confirmam-primeira-morte-humana-oficialmente-causada-por-transgenicos/>. Acesso em: 30 out. 2022.

Ao ler essa notícia, que foi amplamente difundida na internet, sem saber que se tratava de uma “fake news”, nos pareceu que, inicialmente, os licenciandos acreditaram em seu conteúdo e demonstraram indignação tanto com o que estava

escrito a respeito dos transgênicos, quanto com a morte relatada. Todavia, após relevar que se tratava de uma “fake news” e explicar os aspectos textuais mencionados que caracterizam esse tipo de notícia (tal como o exagero nas descrições contidas na notícia – sensacionalismo), os licenciandos logo começaram a discutir, com base em seus conhecimentos biológicos obtidos ao longo do curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), o quão cientificamente incoerentes eram as informações daquela notícia.

O segundo texto entregue aos licenciandos intitulava-se “A ‘ciência’ da Terra plana”⁶. Publicado pela revista “Superinteressante” em 23 de outubro de 2017, o texto aborda uma série de fatos históricos, remontando a gênese do terraplanismo e a teorias absurdas e sem embasamento científico que os seus principais defensores apontam como sendo verídicas.

Similar ao texto mencionado, também entregamos aos licenciandos uma notícia de um jornal on-line intitulada “A mãe que perdeu 2 filhos para o sarampo por acreditar em ‘fake news’ sobre vacinas”⁷. Divulgada pela BBC News – Brasil em 21 de junho de 2019, essa notícia aborda uma história real: como uma mãe filipina perdeu os seus dois filhos, em um surto de sarampo do país, por acreditar em “fake news”. Trechos com falas dessa mãe, como, por exemplo, “*Sinto raiva, porque eu não deveria ter dado ouvidos à TV e ao Facebook. Deveria ter protegido meus filhos, assim eles não teriam pegado sarampo*”, são apresentados na notícia. Ao lerem essa notícia, os alunos ficaram bastante sensibilizados com a situação.

Utilizando como pauta inicial de discussão a leitura de uma “fake news” e de matérias que apontavam para a gravidade da circulação dessas notícias na sociedade, passamos, então, a debater sobre temas considerados controversos do ponto de vista científico e social. Dessa forma, buscamos compreender as questões sociais, éticas, políticas, econômicas, de saúde, ambientais, históricas, entre outras, que estão envolvidas nas disputas entre teorias colocadas num patamar de “verdade” em várias esferas sociais, mas que envolvem notícias falaciosas, e os conhecimentos científicos, que, de fato, pautam-se em estudos e métodos credíveis.

⁶ Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/a-ciencia-da-terra-plana/>. Acesso em: 30 out. 2022.

⁷ Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-48726373/>. Acesso em: 30 out. 2022.

Conforme podemos notar, os três textos utilizados na oficina trazem questões relacionadas a notícias falaciosas a respeito de diferentes controvérsias que envolvem questões sociais e científicas, tais como os organismos geneticamente modificados, as teorias terraplanistas e as questões relacionadas à vacina (a importância da vacinação *versus* o movimento antivacina). Tratam-se, portanto, de textos que abordam questões sociocientíficas. Ao discutirem sobre as Questões Sociocientíficas com base na literatura, Sousa e Gehlen (2017) apontam que essas questões, consideradas como controversas, têm ganhado destaque no Ensino de Ciências, visto que fomentam a argumentação, a formação cidadã e podem colaborar para a compreensão da natureza da ciência, além de articular diferentes conhecimentos que possibilitem o desenvolvimento da criticidade dos educandos.

Considerando as potencialidades de discutir questões controversas no Ensino de Ciências, principalmente quando se tratam de questões que relacionam aspectos científicos e tecnológicos a questões importantes para a sociedade, selecionamos os textos destacados. Acreditávamos que poderíamos propiciar os licenciandos não apenas o debate sobre o conteúdo, como também em relação a forma e intencionalidades do texto, ou seja, a respeito das características das “fake news”.

Após a realização de leituras e discussões, houve uma aula expositiva dialogada (KRASILCHIK, 2004). A aula iniciou com algumas definições pautadas em Santos (2007a) e Linsingen (2007) para a seguinte questão: “O que é a Educação CTS?”. Uma das definições apresentadas aos licenciandos foi a seguinte:

O objetivo central da educação CTS é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de problemas (SANTOS, 2007a, p. 2).

Em seguida, discutimos a respeito do histórico da Educação CTS(A) no Brasil. Posteriormente, abordamos sobre a importância dessa relação indissociável entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, apontando algumas das possíveis relações e inter-relações desta perspectiva, conforme disposto no quadro a seguir.

Quadro 1: Aspectos da abordagem CTS.

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
1. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
2. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	A tecnologia disponível a um grupo humano influencia sobremaneira o estilo de vida desse grupo.
3. Efeito da Sociedade sobre a Ciência	Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
4. Efeito da Ciência sobre a Sociedade	O desenvolvimento de teorias científicas podem influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções.
5. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
6. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Fonte: MCKAVANAGH; MAHER, 1982, p. 72 traduzido e compartilhado por SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 121.

Ao referir-se ao trabalho de Santos e Mortimer (2001), Santos (2007a, p. 2) aponta que “[...] um currículo tem ênfase em CTS quando ele trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social”. Dessa forma, discutimos com os licenciandos que “[...] o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão” (SANTOS, 2007a, p. 2).

Além das questões relacionadas a um currículo numa perspectiva CTS(A), as quais influenciaram mudanças nas questões curriculares no Brasil ao longo dos últimos anos, durante a oficina abordamos perspectivas e mitos que envolvem a Educação CTS(A). Entre os mitos citados, podemos apontar questões como: a) a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, que, de acordo com Santos (2007a), desconsidera a participação democrática dos cidadãos na tomada de decisões a respeito das questões científicas e tecnológicas; b) a perspectiva salvacionista, que coloca que o desenvolvimento científico leva necessariamente ao desenvolvimento tecnológico, e que, por sua vez, propicia o desenvolvimento econômico e social; c) o determinismo tecnológico, que possui princípios próximos ao mito anterior, ao apontar que “[...] o desenvolvimento tecnológico conduz ao

desenvolvimento humano, mas acrescido da crença da autonomia da tecnologia sem a influência da sociedade” (SANTOS, 2007a, p. 8).

Posteriormente às discussões relacionadas a uma Educação CTS(A), apontamos alguns exemplos a respeito de questões sociocientíficas que poderiam ser discutidas em sala de aula para abordar tal integração entre os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Entre os exemplos citados estão: a) os problemas relacionados ao lixo urbano e ao descarte de resíduos sólidos; b) a poluição atmosférica; c) o desenfreado uso de agrotóxicos; d) a poluição das águas e as medidas necessárias para evitar os desperdícios de água e energia; e) a produção, uso e/ou comercialização de produtos transgênicos (alimentos, tratamentos terapêuticos, produtos e bens de consumo etc.), entre outros.

Para melhor contextualizar os exemplos discutidos junto aos licenciandos, definimos o que são as “controvérsias sociocientíficas”, colocando alguns exemplos que poderiam ser trabalhadas em uma aula orientada pela perspectiva CTS(A). Uma das definições apontadas foi a de Ramos e Silva (2007), que apontam que as controvérsias científicas são questões que estão em constante disputa no âmbito da comunidade científica e que são fundamentais para o desenvolvimento da Ciência. Para melhor compreensão de como é produzido e consolidado o conhecimento científico, abordamos algumas questões relativas à epistemologia da Ciência com base na noção de paradigma de Kuhn (1962). Entre as questões epistemológicas brevemente abordadas, falamos a respeito da necessidade de que as teorias científicas sejam aprovadas por uma comunidade acadêmica para que possam ser consideradas válidas, e que, ao emergir uma nova teoria, melhor aceita por essa comunidade do que a anterior, estabelece-se, então, um novo paradigma (KUHN, 1962). Explicamos ainda que é nesse período de embates, entre as teorias vigentes e as novas teorias que podem levar a revoluções científicas (mudança de paradigmas), que surgem as controvérsias científicas.

Pensando nas controvérsias (socio)ambientais, principalmente no uso de agrotóxicos, mencionamos na oficina sobre um marco para o movimento ambientalista, que foi o livro “*Silent Spring*”, de Rachel Carson, lançado em 1962. Em sua obra, Carson (1962) denuncia os impactos no meio ambiente com o uso de DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), um pesticida amplamente utilizado em todo o mundo. Com base em Bulla e Meghioratti (2016), abordamos outros exemplos de controvérsias sociocientíficas, como o aquecimento global, a clonagem, o uso de

células-tronco e a transgenia, sendo que esta última questão recebeu especial atenção nos momentos finais da oficina. Adicionalmente, pontuamos que o tabagismo já foi uma controvérsia científica no século passado, antes de comprovar-se cientificamente a respeito dos seus efeitos nocivos à saúde.

Em seguida, apresentamos algumas propostas de trabalho na perspectiva CTS(A), a partir de controvérsias (socio)científicas. Para isso, exemplificamos, por meio de questões orientadoras que se pautavam na perspectiva de interesse, possíveis “decisões pessoais” e “decisões sociais”. Essas questões relacionavam-se a controvérsias (socio)científicas e ambientais anteriormente apresentadas. Alguns exemplos disso são: **a) decisões pessoais:** “Separar o lixo para reciclagem ou não?”, “Optar pelo transporte público ou ir de carro para o trabalho?”, “Reduzir o consumo de água em minha casa?”, “Consumir ou não alimentos transgênicos?”; **b) decisões sociais:** “Criar campanhas e/ou leis que minimizem a poluição do meio ambiente?”; “Criar campanhas e/ou leis para a economia de água em meio a uma crise hídrica local/mundial?”; “Utilizar ou não animais no âmbito da pesquisa científica?”; “Cultivar e/ou produzir organismos geneticamente modificados?”.

Pautando-se no trabalho de Vieira e Bazzo (2007), no qual os autores discutem uma abordagem de ensino, pautada numa perspectiva CTS, que se volta ao tema “aquecimento global”, apresentamos uma possibilidade didática para o Ensino de Ciências, mais especificamente no que toca ao Ensino Médio. Para mostrar aos licenciandos possibilidades de trabalhar, em sala de aula, as controvérsias que envolvem a questão, foram apresentadas duas hipóteses formuladas por Vieira e Bazzo (2007, p. 6):

Hipótese 1: O aquecimento global é real e causado pela atividade humana (queima de combustíveis fósseis – carvão, petróleo e gás, queima das florestas tropicais, etc.).

Hipótese 2: O aquecimento global é real, mas não se tem certeza sobre as suas causas. Pode se tratar de atividade solar e parte de um ciclo de aquecimento e esfriamento das temperaturas na Terra.

Como proposta de ensino, apontamos que seria possível realizar um debate ou um júri simulado a partir das hipóteses. Para tal, apontamos que as etapas necessárias para a preparação da atividade consistiriam em: a) preparar um conjunto de materiais que permita explicar questões relacionadas ao tema em sala

de aula (textos, vídeos, roteiro de discussões); b) dividir a sala em dois grandes grupos; c) ressaltar a importância do trabalho em equipe, promovendo momentos para a realização de pesquisas pelos grupos; d) exposição dos resultados encontrados pelas equipes; e) realização de um debate aberto; f) reflexões sobre a controvérsia estudada e implicações sociais, científicas e ambientais.

Como última questão abordada na aula expositiva dialogada, tratamos a respeito das controvérsias que envolvem os transgênicos. Para isso, inicialmente definimos o que é Biotecnologia, compreendendo-a como “[...] o conjunto de conhecimentos, técnicas e métodos, de base científica ou prática, que permite a utilização de seres vivos como parte integrante e ativa do processo de produção industrial de bens e serviços” (CARVALHO, 1993 *apud* BORZANI *et al.*, 2001, p. V). Em seguida, definimos o que é um transgênico como “[...] qualquer organismo, microrganismo, animal ou planta que, por transformação, teve sua constituição genética alterada pela introdução de gene(s) de um outro organismo, em geral de uma outra espécie” (KREUZER; MASSEY, 2001 e TORRES, CALDAS; BUZO, 1999 citados por PEDRANCINI *et al.*, 2008, p. 139). De forma a complementar essa definição, exibimos o vídeo “Transgenia – Como produzir um organismo transgênico?”⁸, que aborda, de forma lúdica, a questão.

Após apresentarmos o vídeo, discutimos sobre algumas controvérsias sociocientíficas a respeito dos transgênicos. Essa discussão foi realizada com base no trabalho de Pedrancini e colaboradores (2008), segundo os quais alguns especialistas afirmam que os transgênicos podem causar reações alérgicas e toxicidade, enquanto outros dizem que os riscos disso ocorrer são mínimos. Os autores ainda apontam que, enquanto alguns autores afirmam que há possíveis ameaças à biodiversidade, principalmente devido ao fluxo gênico entre plantas silvestres e aquelas geneticamente modificadas, outros dizem que os riscos não são alarmantes. Por fim, os autores dizem que há uma forte divergência econômica entre os pequenos produtores, que não teriam fácil acesso à (bio)tecnologia, enquanto grandes multinacionais dominariam o mercado. Foi com base na discussão desses argumentos que, então, para finalizar a oficina, discutimos com base na seguinte questão: “*Transgênicos: Heróis ou vilões?*”. Essa discussão final foi realizada com

⁸ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xklPrOIOIG4&ab_channel=ThaisSSantos19. Acesso em: 30 out. 2022.

base em uma experiência anterior, desenvolvida pelo primeiro autor deste capítulo e descrita em Montalvão Neto e Barolli (2021).

Todas essas discussões foram realizadas com o intuito de oferecer possibilidades aos licenciandos de pensarem em metodologias de ensino e recursos didáticos que poderiam utilizar em suas aulas, enquanto futuros professores de Ciências. Na discussão sobre as controvérsias sociocientíficas e a educação CTS(A), não apenas conceituamos e exemplificamos diferentes questões, como também apontamos para possibilidades de ensino que podem ser desenvolvidas em sala de aula e que buscam o desenvolvimento do pensamento crítico, a autonomia e a tomada de decisões pelos educandos, algo que é central na perspectiva adotada.

Por fim, intencionando que os licenciandos colocassem em prática as aprendizagens que tiverem, propomos como atividade final a elaboração de um plano de aula numa perspectiva CTS(A). O desenvolvimento deste plano de aula intencionava colaborar com as intervenções dos licenciandos nas escolas, relacionadas ao contexto de Estágio Supervisionado em Ciências no qual estavam inseridos. Para o desenvolvimento desta atividade foi colocada a seguinte questão: *“Como vocês trabalhariam, em grupos, uma questão controversa no espaço de estágio em que pretendem atuar?”*. Podemos relatar que os licenciandos realizaram importantes correlações com aspectos relevantes ao Ensino de Ciências. Em outras palavras, os grupos que fizeram a atividade estabeleceram relações interessantes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o que indica que a oficina colaborou para reflexões sobre a prática docente numa perspectiva reflexiva, pautada nos pressupostos da Educação CTS(A).

Considerações finais

Neste capítulo, apresentamos um relato a respeito de uma experiência de oficina desenvolvida com licenciandos em Ciências Biológicas. Pautados numa perspectiva de Educação CTSA, apresentamos uma sequência de atividades desenvolvidas durante um momento formativo da disciplina de Estágio Supervisionado, com o intuito de trabalhar questões sociocientíficas, a partir de diferentes estratégias didáticas.

Refletindo com base nos diálogos estabelecidos, observamos que, ao longo da oficina, os licenciandos realizaram importantes correlações com aspectos relevantes ao Ensino de Ciências, principalmente em relação aos modos pelos quais

eles poderiam trabalhar com temas controversos durante as suas intervenções, que deveriam ser realizadas em diferentes espaços educativos durante o Estágio Supervisionado. Nesse sentido, apontamos que a realização de uma oficina, que iniciou com reflexões a respeito de temas controversos, a partir da leitura de questões relativas às “fake news”, trouxe para discussão uma série de aspectos sociocientíficos. Tais aspectos permitiram o estabelecimento de relações interessantes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o que colaborou para reflexões sobre a prática docente e a respeito de uma formação dos estudantes numa perspectiva cidadã, autônoma, com base na tomada de decisões conscientes e na assunção de posicionamentos críticos.

Por fim, apontamos que outros estudos, teórico, analíticos e empíricos, se fazem necessários dada a necessidade de se pensar nas diferentes demandas que emergem na contemporaneidade, principalmente diante das novas tecnologias e das diversas questões que circulam nas mídias a respeito da Ciência. Isso torna-se ainda mais crucial ao considerarmos as questões que concernem às notícias falaciosas que, infelizmente, tem colocado em descrédito o conhecimento científico, acarretando graves consequências para a sociedade.

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C.; MACHADO, J. L. M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2001.

ASSAI, N. D. S.; BROIETTI, F. C. D.; ARRUDA, S. M. O estágio supervisionado na formação inicial de professores: estado da arte das pesquisas nacionais da área de ensino de ciências. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 34, p. 1-44, 2018.

BORZANI, W.; SHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

BRUGLIATO, É. T.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura e mediação em aulas de física do ensino médio: um estudo sobre o experimento de Rutherford. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 12, n. 5, p. 223-241, 2017.

BULLA, M. E.; MEGLHIORATTI, F. A. Controvérsias Científicas na construção do conhecimento Biológico: Investigando um curso de Formação Continuada de Professores referente à Evolução Biológica Humana. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 01-29, 2016.

BURIOLOLA, M. A. F. **O estágio supervisionado**. São Paulo: Cortez, 1999.

CARSON, R. **Silent spring**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1962.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M.; LINSINGEN, I. V. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. **Educação: Teoria & Prática**, Rio Claro, v. 22, n. 40, p. 43-61, 2012.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 89-100, 2003.

FOUCAULT, M. (1984). O sujeito e o poder. *In*: DREYFUS, H. L.; RABINOW, P. **Michel Foucault, uma trajetória filosófica**: para além do estruturalismo e da hermenêutica. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995. p. 231-249

GELFERT, A. Fake News: a definition. **Informal Logic**, Windsor, v. 38, n. 1, p. 84–117, 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.

KUHN, T. S. **A Estrutura das revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962.

LIBÂNEO, J. C. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 20, n. 24, p.113-147, 2004.

LIMA, M. S. L.; PIMENTA, S. G. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez Editora, 2018.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, núm. esp., nov. 2007.

LUGLE, A. M. C.; MAGALHÃES, C. O papel do estágio na formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista eletrônica PRO-DOCÊNCIA**, Londrina, v. 1, n. 4, p.119-128, 2013.

MARTINS, A. F. P. Estágio supervisionado em física: o pulso ainda pulsa... **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 3402, 2009.

MONTALVÃO NETO, A. L.; ROCHA, G. G. S.; SIMAS FILHO, J. P.; MACHADO, R. Ciência, fake news e pós-verdades: a produção de efeitos de verdade em tempos de pandemia. *In*: Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 14., v. 9, n. 1, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Texto Livre, 2020. p. 1-8.

MONTALVÃO NETO, A. L.; MORAIS, W. R.; SIMAS FILHO, J. P. Uma abordagem de leitura e escrita no Ensino de Biologia: assunção de autoria e efeitos de sentido sobre a pandemia da COVID-19. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 27, n. 2, p. 152-174, 2021.

MONTALVÃO NETO, A. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. Alimentos transgênicos: controvérsias (socio) científicas e gestos de leitura produzidos a partir de textos jornalísticos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 13., Caldas Novas. **Atas...** Caldas Novas: ABRAPEC, 2021. p. 1-8.

MONTALVÃO NETO, A. L.; BAROLLI, E. Efeitos de sentido sobre transgênicos produzidos a partir da transformação nas condições de produção de leitura. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 176-193, 2021.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 29-39, 2006.

NOGUEIRA, A. L.; BORGES, M. C. A BNC - Formação e a Formação Continuada de professores. **RPGE - Revista On line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. 1, p. 188-204, jan./abr. 2021.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; NUNES, W. M. C. Saber Científico e Conhecimento Espontâneo: Opiniões de alunos do Ensino Médio sobre Transgênicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Para pensar controvérsias científicas em aulas de Ciências. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, número especial, 2007.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, número especial, 2007.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007(a).

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36 set./dez. 2007(b).

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista Unar**, Araras, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2013.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, p. 1-22, 2017.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, p. 1-12, 2007.

* * *

Alberto Lopo Montalvão Neto

Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sendo bolsista CNPq e CAPES. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar – Campus Sorocaba) e Universidade de Coimbra.

alberto.montalvaoneto@gmail.com

Alessandra A. Viveiro

Licenciada em Ciências Exatas pela Universidade de São Paulo (USP), mestre e doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp). Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores e Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências e Educação Ambiental - ECiEA (Unesp/Unicamp) e do Grupo Formar-Ciências (Unicamp).

alessandraviveiro@gmail.com

CAPÍTULO 8

O TRABALHO COM A TEMÁTICA CONSUMISMO INFANTIL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Isabel Cristina Alves Cardoso Lamana

Juliana Rink

Introdução

A sociedade tem se mostrado cada vez mais ligada ao consumismo, temática cuja discussão se intensificou durante os últimos três anos devido à pandemia por COVID-19. Numa situação de excepcionalidade, na qual o isolamento social tornou-se importante medida preventiva contra os avanços da doença, passamos a ficar em casa e muitas vezes mais expostos aos meios de comunicação em massa como as redes sociais, a TV, a internet de maneira geral. Muitas vezes, basta um só clique para que o objeto desejado chegue em nossas residências.

Autores como Santos (2020), Vieira (2020) e Souza (2020) apontam que o cenário imposto pela pandemia intensifica a necessidade de refletirmos com urgência sobre a sociedade contemporânea, construída sob o capitalismo de consumo (VIEIRA, 2020). Souza (2020, p. 71), argumenta que a pandemia por COVID-19 contribuiu para mudanças em diversas esferas como: "(...) a falsa ideia inicial de recuperação natural de locais degradados, os ataques às políticas ambientais de maneira consentânea e o crescente desmatamento na Amazônia (...)". A pesquisadora acrescenta que problemas preexistentes foram evidenciados, tais como a gestão inadequada dos recursos naturais, a supervalorização das questões econômicas em detrimento às ambientais e a Educação Ambiental precária. Para a autora, nossa sociedade contempla grandes falhas sociais, econômicas e ambientais e que a circunstância atual deveria oportunizar reflexões sobre elas, propiciando o desenvolvimento de uma nova concepção sustentável "(...) para que os fundamentos de uma relação equilibrada entre meio ambiente, sociedade e economia sejam de fato respeitados" (SOUZA, 2020, p. 71).

Bauman (2008) pontua a diferença entre consumo e consumismo, sendo o consumo uma necessidade do ser humano, que está implícita nele e é essencial

para sua sobrevivência. Já o consumismo, para o autor, é uma consequência de vontades, desejos e anseios, ou seja, é uma característica da sociedade capitalista.

Conforme Vieira (2020), as sociedades contemporâneas foram moldadas em parâmetros que não contribuem para a sustentabilidade, especialmente no que diz respeito à produção e consumo de mercadorias e bens industrializados. Segundo Taschner (2009), o consumo se transformou em um elemento de competição em busca de status social. Para Vieira (2020, p. 107) as pessoas estão cada vez mais: “Imbuídas pelo desejo do ter, seja por uma questão de status social, ou seja, por uma necessidade construída pelo próprio sistema capitalista de produção, onde comprar proporciona felicidade (...)”; o que, para a autora, contraria o conceito de desenvolvimento sustentável.

Bissaco *et al.* (2015) afirma que a sociedade contemporânea valoriza um consumo escusável, como padrão de qualidade de vida, resultado de uma economia que é voltada para a acumulação, criando assim, um contexto descontrolado do uso dos recursos naturais empregado para a produção de bens de consumo. Entretanto, devemos considerar que a natureza não existe em função de uma sociedade de consumo e que a exploração desenfreada dos recursos pode levar à escassez dos mesmos, além de outros severos impactos ambientais.

Não podemos deixar de considerar o papel da escola e da Educação Ambiental na formação crítica dos estudantes para o enfrentamento dessas questões. Em seu cotidiano, crianças e adolescentes inevitavelmente, são expostos a várias formas de persuasão ao consumismo, seja através de propagandas veiculadas na mídia em geral, dos equipamentos eletrônicos, da convivência em sociedade e até mesmo na escola. Tornam-se alvo fácil e suscetível nesse universo materialista, cheio de mercadorias atrativas e no qual “ter” é sinônimo de “ser” (VIEIRA, 2020).

Para Lamana e Fernandes (2005), discutir o consumismo infantil é um tema de grande relevância diante do cenário onde, cada vez mais, tudo que se vê se deseja comprar, sem se preocupar com as consequências ambientais. Essa tendência materialista, segundo a qual o que se tem parece mais importante do que aquilo que se é, nem sempre é explícita; condiciona comportamentos e valores, especialmente daqueles que são mais suscetíveis passíveis, como, por exemplo, as crianças, que muitas vezes acabam por acreditar que serão mais felizes se tiverem tudo aquilo que desejam (LAMANA; FERNANDES, 2005). Nesse sentido,

concordamos com Oliveira (2015), a qual defende que diante da necessidade de preservação planetária e da crescente desigualdade social, se faz necessária uma educação para o desenvolvimento de práticas de consumo que freiem, ou pelo menos minimizem, as consequências da lógica criada pelo sistema capitalista.

Assim, compreendemos que a Educação Ambiental se faz necessária no âmbito escolar, de modo a contribuir para a formação de crianças e adolescentes críticos e que contribuam para transformação social. Para Vieira (2020), a Educação Ambiental tem um papel fundamental no processo de transformação e construção de uma sociedade que respeite e pratique os padrões sustentáveis de produção e de consumo. O autor defende que a Educação Ambiental deve ser “(...) uma educação crítica e contundente no sentido de fazer com que a sociedade compreenda novas formas de relacionar-se com a natureza e de consumir.” (VIEIRA, 2020, p. 106).

Entretanto, considerando as práticas pedagógicas no cotidiano escolar, questionamos: como o tema consumismo está sendo trabalhado em sala de aula nos anos iniciais do ensino fundamental? Esse questionamento inspirou a realização de uma pesquisa de mestrado (LAMANA, 2020), cujo objetivo foi investigar o trabalho com a temática consumismo infantil nas práticas pedagógicas de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas de São Carlos-SP. Neste capítulo, baseado na dissertação da primeira autora, discutiremos um dos resultados da pesquisa: o lugar que a temática consumismo infantil ocupa nas práticas pedagógicas das participantes da pesquisa.

Educação para o consumo, consumismo infantil e formação docente

Souza (2020) reforça a necessidade de mudanças em relação ao consumo:

O capitalismo predatório e seu intenso ritmo de produção e exploração da indústria sobre fauna, flora e todos os recursos naturais sem um limite respeitado, os reflexos no aumento do consumo e, conseqüentemente, na produção de resíduos sólidos, a degradação de rios, oceanos e outras fontes hídricas com efluentes industriais, domésticos e também resíduos, a poluição atmosférica, desmatamento e queimadas, o aquecimento global e as alterações climáticas já se mostravam como sinais da necessidade de uma mudança na relação sociedade x meio ambiente x economia (SOUZA, 2020, p. 71).

Contudo, a cultura do consumo encontra-se cada dia mais presente no dia a dia das pessoas, inclusive no das crianças. Borba (2008) afirma que as crianças fazem parte de um mundo constituído por relações materiais, sociais, emocionais e cognitivas e, fazendo parte desse grupo social, elas concebem suas personalidades. Para o autor:

Partilhando os mesmos espaços e tempos e o mesmo ordenamento social institucional, as crianças criam conjuntamente estratégias para lidar com a complexidade dos valores, conhecimentos, hábitos, artefatos que lhes são impostos e, dessa forma, comungam formas de interpretação e de participação no mundo em que vivem (BORBA, 2008, p. 79).

Diante dessa circunstância, encontram-se a escola e o professor, como integrantes indispensáveis para auxiliar a criança a entender e refletir sobre a sociedade consumista, os bens de consumo e também ajudar a formar cidadãos responsáveis, reflexivos e comprometidos com o ambiente. Nessa perspectiva, trabalhar a educação para o consumo se torna propício e relevante no processo educativo e pode propiciar significados importantes para a construção da cidadania e formação de valores.

Para Couto (2017), a criança deve ser entendida como cidadã, com direitos e características próprias. A autora descreve a criança como um ser único, histórico e social, com direitos, incluindo uma educação de qualidade. Nessa perspectiva, a educação deve entender a criança "(...) em suas particularidades, que compreenda o seu desenvolvimento e que a ajude a se apropriar dos conhecimentos construídos, bem como construir novos" (COUTO, 2017, p. 77).

Pereira (2018) argumenta que desde muito cedo as crianças despertam hábitos consumistas e deveria haver por intermédio dos educadores um cuidado maior com os comportamentos ensinados e aprendidos. Os discentes deveriam se sensibilizar sobre as consequências de suas ações de consumo e refletir que o consumismo causa impacto coletivo. A autora reforça que valores fundamentais para a sociedade, como a solidariedade, a responsabilidade com o bem comum, o respeito ao próximo e ao meio em que vivemos precisariam ser aprendidos antes que as crianças tivessem contato com o mundo do consumo (PEREIRA, 2018).

Layrargues e Lima (2014) nos levam a refletir sobre o ensino da Educação Ambiental nas escolas. Segundo os autores, se deve ensinar além da reciclagem de lixo, da coleta seletiva, ou seja, trata-se também de proporcionar reflexões sobre o consumo sustentável, dos problemas ambientais que estão fortemente ligados às questões sociais. Destarte, um aspecto importante a ser considerado é que a Educação Ambiental está diretamente vinculada ao contexto de educação para o consumo, de modo a promover ações junto aos alunos para problematizar o consumismo exagerado e desenfreado. Braga (2010, p. 85) destaca que “A Educação para o Consumo é fundamental para o desenvolvimento individual das pessoas, considerando que o papel da escola é o de garantir um conhecimento que propicie uma vida melhor”.

Para Couto (2017), devemos cuidar para que esse trabalho não fique restrito às datas comemorativas, nem que seja desenvolvido de modo fragmentado e descontextualizado. Segundo a autora:

Ao contrário, deve ter um caráter interdisciplinar, ser transversal, abranger questões socioambientais e, acima de tudo, ser contextualizado, fazendo sentido para os envolvidos na prática educativa. Precisamos desenvolver trabalhos em que as crianças se sintam motivadas e sensibilizadas com a questão ambiental, e que favoreçam reflexões sobre o mundo em que estão inseridas. Acima de tudo, esse trabalho deve primar a concepção crítica de que ser humano e natureza tem uma estreita relação de dependência (COUTO, 2017, p. 84).

Em consonância a tudo isso, se destaca a formação docente, que na maioria das vezes não prepara o professor para trabalhar tais questões sociais, proporcionando dificuldades na desenvoltura desse trabalho.

Segundo Freire (1996, p. 12), em sua formação inicial, o professor tem acesso à “(...) conteúdos obrigatórios à organização programática da formação docente. Conteúdos cuja compreensão, tão clara e tão lúcida quanto possível, deve ser elaborada na prática formadora”. Freire (1996) defende que o professor, desde o início da sua formação, deve se assumir como sujeito também da produção do saber e ter claro que ensinar não é transferir conhecimento e sim oferecer oportunidades para que esse seja produzido e construído (FREIRE, 1996).

No entanto, mesmo depois de ter concluído o curso inicial de formação, o docente adquire conhecimento no seu dia a dia escolar com as inúmeras situações vivenciadas, ensinando e aprendendo ao mesmo tempo. Aprimorar suas habilidades e conhecimentos se torna indispensável para que ele atue e promova reflexões em uma sociedade de constante mudança que busca por evoluções na escola. A formação continuada aparece então como uma possibilidade para a atualização profissional do professor muitas vezes com o papel de suprir a precariedade dos cursos de formação inicial dos professores. Para Gatti (2008), a formação continuada pode ser compreendida como aprofundamento e aperfeiçoamento docente, visando os desenvolvimentos e inovações inclusive das produções científicas. Segundo Chimentão (2009), a formação continuada não deve ser observada como uma fórmula pronta, soluções de problemas metodológicos, mas sim como um suporte às necessidades do professor no seu cotidiano. Nesse raciocínio, Chimentão (2009) acrescenta:

Os processos de formação continuada podem ser valiosíssimos, se conseguirem aproximar os pressupostos teóricos e a prática pedagógica. A formação continuada deve ser capaz de conscientizar o professor de que teoria e prática são “dois lados da mesma moeda”, que a teoria o ajuda a compreender melhor a sua prática e a lhe dar sentido e, conseqüentemente, que a prática proporciona melhor entendimento da teoria ou, ainda, revela a necessidade de nela fundamentar-se (CHIMENTÃO, 2009, p. 5).

Ressaltamos então, a importância da inserção da temática consumismo infantil nos cursos de formação inicial e continuada dos docentes, pois é essencial que os professores saibam como trabalhá-la em sala de aula, de forma intencional, efetiva, reflexiva e crítica diante do cenário que se apresenta a sociedade contemporânea, se mostrando cada dia mais consumista, sem se responsabilizar com os danos causados ao ambiente devido ao consumismo exacerbado.

Procedimentos metodológicos

Participaram do estudo duas unidades que ofertam os Anos Iniciais do Ensino Fundamental no município de São Carlos-SP, aqui referenciadas como Ipê Branco e Ipê Amarelo. O convite para integrar a pesquisa, a apresentação do projeto e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) às professoras e membros da equipe gestora ocorreu no segundo semestre de 2018. Mediante autorizações

necessárias, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar e Plataforma Brasil (parecer número 3.176.630).

Com o intuito de preservar o nome das professoras e dos membros da equipe gestora, elas receberam nomes fictícios. Na Escola Ipê Amarelo contamos com as professoras: Violeta, Orquídea e Azaleia; coordenadora: Tulipa. Na Escola Ipê Branco, temos as professoras: Margarida e Hortência; coordenadora: Girassol. Participaram, portanto, duas gestoras e cinco docentes. Todas as professoras atuam no quinto ano dessas escolas.

Durante a pesquisa de campo, a coleta de dados foi feita a partir do diário de campo da pesquisadora, da realização de entrevistas semiestruturadas (GIL, 2008) realizadas com as participantes e da análise de documentos como os Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) e Planos de Gestão Escolar.

O roteiro das entrevistas possuía questões sobre o perfil geral, a formação geral e continuada, o entendimento sobre a temática consumismo infantil e práticas desenvolvidas sobre o assunto, o conhecimento sobre legislação e documentos educacionais que abordam o tema, a questão ambiental e, ao final, a possibilidade de palavra aberta. Nos baseamos no estudo de Oliveira (2015) sobre representação social de professores acerca do tema consumismo para realização de algumas questões. As entrevistas ocorreram durante o ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo) das próprias escolas e foram gravadas.

Utilizamos a técnica de análise de conteúdo (MORAES, 1999; FRANCO, 2005) para análise dos dados. Na fase inicial, de preparo das informações (pré-análise), organizamos o material das entrevistas, cujas respostas gravadas foram transcritas em documentos eletrônicos para cada participante. As transcrições foram lidas integralmente para um contato inicial com o material transcrito. Posteriormente, como orienta Moraes (1999), os documentos foram relidos com o propósito de destacar os dados que estavam de acordo com o objetivo da pesquisa, identificando os elementos a serem analisados. Passamos então para a unitarização, na qual se definiu a unidade de análise temática presente nas respostas. Em seguida, realizamos a categorização (a posteriori). Além da análise de questão por questão, foi feita uma análise global das entrevistas, o que permitiu a definição de duas categorias: “o conceito de consumismo infantil” e “o lugar da temática consumismo infantil no trabalho das professoras”. Neste capítulo enfatizaremos a discussão da segunda categoria.

Resultados

Todas as participantes da pesquisa são mulheres, brasileiras, com curso superior e idades entre 39 e 64 anos, sendo que a maioria delas estava há bastante tempo em suas respectivas escolas.

Quando questionadas se já haviam observado situações consumistas entre os alunos da escola, quatro docentes relataram que sim, principalmente na cantina da escola ou envolvendo materiais escolares e objetos novos que os alunos levavam para as salas de aula. A professora Orquídea, por exemplo, complementou a resposta, ressaltando que os discentes sentem necessidade de mostrar o que têm para seus colegas. Esse aspecto nos remete à Bauman (2008), que afirma que:

Bombardeados de todos os lados por sugestões de que precisam se equipar com um ou outro produto fornecido pelas lojas se quiserem ter a capacidade de alcançar e manter a posição social que desejam, desempenhar suas obrigações sociais e proteger a autoestima - assim como serem vistos e reconhecidos por fazerem tudo isso -, consumidores de ambos os sexos, todas as idades e posições sociais irão sentir-se inadequados, deficientes e abaixo do padrão a não ser que respondam com prontidão a esses apelos (BAUMAN, 2008, p. 74).

Apenas uma participante disse não ter observado nenhuma situação consumista entre as crianças, o que atribuiu ao baixo poder aquisitivo dos estudantes. Contudo, para a professora Hortênci, mesmo sendo a clientela escolar de baixa renda, algumas crianças acabam desejando o que os amigos levam ou têm. Isso nos remete à Couto (2017, p. 60), quando enfatiza que “O sentimento de insatisfação com o que se tem e a busca pela felicidade do que se almeja já atingem as crianças desde muito pequenas”. Por isso, concordamos com o alerta feito pela autora, de que a escola não pode permanecer neutra frente à questão do consumo, pois é parte integrante da sociedade na qual a criança encontra-se inserida.

Nesse sentido, a análise dos documentos escolares nos mostrou que somente no Plano de Gestão Escolar da escola Ipê Amarelo, o Grêmio Estudantil fazia uma breve menção ao trabalho com temas referente à saúde e ao meio ambiente. Também questionamos se e de que modo as professoras trabalhavam a temática consumismo infantil com seus alunos. Duas professoras disseram que

não trabalhavam e três relataram trabalhar, mas não de modo específico ou diário. Destacamos a fala de duas professoras:

“Dessa maneira, não é algo direto, específico, mas sempre eu tenho alguma notícia que dá pra fazer uma leitura compartilhada, trazer debate não só para essa temática, mas para outras de um modo geral. Eu tento.” (Professora Azaleia, Escola Ipê Amarelo, 2019).

“Na verdade, matéria mesmo assim, livro, essas coisas, não; mas a gente acaba, no que acaba acontecendo dentro da sala de aula, a gente acaba instruindo os alunos e trabalhando de uma maneira geral, ah... como... que não deve ser tão consumista, que é o valor do objeto ou a quantidade do que a gente tem que faz com que ele seja melhor ou pior né. Então, a gente tenta trabalhar dessa maneira, mas de acordo com as, com as circunstâncias que acontecem na sala de aula, no dia a dia.” (Professora Hortência, Escola Ipê Branco, 2019).

A presença incipiente da temática nos documentos de ambas as escolas, aliada ao depoimento das professoras, nos indica que a discussão do tema não é realizada de modo sistemático no cotidiano dessas escolas. Para Oliveira (2015), a escola deve buscar incentivar a reflexão crítica da lógica consumista em seus alunos, pois “(...) quando a escola não problematiza, nem questiona o instituído, ela deixa de construir uma educação mais crítica sobre as práticas de consumo e contribui para reproduzir e naturalizar a lógica da sociedade do consumo” (OLIVEIRA, 2015, p. 43).

Todavia, apesar de não haver um trabalho contínuo ou projetos sobre consumismo infantil (ou sobre Educação Ambiental de maneira geral) com os alunos, algumas discussões sobre o consumismo infantil são realizadas esporadicamente diante de algumas situações que ocorrem no cotidiano das duas escolas. Mas isso acontece em um cenário de dificuldades, conforme as entrevistadas. Um entrave citado pelas participantes da pesquisa foi o excesso de conteúdos principais como português e matemática, que ocupam maior parte do tempo trabalhado com os alunos. Outro dificultador que identificamos está ligado ao sentimento de “falta de preparo” para discutir sobre o assunto, o que problematizaremos a seguir.

Segundo Braga (2010), as crianças estão envolvidas por muitas transações e negociações comerciais, inclusive na escola, e pelo fato de os professores “(...) não estarem preparados para transformar tais situações em práticas pedagógicas efetivas, perdem a oportunidade em provocar reflexão e tomada de consciência quanto a responsabilidade de cada um como cidadão” (BRAGA, 2010, p. 83). Contudo, as professoras estão submetidas às mais diversas condições de produção no cotidiano das escolas. Nesse sentido, concordamos com Oliveira (2015) ao discutir que o professor é subordinado a estruturas hierárquicas que interferem na sua prática e, por isso, não deve ser considerado o único responsável por essas questões.

Andrade (2012) considera que, além de boas práticas e bons exemplos, desenvolver um espírito crítico frente ao consumismo, se faz por meio de uma Educação Ambiental integrada, na busca por alternativas adequadas para se conseguir o objeto que se almeja. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Básica (2013), é importante que a Educação Ambiental tenha uma abordagem complexa e interdisciplinar nas práticas pedagógicas, pois desta maneira fica possível que os alunos percebam o meio ambiente em sua total importância (BRASIL, 2013).

Quando questionadas sobre a existência de algum documento ou proposta curricular que oriente tanto as professoras quanto a equipe gestora em relação ao trabalho com Educação Ambiental, identificamos um desconhecimento sobre os documentos oficiais referente ao assunto. Uma professora citou a BNCC e outra o currículo da escola. As demais não se manifestaram. Nesse sentido, há um distanciamento entre os saberes e as práticas pedagógicas das docentes em relação às propostas curriculares.

Ao final da entrevista, a profa. Hortência declarou: “Acho que é uma falha nossa não trabalhar a preservação ambiental e o consumismo” (Professora Hortência, Escola Ipê Branco). Preocupa-nos o fato de que a temática abordada por essa pesquisa fica em segundo plano ou para quando houver uma situação oportuna. Entretanto, as professoras mostraram interesse para a realização de um trabalho mais intencional a respeito do consumismo infantil junto às crianças, o que é essencial.

Tardif (2014) nos lembra da importância de o professor pensar e planejar seu trabalho de forma intencional, apropriando-se de seus saberes para ajudar seus alunos a lidarem com circunstâncias da vida corriqueira.

[...] os professores ocupam uma posição estratégica no interior das relações complexas que unem as sociedades contemporâneas aos saberes que elas produzem e mobilizam com diversos fins. No âmbito da modernidade ocidental, o extraordinário desenvolvimento quantitativo e qualitativo dos saberes teria sido e seria ainda inconcebível sem um desenvolvimento correspondente dos recursos educativos e, notadamente, de corpos docentes e de formadores capazes de assumir, dentro dos sistemas de educação, os processos de aprendizagem individuais e coletivos que constituem a base da cultura intelectual e científica moderna (TARDIF, 2014, p. 33-34).

Para Freitas (2018, p. 220) “(...) a valorização dos saberes que os professores constroem por meio da experiência, a partir da articulação entre teoria e prática, e as parcerias firmadas com o poder público, as famílias e a comunidade (...)” é necessária para concretização do trabalho com Educação Ambiental nas escolas. Segundo a autora, esses saberes e a vivência que o professor constrói são muito importantes para o trabalho educativo na formação de valores e atitudes nos discentes. Defendemos que as professoras contribuem de modo significativo para que as crianças compreendam a importância de fazer escolhas conscientes e refletir sobre as consequências do consumismo.

Assim, para que o trabalho docente em relação ao consumismo infantil se concretize nos anos iniciais do Ensino Fundamental é necessário investimentos na formação docente inicial e continuada, bem como a construção de projetos estruturados e sistemáticos nas escolas, na coletividade e que levem os alunos a refletir e discutir sobre o consumismo descomedido que temos vivido em nossa sociedade.

Considerações finais

A pesquisa aqui apresentada nos mostrou a importância de se trabalhar o consumismo infantil nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois é urgente que as crianças cresçam capazes de praticar um consumo consciente. Não deixando de considerar o cenário epidemiológico em que estamos imersos (já que até a finalização deste capítulo o final da pandemia ainda não tinha sido declarado pela OMS); Santos (2020) externaliza a esperança de que a pandemia pode ser o

momento propício para repensarmos alternativas aos modos de vida, de produção e de consumo em nossa sociedade. Mas o autor sinaliza que, embora ideias sobre alternativas não faltem, temos que conduzi-las a uma ação política e transformadora. Acreditamos que a inserção da Educação Ambiental na perspectiva das discussões sobre a educação para o consumo é essencial e relevante para esse processo.

Nas escolas participantes da pesquisa, o tema é pouco discutido com as crianças, não sendo presente de modo sistemático no cotidiano escolar. Contudo, apesar dos entraves, defendemos que inserir temas que geralmente ficam de fora do currículo pode propiciar significados importantes para a construção da cidadania e formação de valores. Algumas possibilidades para inserção significativa do trabalho com a temática nos anos iniciais do Ensino Fundamental seria a implementação de projetos e ações junto às crianças que as levem a refletir sobre o consumismo numa perspectiva da Educação Ambiental crítica.

Também destacamos os cursos de formação docente, que tem deixado uma lacuna referente às questões sociais para preparar o professor sobre o trabalho com essa temática tão presente no cotidiano discente. É necessário realizar investimentos na formação inicial e continuada docente, inclusive no que diz respeito às discussões e análise crítica dos documentos curriculares vigentes (tais como a BNCC) e das bases legais (federal, estadual e municipal) da Educação Ambiental.

Por fim, esperamos que este estudo incentive pesquisas futuras sobre o tema em questão, em especial sobre o papel fundamental da docência que, apesar de muitos desafios quanto ao trabalho com a temática consumismo infantil e Educação Ambiental, pode contribuir para a formação crítica das crianças em relação à cultura do consumo e suas consequências para a sociedade e nosso planeta.

Referências

ANDRADE, V. S. da C. S. **Gestão ambiental em instituição escolar**: possibilidades e desafios para o Caic Aureliano Joaquim da Silva (Ituiutaba – MG). 2012. 126 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFU, Uberlândia, 2012.

BAUMAN, Z. **Vida para o consumo**: a transformação das pessoas em mercadoria. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BISSACO, C. M. *et al.* Consumismo infantil: um olhar Bakhtiniano às ideologias veiculadas pela mídia. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n.1, p. 209-228, 2015.

BORBA, A. M. As culturas da infância no contexto da educação infantil. In: VASCONCELOS, T. (org.) **Reflexões sobre infância e cultura**. Niterói: EdUFF, 2008. p. 73-92.

BRAGA, A. R. **Educação econômica**: um olhar sobre a educação ambiental. 2010. 249 p. Tese (Doutorado em Educação). – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC, 2013.

CHIMENTÃO, L. K. **O significado da formação continuada docente**. In: Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar, 4. Londrina, Paraná, 2009.

COUTO, A. R. O. **Educação Ambiental**: construção de um processo formativo em educação infantil em uma perspectiva crítica. 2017. 178 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UNICAMP, Campinas, 2017.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à uma prática educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FREITAS, N. T. A. **Educação Ambiental, consumo e resíduos sólidos no contexto da educação infantil**: um diálogo necessário com os professores. 2018. 254 p. Tese (Doutorado em Educação) – Unesp, Presidente Prudente, 2018.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Rev. Bras. Educ.**, Salvador, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAMANA, I. C. A. C. **Perspectivas e desafios sobre a temática consumismo infantil**: os olhares de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2020. 85 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – UFSCar, São Carlos, 2020.

LAMANA, I. C. A. C.; FERNANDES, M. I. P. **O comportamento consumista de crianças em idade escolar e sua relação com as influências televisivas**. 2005. 49 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário Central Paulista, São Carlos, 2005.

LAYRARGUES, P. P; LIMA, G. F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014.

MORAES, R. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

OLIVEIRA, D. P. de. **Educação para o consumo no cotidiano escolar**: um estudo de representações sociais. 2015. 253 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

PEREIRA, D. R. **Consumismo e educação infantil**: um estudo sobre crenças e hábitos de docentes e alunos. 2018. 330 p. Tese (Doutorado em Educação) – UNESP, Marília, 2018.

SANTOS, B. de S. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: Edições Almedina, S.A., 2020.

SOUZA, L. da P. de. A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, (S.l.), v. 8, n. 4, p. 68-73, 2020.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TASCHNER, G. **Cultura, consumo e cidadania**. Bauru: EDUSC, 2009.

VIEIRA, L. B. A Educação Ambiental frente à sociedade de consumo e a necessidade de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S.l.], v.15, n.4, p. 95–109, 2020.

* * *

Isabel Cristina Alves Cardoso Lamana

Pedagoga (2005), especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional (2007) pela UNICEP, em Educação Infantil (2010) pela Faculdade de Educação São Luís e Mestra em Educação (2020) pela UFSCar.

isabelclamana@gmail.com

Juliana Rink

Licenciada em Ciências Biológicas, mestre e doutora em Educação. Professora do Departamento de Ensino e Práticas Culturais/FE/Unicamp.

jurink@unicamp.br

CAPÍTULO 9

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL Y FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS: ANÁLISIS DESDE CATEGORÍAS EMERGENTES DEL SUR GLOBAL

Diana Lineth Parga Lozano

Introducción

Con la intención de consolidar criterios para comprender la formación de profesores de ciencias en interrelación con la formación ambiental, se hizo un estudio documental en el que fueron identificados cinco autores, propios de las epistemologías del sur: Vandana Shiva, Moacir Gadotti, Oviedo Freire, Enrique Leff, y Augusto Ángel Maya por sus aportes al “Pensamiento ambiental latinoamericano”.

En este proceso se definieron categorías inductivas o emergentes, encontrando aspectos comunes e identificadas como unidades de registro (UR). Con las UR, se configuraron seis **categorías** emergentes (tabla 1), que permitieron comprender criterios de Sustentabilidad Ambiental: SA.

Tabla 1: Categorías y subcategorías de análisis.

Categorías	Subcategorías	Autores	UR
Críticas a la hegemonía (68 UR)	Consecuencias de la hegemonía	3	30
	Modelos hegemónicos	4	38
Relación sostenible sustentable (44 UR)	Desarrollo y crecimiento	5	30
	Sustentabilidad	4	14
Crisis ambiental (57 UR)	Características	4	14
	Causas	5	24
	Cómo evitarla	5	19
Lo ambiental y sus desafíos (107 UR)	Cómo se aborda	3	19
	Dónde debe estar	3	15
	En lo científico tecnológico	4	11
	En lo cultural	2	6
	En lo económico	3	9
	En lo educativo	3	11
	En lo social-natural	4	26
	Por otras concepciones	4	10
Otras epistemologías (74 UR)	Cultura ambiental	1	13
	Ecofeminismo	1	12
	Pedagogía de la Tierra	1	5

Categorías	Subcategorías	Autores	UR
	Racionalidad ambiental	1	25
	Sumakawsay	1	19
Formación ambiental (72 UR)	Actores	4	7
	Contenidos	3	15
	Enfoques	4	15
	Propósitos	5	35

Fuente. Autoría propia.

La tabla 1 evidencia el número de autores que configuran UR para las categorías y subcategorías; hubo entre 3 y 5 autores aportando a estas, excepto en la categoría *otras epistemologías* dado que allí se presenta el planteamiento propio por autor. La categoría con mayor número de UR fue la ambiental y sus desafíos, seguida de *otras epistemologías* y *formación ambiental*.

Como criterio de calidad de la codificación, para obtener las UR que configuran las categorías emergentes, se consideró el coeficiente de Pearson, que en todos los casos estuvo por encima de 0,83 (tabla 2): poca dispersión de la cantidad de términos en el proceso de codificación.

Tabla 2: Coeficientes de Pearson.

Recurso A	Recurso B	Coeficiente correlación de Pearson
Elementos internos\5 Leff	Elementos internos\4 Ángel maya	0,948831
Elementos internos\4 Ángel maya	Elementos internos\1 Gadotti	0,937449
Elementos internos\2 Vandana	Elementos internos\1 Gadotti	0,928782
Elementos internos\4 Ángel maya	Elementos internos\2 Vandana	0,927118
Elementos internos\5 Leff	Elementos internos\1 Gadotti	0,915384
Elementos internos\4 Ángel maya	Elementos internos\3 Oviedo Freire	0,893232
Elementos internos\5 Leff	Elementos internos\2 Vandana	0,892483
Elementos internos\3 Oviedo Freire	Elementos internos\1 Gadotti	0,890257
Elementos internos\5 Leff	Elementos internos\3 Oviedo Freire	0,857496
Elementos internos\3 Oviedo Freire	Elementos internos\2 Vandana	0,832028

Fuente. Autoría propia.

Se evidenció similitud en los planteamientos de Gadotti y Vandana, entre Ángel Maya y Leff, y de estos cuatro con Oviedo Freire; también hubo similitud de términos entre las categorías “críticas a la hegemonía” y la “relación sostenible - sustentable”; entre “desafíos en lo ambiental” y “nuevas epistemologías”; y de estas

cuatro con la categoría “crisis ambiental”, las que a su vez tuvieron similitudes entre las categorías “formación” y “lo ambiental”.

Luego de la identificación y caracterización de categorías, se presentan a manera de principios tales categorías, las que se analizan desde Boaventura de Sousa Santos, y otros autores propios de la epistemología del sur, en especial en las críticas a la hegemonía: colonialismo, globalidad, patriarcado, etc. y que impiden la sustentabilidad ambiental. De esta manera, el fin del presente escrito es argumentar sobre principios necesarios para entender cómo abordar la sustentabilidad ambiental en la enseñanza de las ciencias.

Categoría - principio 1: críticas a la hegemonía

Esta categoría tuvo 68 UR, que permitieron comprender las características del modelo hegemónico con 30 UR y sus consecuencias, expresadas en 38 UR:

En las **características del modelo hegemónico**, se destaca su visión machista, extractivista colonial y patriarcal, que segrega a las mujeres y lo femenino en los campos de producción (agrícola, científica, económica, etc.); así, la visión masculinizada de la ciencia –baconiana, por ejemplo–, tiene que ver con las formas de cautivar a la naturaleza para hacerla propia, para que esté al servicio humano. Este modelo asume los recursos de la Tierra como ilimitados, cuando ecológicamente son evidentes los límites que tiene, por lo que la idea del “desarrollo económico”, de vivir bien y mejor, ser civilizado, son un sinsentido porque entre más crezca la economía, habrá más destrucción de comunidades, de ecosistemas, de pobreza de unos y riqueza de otros; se profundizan las experiencias y amenazas sociales y ambientales generando violencia al amenazar la vida y lo vivo, al mantenerse el monopolio de la tecnociencia eurocéntrica. Este modelo ha reducido la sociedad y la cultura a la economía de mercado siendo necesario superar el discurso de la hegemonía y sus impactos.

En este contexto, se trata de dominar, reducir todo a meros objetos (de producción, de consumo), de saquear, por lo que el modelo termina siendo adornado con términos como desarrollo social, o rural, o humano, o sostenible, ecodesarrollo, desarrollo a escala humana, economía verde o azul, entre otros. El modelo se construyó desde la desigualdad y la injusticia, impregnando la cultura, las conciencias, llenándonos de una ideología y símbolos con conceptos que suavizan o palian los cambios que exige la crisis ambiental.

En estas condiciones, ¿se alcanzaría un desarrollo sostenible (DS) para quién y con cuáles consecuencias, se trata de que todos tengan riquezas, de qué tipo, esa riqueza puede ser mejor repartida, entre pueblos e individuos, esto es posible de llevar a la práctica? ¿Es posible repartir alimentos de forma equitativa, acaso los países industrializados querrán dejar su estilo de consumo o habrá que convertir el planeta en una pradera para mantener el ritmo de consumo? Por eso, lo ambiental evidencia los límites sobre los que estamos y por lo cual los que dominan no van a cambiar. Este modelo impide que se asuma la visión compleja de la naturaleza porque se la ve como un depósito para extraer; lo interdisciplinar no se aborda porque desde la ciencia se atomiza para estudiarla. Se asume a la ciencia eurocéntrica como aquella que puede resolver la crisis desde las diversas racionalidades (científica, del mercado, comunicativa, tecnológica), pero lo que ha hecho es colonizar las formas de pensar y actuar evitando otros saberes y el diálogo entre estos.

Lo que genera la hegemonía, es decir **sus consecuencias**, para Shiva (2015), es separación, fragmentación y segregación, que sucede por la falta de armonía con la naturaleza; reduccionismo al remplazar la perspectiva holista: por ejemplo, los **monocultivos** por la biodiversidad / complejidad, la materia prima por la materia muerta; ha generado todo tipo de violencia en nombre del “progreso humano”. Vivimos en un mundo mecánico y reduccionista, aunque la misma cuántica de la ciencia ha planteado que el mundo no es separado, que no es una máquina, por lo que la visión mecánica trasgrede lo femenino, a las mujeres, a lo no eurocéntrico, a las comunidades indígenas, afrodescendientes, campesinos, al no reconocer sus saberes como conocimiento y su estatus como sujetos de conocimiento. En este modelo, para Oviedo Freire (2013; 2014a; 2014b) se es en la medida en que se tiene más, ser más, hacer más, ser mejor, vivir mejor, vivir bien, por lo que produce dicotomía moral (bueno malo, civilizado incivilizado, atrasado, culto, etc.); se enajenan y desaparecen culturas. Se considera que el papel del ser humano es el progreso y el desarrollo; se educa para determinar que algo está bien o mal, por ejemplo, para tener “buenos comportamientos”; se propende por una libertad individualista; así, según Ángel Maya (2002), se tiene un modelo hegemónico esclavista, selectivo y monopolizador desde el punto de vista social y ambiental, en donde se acumula ciencia y tecnología, que vende la naturaleza porque el “ser humano” no se siente parte de ella; se genera competitividad, en la que el

conocimiento científico es visto como el escalafón para superar categorías como “pobreza”, “subdesarrollo”; ha hecho que lo ambiental sea reducido a visiones biologicistas e ingenieriles centradas en el desequilibrio natural, sin asumir el contexto social en el que emergen los fenómenos. Este modelo al conquistar, saquear y dominar degenera lo espiritual, psicológico, emocional, cultural, el cosmos, lo ambiental, por lo que urge descentrar la visión antrópica hacia visiones socio bio céntricas para superar su máxima consecuencia: la crisis total.

Categoría - principio 2: relación sostenible/sustentable

En esta categoría se hallaron 44 unidades de registro que permitieron analizar aspectos frente al desarrollo sostenible (30 UR) y la sustentabilidad (14 UR). Así, se advierte que desde la sociedad capitalista no es posible el **desarrollo sostenible** en el marco de la globalización, por lo que es necesario ecologizar la economía (Gadotti, 2012); este desarrollo ha tenido un espíritu devastador de la Tierra (la vida y lo vivo), la ética y la moral; siendo por ello dos planteamientos incompatibles: la sostenibilidad (ambiental) y el capitalismo porque no hay crecimiento con equidad al prevalecer el lucro, el poder, la acumulación ilimitada, la explotación humana y de la naturaleza, en tanto se pase a una economía solidaria podría ser considerada la **sustentabilidad**, que entre otras, debe ser asumida por toda la ciudadanía, y sobre todo, por quienes gestan el modelo económico. Hoy, se demanda de cada uno, en cada lugar, pensar, decidir y actuar sobre qué región y qué formación se requiere, en dónde estará, a qué daremos prioridad: ¿al conocimiento científico - tecnológico como mecanismo de “desarrollo” y como condición de inserción o haremos emerger saberes / conocimientos propios y otros?

Con este modelo de desarrollo dice Oviedo Freire (2013; 2014a; 2014b), lo que ha crecido es la devastación, la pobreza, la infelicidad, el deterioro físico y espiritual de cada ser y del planeta, por ello, se cuestiona que la tecnología no ha podido imitar a la naturaleza, a su economía, que sí reconoce que los recursos de vida son un bien común de todos y para todos. El modelo económico de la sociedad actual, y los que ha habido, generan dependencia haciendo que haya nuevos colonizadores, en el que el dios es el mercado, y lo natural y la naturaleza son un medio de producción: llevándonos a conceptos y acciones para el éxito, la ganancia, rentabilidad, eficiencia, competencia, como nuevos principios para la vida. El **desarrollo sostenible** para Ángel Maya (2002), considera que la pobreza es un

estado previo al desarrollo y la riqueza es producto de la acumulación desigual, por lo que la riqueza genera pobreza y el desarrollo subdesarrollo.

Desde la perspectiva latinoamericana, lo **sostenible** es diferente a **sustentabilidad** por lo que Leff (2012) propone la idea de un desarrollo sustentable desde el conocimiento y los saberes de la cultura propios de cada región; trata de unificar visiones del mundo que fueron separadas por la crisis del desarrollo y el límite del crecimiento económico, lo que está en juego es la vida, lo vivo y los significados del mundo y la naturaleza, una reapropiación sistémica y compleja; la sustentabilidad desde lo no eurocéntrico requiere de otro saber y otra racionalidad: no comunicativa, no instrumental, no económica, no científica, porque sería homogénea, es una racionalidad ambiental afirma el autor: es decir, otros saberes (autóctonos, tradicionales, locales, diversos, reapropiaciones, prácticas y otras experiencias) desde luego que además de los existentes, diálogo de saberes, otras epistemologías, para de-construir, co-construir y construir para superar la crisis ambiental.

Categoría - principio 3: crisis ambiental

Con 57 UR, estas permitieron entender características (14 UR), causas (24 UR) y cómo enfrentar la crisis ambiental (19 UR). Frente a las **características de la crisis ambiental**, Gadotti (2012) plantea que es una crisis social y ética, que no se refiere solo a problemas ecológicos, porque si bien es importante la ecología, esta no es suficiente, pues es solo una parte del problema; la crisis se refiere a los problemas que están en el núcleo del sistema de relaciones sociales, políticas, económicas, históricas, científico/tecnológicas, éticas y culturales, por lo que se caracteriza por la falta de armonía generada por el sistema civilizatorio actual o del “bien / mal”, es decir, por la carencia de consenso, reconciliación, contradicción y anulación en tales relaciones y acciones (Oviedo Freire, 2013). Esto ha hecho, según Ángel Maya (2002) que se cuestione la llamada “calidad de vida” de los habitantes del planeta y el sometimiento y la subordinación cultural producida por el extractivismo colonial, por lo que encontramos habitantes en dos extremos: opulencia /pobreza, dentro del mismo mecanismo de desarrollo; claro, esto hace que la crisis ambiental sea distinta desde la mirada de unos y otros, desde cada región del planeta (desarrollados / subdesarrollados; opulentos / pobres); es un impacto a las culturas que terminan sumisas y sometidas al propósito de la acumulación,

generándose pérdida de heterogeneidad y de diversidad cultural, siendo uno de los grandes problemas ambientales de la historia humana. En este proceso, Leff (2004) nos recuerda que la ciencia ha desconocido lo real, al excluir a la naturaleza y al marginalizar la cultura, hecho que llevó a acabar al otro/otra, anulando la diferencia por querer unificar, fragmentar, sistematizar, homogeneizar, universalizar; es decir, se llegó a la racionalidad extrema por sentirnos dueños y señores (visión patriarcal).

Las **causas de la crisis ambiental** son propias del sistema de relaciones arriba enunciadas: entre las que se destacan las *económicas*: interés exacerbado por las ganancias de las industrias y las transnacionales como lo plantea Shiva (2015), a las que les importan las grandes utilidades: es una crisis por el modelo desarrollista capitalista en un planeta con límites. Por la reacción de nuestras acciones y formas de actuar con el planeta: los grandes conflictos por la tierra; por las leyes del ego humano que van en contra de las leyes de la naturaleza que buscan la libertad para ser esclavos del individualismo, el poder, el dinero, el hedonismo, la ambición, el consumismo, la incomunicación, el estrés; es decir, según Ángel Maya (2002), por la satisfacción de unos y desesperanza de otros y porque fueron inventadas nuevas necesidades que se extendieron más allá de lo biológico y cultural, donde se disminuyó la vida útil de los productos para aumentar el consumismo - productivismo. Es causada por la acción *política*: por la falta de capacidad para saber orientar la cultura misma; es causado por la *ideología* y *filosofía* ante las relaciones con los otros: es decir, por la falta de una cosmogonía (Oviedo Freire, 2014a, 2014b) que asuma que la crisis de la civilización implica tener una cosmovisión para entendernos como parte del sistema natural; es *epistemológica*: por la reducción del conocimiento a uno solo, el de la ciencia, lo que ha hecho que la humanidad sea más pobre por excluir la riqueza de otros conocimientos y saberes (Leff, 2004; 2012); por la *ciencia*, al apoderarse de la naturaleza sin considerar sus límites, como efecto de la racionalidad formal, instrumental, económica, esto es, al estar principalmente al servicio del modelo económico y político.

En este contexto, ¿cómo **enfrentar la actual crisis**? Es posible, asumiendo una profunda reflexión de las bases de la “civilización”, comenzando como lo propone Ángel Maya (2002) con el proceso de la tenencia de conciencia sobre la magnitud de los efectos ocasionados por la actividad humana sobre el planeta; este es el tiempo para el cambio profundo, cambio que se dará a partir del momento en el

que la sociedad cambie, por ello, se demanda de grandes transformaciones culturales: para poner en jaque al consumismo / productivismo, diría Gadotti (2012), como uno de los principales responsables de la degradación humana y ambiental; cambiando las formas de evaluación de las tecnologías (Shiva, 2015), que no incluyen el impacto natural y social para evitar que violen la Tierra y los derechos de las comunidades más desprotegidas y sus recursos; asumiendo visiones complejas en las que los procesos sociales y políticos superen la visión ecológica e ingenieril; asumiendo las responsabilidades según cada rol: las responsabilidades no son globales, por ello a cada quien se le debe exigir, pero no por igual (Ángel Maya, 2002). Se debe readaptar el desarrollo en una dimensión, pero sabemos que los poderes políticos y económicos no quieren aceptarlo, esto significa, cambiar y reorganizar el sistema socio político; demanda un diálogo de saberes, no basta el conocimiento de las ciencias (naturales, sociales o el ingenieril) para cuestionar la centralidad, el saber totalizante y universalizado. Este diálogo es necesario para relacionar el ser y el saber pues en los conflictos hay intereses y miradas desde los implicados respecto de la apropiación de la naturaleza; se requiere un nuevo orden ideológico.

En general, los cinco autores asumen la crisis ambiental como generadora de los problemas ambientales por lo que estos términos son usados con frecuencia como sinónimos; problemas que son más que consecuencias de la variable técnica y económica del desarrollo; algunos ejemplos de estos problemas son la acumulación de unos y la escasez de otros, el impacto de la tecnología, la ampliación de las necesidades básicas, la disminución de la vida útil de los productos, la creciente brecha entre “países ricos” y “pobres”, la pérdida de diversidad cultural y biológica, la explotación que ha llevado al agotamiento de los recursos (humana, hídrica, minera, biológica, energética, etc.), el consumo, la contaminación en todas sus dimensiones, entre muchas otras; sus causas y consecuencias son responsabilidad de todos, en el contexto de las relaciones sociales (económicas, políticas, ideológicas, históricas, culturales) en el que, sin excepción, tenemos en mayor o menor medida responsabilidad y deber por transformar la cultura depredadora hacia una cultura por la sustentabilidad ambiental, es decir, es necesario superar los ángulos filosófico y reduccionista de la física, la biología, la ecología y la química, en articulación con las relaciones y dimensiones sociales, porque si bien cada país tiene sus propios problemas: unos enfocados en la destrucción de biodiversidad por la extracción

máxima y otros, en la contaminación por el consumo exacerbado, en unos aumenta la deuda y por tanto la pobreza, deuda que se paga con recursos, aún así, todos estamos obligados a transformarnos.

Categoría - principio 4: lo ambiental y sus desafíos

La *categoría ambiental* con 34 UR fue fusionada con la *categoría desafíos en lo ambiental* con 73 UR; se integraron para complementar la comprensión de los hallazgos por lo que se obtuvieron 107 UR. De esta forma, las subcategorías permitieron entender cómo se aborda lo ambiental (19 UR), dónde estaría lo ambiental (15 UR). Respecto a los *desafíos*, fueron organizados desde subcategorías como lo científico tecnológico con 11 UR; lo cultural con 6 UR; lo económico con 9 UR, lo educativo con 11 y lo socio natural con 26 UR y otros con 10 UR:

Para entender **cómo se aborda lo ambiental**, Gadotti (2012) crítica que se aborde sólo desde la educación formal y la internalización de valores hacia la conservación de la naturaleza, hecho que sucede porque los principios del ambientalismo se incorporaron por visiones de interrelaciones de los sistemas sociales y ecológicos que destacan problemas de degradación como la contaminación y el tratamiento de desechos; así, propone que sea desarrollada desde una pedagogía compleja, tal como lo hace Leff (2004; 2012), en la que el principio de la sustentabilidad reorienta la educación, sus currículos, sus objetivos y sus métodos, es decir, se de-construya el pensamiento disciplinario simplificador y fragmentado. De ser así, lo ambiental además de estar en la educación, se forjaría como un movimiento político y social en donde hay educadores, movimientos sociales y populares, minorías, empresarios, sociedad civil y quienes deseen aportar en mantener la diversidad biológica y cultural del planeta. Ángel Maya (2002) critica que lo ambiental esté presente desde lo monodisciplinar, sobre todo, las de las ciencias naturales con ausencia de las ciencias humanas o antrópicas; sugiere ir hacia lo interdisciplinar pues de continuarse con el imperio de las ciencias modernas, no se dará cuenta de las transformaciones reclamadas, tales como superar el reduccionismo, el que quepan diversas disciplinas y manifestaciones culturales, artísticas e incluso literarias. En la educación, lo ambiental reclama otros contenidos y metodologías que, si bien enfatizan en la preocupación por lo ambiental, deben ser

analizadas y replanteadas las relaciones entre sociedad y naturaleza siendo la educación para la transformación.

Leff (2012) considera que lo ambiental debe abordarse desde una nueva concepción, el *saber ambiental* que problematiza a las teorías de la ciencia, que internalizan lo ambiental a una dimensión ambiental, siendo su lado oscuro; el ambiente es la externalidad del saber ambiental (Leff, 2004) que cuestiona los límites que esta ha puesto para obligar a encajar y a fragmentar el conocimiento. El saber ambiental debe permearse para establecer leyes, políticas y estrategias nacionales de educación ambiental, en la que sus actores generan movimientos sociales a favor de esta educación.

Según esto, ***dónde debe estar lo ambiental***, Gadotti (2012) considera que debe estar a través de la ecologización de la economía, la pedagogía, la educación, la cultura, la ciencia. Debe ser un movimiento político y social con educadores, movimientos sociales y populares, minorías, empresarios, sociedad civil y todos los implicados, dirían Funtowicz y Ravetz (1997), la comunidad ampliada de pares. Ángel Maya (2002), considera que no es posible que esté en las ciencias mismas porque estas lo que han hecho es estudiar lo propio y han atomizado; donde sí se encuentra lo ambiental es en los programas políticos y en programas de formación formal: sin embargo, cabe la pregunta de si la formación ambiental es diferente a la formación tradicional que introduce al alumno en los campos teóricos de las diferentes disciplinas y si es lo ambiental una nueva disciplina o un nuevo método o sólo una preocupación que busca reformular los métodos tradicionales. Lo ambiental aparece cuando el proceso de desarrollo encuentra obstáculos en su avance, que se relacionan con el manejo inadecuado de los ecosistemas, con la distribución desigual de los beneficios, implica una toma de conciencia de la interdependencia humana, lo que hace que su acción se inserte en la práctica profesional, en la actividad social como un todo estructurado, que debe incidir sobre el medio natural. Leff coincide con Ángel Maya en que lo ambiental debe estar más allá del establecimiento de leyes, políticas y estrategias de educación ambiental, en la que es necesario que sus actores generen movimientos sociales para su consolidación y transformación.

Respecto a los ***desafíos***, se encontraron aspectos sobre lo científico tecnológico, cultural, educativo, económico y de la relación socio - natural. Estos se resumen en la tabla 3.

Tabla 3: Principales desafíos relacionados con lo ambiental.

Desafíos	Autor	Desafíos
En lo científico tecnológico	M. Gadotti	Practicar el principio de prudencia en lo que se cree para saber, controlar y evitar riesgos presentes y futuros.
	V. Shiva	Superar la visión patriarcal de la ciencia; dejar de ver a la naturaleza y las comunidades como una mujer (que se viola) y a la ciencia como empresa masculina. Superar la violencia contra el conocimiento y las visiones mecánicas y reduccionistas. Superar las guerras de paradigmas.
	Oviedo Freire	Acentuar la <i>cosmuni3n</i> , aproximaci3n, coparticipaci3n, emparejamiento y no separaci3n, exclusi3n, divisi3n, competencia, 3xito, del modelo hegem3nico, en el que prima su soberan3a, democracia, justicia, paz, libertad, independencia y profundiza la confrontaci3n, discriminaci3n y triunfalismos en la mayor parte de la humanidad. Poner en pr3ctica las coparticipaciones mutuas, logradas desde posiciones relativas; estar abiertos y dispuestos a consensos y flexibilidad.
	Ángel Maya	Construir una ciencia para el manejo de sistemas y no para la explotaci3n de los recursos. Solucionar los problemas ambientales desde el conocimiento que se adquiera sobre los l3mites de resiliencia de los ecosistemas. Tener una ciencia comprometida con la b3squeda de la igualdad y la satisfacci3n de las necesidades populares.
En lo cultural	M. Gadotti	Superar la desigualdad, las cuentas diferencias econ3micas, la integraci3n de la diversidad cultural, que considere lo local, nacional, global (una ciudadan3a integral) activa y plena en derechos sociales, pol3ticos, culturales, institucionales, emocionales, econ3micos / financieros. La cultura de la sustentabilidad: que ser3a una cultura por la vida, donde hay convivencia en armon3a opuesta a la racionalidad instrumental.
	Ángel Maya	No tener recetas morales, sino una reforma social y cultural que sirva de estrategia adaptativa. Evitar la p3rdida de la cultura como instrumento de adaptaci3n al medio, evitar el hambre acumulada, el aumento de la pobreza y la marginalidad, la brecha entre opulencia, indigencia y violencia, no m3s DS porque es la que impulsa la crisis socio ambiental y la crisis epistemol3gica. Se demanda del di3logo de saberes.
En lo econ3mico	M. Gadotti	Tener una globalizaci3n solidaria, que no reduzca el desarrollo humano al crecimiento econ3mico; privilegiar principios, valores y actitudes por encima de la esclavitud del productivismo / consumismo; decidir, pensar, actuar global y local sin dicotom3a. Superar las tres crisis actuales: norte/sur, ricos/pobre y la de seres humanos/naturaleza.
	V. Shiva	Salir de la degradaci3n de la Tierra, que no pervierta a la humanidad por el deseo, la codicia, las ganancias, el arte de hacer dinero, a consta de lo que sea. Tener un sistema centrado y en armon3a con la Tierra/humanidad, con justicia social y equidad. Pasar del consumismo a la conservaci3n con compasi3n, pasar de la ecosegregaci3n a la unidad.
	Ángel Maya	Superar los l3mites actuales de la tecnolog3a y de la ciencia para resolver los problemas, a la par con el cambio de sistema socio econ3mico y pol3tico, reorientando, redefinir y reconstruyendo las orientaciones del desarrollo.

Desafíos	Autor	Desafíos
En lo educativo	M. Gadotti	Repensar los contenidos disciplinares que forman para la competitividad; asumir relaciones sistémicas, complejos holísticos, entre lo disciplinar y transdisciplinar; tener valores universales consensuados para un mundo justo y un ambiente sano.
	Oviedo Freire	Educación para las dualidades de la vida y no dicotomías humanas. Formar en la sustentabilidad ambiental, para llegar a la armonía, equilibrio, plenitud, consciente, cultura, calidad, hermoso, sano, límpido, equidad, sabiduría, amor, totalidad, sublime, sagrado, complementario, integral, holístico, simbiótico, sinérgico, homeostasis.
	Ángel Maya	Tener una ética que interprete el comportamiento individual como parte del sistema general de la naturaleza. Construir caminos metodológicos, otras epistemologías y administrar de otra forma la academia. Hacer una reforma educativa para la construcción de una sociedad alternativa, la continuidad de la vida y una sociedad que no depende de las relaciones sociales de producción.
En lo socio-natural	M. Gadotti	Tener una ciudadanía, o conciencia de derechos y deberes plena, superando visiones de ciudadanía liberal y neoliberal, o socialista democrática o de ciudadanía de mercado o consumistas. Entender la humanidad como la disposición de lo esencial y de una vida digna; aplicar principios de responsabilidad, moderación, prudencia y diversidad.
	V. Shiva	Superar la segregación basada en la separación de los humanos de la naturaleza, en nuestra mente y en nuestras vidas; sentirnos parte de la naturaleza. Superar la guerra contra la Tierra y dejar de asumirla como materia muerta del desarrollo industrial.
	Oviedo Freire	Vivir en armonía (no significa que no haya problemas, entre los seres humanos y la naturaleza) siendo parte integral o continuidad de la Tierra. Proteger y mantener la vida en estabilidad dinámica; reaprender a convivir con todas las formas de vida en respeto y responsabilidad total.
	Ángel Maya	Readaptar el desarrollo. Hacer un cambio profundo, que seguirá su marcha hasta que la sociedad se transforme. El futuro de la Tierra depende de construir una sociedad igualitaria. Reorientar o construir un desarrollo que considere la calidad de vida de todos y la conservación de la plataforma natural. Tener un nuevo modelo de sociedad organizado desde los movimientos sociales y un pensamiento más crítico frente al desarrollo; tener responsabilidades compartidas en el manejo de la vida.

Fuente: Autoría propia.

Categoría - principio 5: otras epistemologías

En esta categoría hubo 74 UR agrupadas desde las visiones de los cinco autores y que expresan de forma distinta, pero complementaria, lo ambiental: En Gadotti con la ciudadanía planetaria tuvo 5 UR; Shiva con la ecofeminismo tuvo 12 UR; desde Ángel Maya se resalta la cultural ambiental, con 13 UR; Leff con 25 UR, se refiere a la racionalidad ambiental y Oviedo Freire con 19 UR resalta los principios del Sumakawsay.

Con la **ciudadanía planetaria** Gadotti (2012) resalta que la Tierra es nuestro planeta y nuestra única comunidad por lo que debe ser entendida como un nuevo paradigma, que aborda la dimensión *glocal*: es una relación entre lo local sin dejar lo global; es ser ciudadanos planetarios (CP) para reivindicar los derechos de la Tierra, pues esta tiene derechos que no están por encima los derechos humanos. Este paradigma retoma lo propuesto desde la ecopedagogía, la educación sustentable y la educación ambiental, al considerar el debate entre transdisciplinariedad, sustentabilidad, ética, ciudadanía planetaria y globalización; advierte que desde el capitalismo no es posible el DS. La CP expresa principios, valores, actitudes, comportamientos frente a una nueva forma de ver a la Tierra como una comunidad que supera clasificaciones del modelo hegemónico de ciudadanías desarrolladas / subdesarrolladas, ricas / pobres, centrales / periféricas, dependientes / autómatas, del norte / sur. Esta forma de comprender nuestra relación con el planeta se basa en valores universales consensuados en un mundo justo y con un ambiente sano, que revisa y transforma los currículos, la visión de mundo, donde lo educativo inserta al individuo en una comunidad glocal del pruriverso / universo, interior / exterior, tratando al planeta como ser vivo inteligente que supera las crisis enunciadas.

En lo **ecofeminismo** de Shiva (2015) se evidencia la relación dual indivisible de acción-reflexión y la necesidad de una política de responsabilidad, amor y compasión. Se reclama el paso de los conceptos de producción por el de reproducción (de la vida, de su mantenimiento, de la salud, del alimento, de la nutrición, del agua); el respeto por todo ser viviente, comunidad humana y cultural; resalta dejar el paradigma hegemónico (o de la Tierra vacía) por el paradigma de la Tierra madre; es pasar del consumo a la conservación y compasión con la Tierra, es superar lo que está separado haciendo interconexiones, es dejar la ecosegregación para trabajar por la unidad, armonía (pasar de la codicia a la satisfacción, a la justicia social, de la negligencia a la atención, de la privatización a los bienes comunes) y al holismo.

Ángel Maya (2002) plantea el **pensamiento ambiental latinoamericano (PAL)**, y dentro de este, la **cultura ambiental**, que permite educar para la creatividad cultural, es decir, estudiar las circunstancias geográfica y ecológicas en las que se construye la cultura y se fortalece la imaginación cultural y esto, gracias a su plasticidad, siendo además necesaria la revolución de símbolos pues con la ciencia, su racionalidad y sus instrumentos teóricos no son suficientes. La **cultura**

como dimensión humana es más que instrumentos físicos, es producción económica, organización social y política, es ciencia, filosofía, ética y sueños; que deben encontrar su acople en el sistema natural a través del diálogo de las ciencias sociales y naturales y con alternativas para la biodiversidad y heterogeneidad cultural. Si bien la base de toda cultura es el paradigma tecnológico, como camino hacia la creatividad cultural, se debe crear una tecnología adaptativa, por lo que la crisis social - ambiental exige transformaciones profundas en la organización social y política; demanda la revolución en el mundo simbólico, lo que abarca pensar otro(s) método(s) de las ciencias, otra poesía, otro derecho, otra religión, otra filosofía, otra ética, es decir, replantear la relación del ser humano con la naturaleza, pues estos símbolos manejan los comportamientos sociales.

Dado que el planteamiento ambiental tiene que ver con los límites de la Tierra, el pensamiento ambiental latinoamericano busca modelos para alcanzar soluciones a los problemas de la región y para la ruptura de los modelos instalados que impulsan la falsa esperanza de un desarrollo imitador del mundo industrializado; busca un nuevo modelo de sociedad organizada desde la base de los movimientos sociales; en donde no se deje de lado la tecnología; en el que se tengan formas justas de producción y distribución de riquezas, por lo que es necesario transformar toda la cultura y otras formas de entender la producción económica y las relaciones sociales que posibilitan tal producción, entender la democracia, la ciencia, el arte, otra filosofía, que determinen con claridad la ubicación humana dentro del sistema natural. Este pensamiento busca gestar una conciencia social de lo ambiental que supere los modelos epistemológicos reduccionistas heredados de la ciencia y la dicotomía entre lo natural y lo humano; no es un pensamiento que reclama regresar al paraíso ecosistémico, sino la construcción de nuevos equilibrios para la continuidad de la vida; es una educación para convivir en armonía (Parga, 2019).

La **racionalidad ambiental** de Leff (2004), es parte de la perspectiva del PAL; está conformada por la epistemología ambiental y el diálogo de saberes y su articulación; critica a las relaciones disciplinares (interdisciplinares, multidisciplinarias) por ser propia de los modelos imperantes y se proponen ir hacia lo transdisciplinar. Propone repensar el mundo desde las raíces ecológicas y culturales de nuestros territorios, por lo que nace de un debate del pensamiento mismo, de las maneras en que se expresa la crisis ambiental y en el terreno de las estrategias de poder y de poder en el saber, en las que se cuestionan los sentidos del ambientalismo y la

sustentabilidad. El PAL va más allá de una concepción empírica y funcional del ambiente como el medio o el entorno de una población, de la economía y de la sociedad, se supera la identificación de las causas económicas, políticas y sociales vinculadas a los problemas socioambientales. Como nueva mirada epistemológica, comienza a sobrepasar la postura de las teorías de sistemas y de las visiones holísticas que terminan llevando a la integración interdisciplinaria de las ciencias para resolver la atomización del conocimiento (como una de las causas de la crisis ambiental); igual que las posturas anteriores, problematiza el paradigma de las ciencias y promueve su transformación para generar ramas ambientales del conocimiento: como la complejidad ambiental; se afianza el pensamiento latinoamericano viéndose la diferencia entre los conceptos de sustentabilidad y el discurso del desarrollo sostenible por lo que se empieza a de-construir y a descolonizar el conocimiento de la epistemología ambiental que ahora es la racionalidad ambiental: propuesta teórica, filosófica y política de construcción de una racionalidad en un campo práctico en el cual la ecología, la tecnología y la cultura se hibridan con saberes indígenas y campesinos, habiendo reapropiación cultural, social y técnica de la naturaleza, emergiendo los movimientos sociales y las estrategias de conservación. Esta perspectiva busca ser incluyente, integral y holista para arraigar las culturas donde habitan las cosmovisiones y otras filosofías de vida.

Desde la racionalidad ambiental se establece el diálogo de saberes, que rompe el límite de la racionalidad objetiva y busca la otredad al pretender comprender al otro/otra, negocia, llega a acuerdos, no engloba las diferencias culturales en un saber universalista, ni lo interpreta o traduce desde sí o para sí, hay un diálogo diferenciado. Esta racionalidad lleva al saber ambiental que es un saber que no se internaliza en los paradigmas de la ciencia y su diversidad no se disuelve, por lo que no se deja tematizar ni sistematizar, esto es importante porque al ser un saber otro (el saber ambiental), no se subsume en un saber de fondo (en el de la ciencia) porque al haber diálogo de saberes hay encuentro creativo, que abre la puerta a la autonomía absorbida en la homogeneidad y universalidad para crear una heteronomía (del ser y del saber), para pensar otras realidades y salirse de la establecida, y para el encuentro de culturas diferentes, en la que hay saberes que no se reducen a lo establecida. Aquí, el diálogo de saberes es el encuentro y confrontación de ideas, visiones, formas de ser y entender, formas otras de producir, que activa la otredad y la política de la diferencia, en la que dialogan instituciones,

movimientos sociales, organizaciones y todos los actores tocados/sumergidos en lo ambiental; el ambiente, dice Leff (2012) deja de ser un objeto por estudiar u objeto de conocimiento, para ser fuente de pensamientos y de sentidos/sensaciones.

Con Oviedo Freire (2013, 2014b) la perspectiva es el **Sumakawsay**, que es una visión que envuelve las anteriores visiones y las pone en acción: se basa en el *convivir en armonía* consciente frente al vivir del “mundo civilizatorio”; se encuentran y destacan principios que pueden ayudar en la formación para la sustentabilidad ambiental; es una filosofía y un sistema de vida y de conciencia indigenista, además de un sistema político económico y del sistema andino de vida; propone una epistemología integral más allá de lo humano, es una “filosofía de la espiritualidad”, completud holística e inter-relacional. En este convivir hay cultura de respeto; hay complementariedad masculina / femenino, que más que categorías humanas, se aplican a toda forma de vida y en cualquier situación. Se plantea que es un sistema político - económico porque el Sumakawsay no permite que la economía política genere dependencia o dirección de unos sobre otros, como lo hacen el capitalismo y socialismo, en la que la dependencia se evidencia entre los “desarrollados y subdesarrollados”, fruto de los nuevos colonizadores del sistema reduccionista y del mercado, en la que estas instancias tratan a la naturaleza como medio de producción y con valor agregado.

En el Sumakawsay, no hay noción de igualdad ni la de libertad – autonomía - soberanía sino de interdependencia - interrelación - simbiosis. Los acuerdos, sinergias, acoplamientos, empatías articulan la vida social o *cosmunidad* con lo natural y lo natural con lo humano (individuo). Su propósito es profundizar más la armonía en movimiento y elequilibrio dinámico, al interior de lo humano - social - natural; esto se da en especial en lo espiritual - *conciencial*, para que se manifieste en forma material y económica, así acentúa la *cosmuniión*, se da coparticipación, emparejamiento y no separación, exclusión, división, competencia, éxito, del modelo hegemónico, que imparte sus reglas y valores desde la soberanía, democracia, justicia, paz, libertad, independencia. No hay democracia, porque lo que hay es sinergia consensual dado que la democracia –del modelo civilizatorio (capitalista o socialista)– lleva al problema en el que estamos: el bien y el mal, o como otros denominan: Vivir Bien y Vivir Mejor. No existe lo justo o la justicia cósmica, porque es para unos pocos y los otros se sienten perjudicados; existe es conciencia cultural para promover reconciliación armónica entre posiciones contrarias, mediando para

llegar a acuerdos y consensos, llevando a un camino motivador, al equilibrio y la armonía.

Categoría - principio 6: formación ambiental

Esta categoría tuvo 72 unidades de registro, permitiendo identificar quiénes serían los actores (7 UR), las características de los contenidos (15 UR), los posibles enfoques (15 UR) y algunos propósitos de esta formación (35 UR):

Frente a los **actores**, Gadotti (2012) considera que la sustentabilidad debe permitir reorientar la educación, sus currículos, sus objetivos y sus métodos, deconstruir el pensamiento disciplinario simplificador y fragmentado. Asume que en el sistema todo debe ser nuevo: profesores, estudiantes, escuelas, sistemas de enseñanza/educación. Para ello, el papel docente es mediar el conocimiento; ser sensibles, críticos, constructores de sentido, aprendices, organizadores, no que transfieran información, sino que creen posibilidades de producción y construcción de conocimiento / saberes, sin imponer lo que sabe; dando la opción de aprender desde lo no conocido. El rol del estudiantado es ser autónomo, sujeto de su formación, motivado por aprender, organizado, ciudadano del mundo, solidario e indagador. Las nuevas escuelas e instituciones formadoras, formales y no formales, deben ser la “escuela ciudadana”, que gesta conocimientos, con proyectos eco pedagógicos, ético / políticos, para innovar y ayudar a construir sentido y articular espacios; los sistemas de enseñanza deben democratizar el conocimiento, haciéndolo descentralizado y permitiendo pluralidad de organizaciones e instituciones. Para Oviedo Freire (2013), los actores son las enseñanzas de las abuelas y abuelos andinos; en Ángel Maya (2002) el principal actor debe estar en función de la articulación de un modelo epistemológico y pedagógico para el trabajo interdisciplinario más que la transformación mecánica del currículo y Leff (2012) plantea los actores más allá del establecimiento de leyes, políticas y estrategias nacionales de educación ambiental, sus actores son los que han generado un movimiento social a favor de la educación ambiental. Esto da identidad a tales procesos y a sus participantes.

Respecto a los **contenidos**, Gadotti (2012) propone que deben ser significativos para la vida, pero no para una vida humana individualista, egoísta, sino en armonía consigo mismo, con los demás y el planeta, por lo que deben proponerse contenidos significativos para el planeta también, en donde las formas

(relaciones, interacciones) son también contenidos; los contenidos relacionales, las vivencias, las actitudes y valores, el pensar la práctica, son de relevancia; en este sentido, temas como violencia, diversidad (cultural y biológica), ética, ciudadanía, salud, paz, multiculturalidad (con sus saberes, creencias, religiones, espiritualidades, sexualidades, minorías / mayorías,...), consumo / producción / empleo; además debe haber un nuevo currículo como documento, texto, discurso y acciones, con identidad, con objetivos, con metodologías y contenidos sustentables. Esta perspectiva tiene en común con Oviedo Freire (2013, 2014a 2014b), el que las enseñanzas sean para que las nuevas generaciones enrumben el camino y sigan por lo sagrado de la *cosmoconciencia*, el sentido de la vida o la capacidad que tiene el ser humano / sociedad de redescubrir los secretos y misterios de las leyes de la vida para transitar en sus poderes, talentos y destrezas; se deben considerar postulados civilizatorios que proponen paz, autonomía, soberanía, independencia, autodeterminación, política. Ángel Maya (2002) considera que los contenidos deben ser replanteados de forma continua, en el contexto de lo interdisciplinar porque lo monodisciplinar no da cuenta para abordar lo ambiental; además de superar la transmisión pasiva de la herencia cultural y formar para el cambio desde la creatividad; y si bien se han ajustado los objetivos, no significa que haya sucedido con los contenidos y menos, desde los que se abordan en la enseñanza de las ciencias naturales.

Sobre los **enfoques** para la formación ambiental, Gadotti (2012) lo asume a través de la ecopedagogía y la educación para la sustentabilidad; desde la transdisciplinariedad y sus categorías próximas como transversalidad, multiculturalidad, complejidad, sistemismo, holismo, es decir, desde un nuevo proyecto político/pedagógico en la escuela, en la universidad y fuera de ellas. Oviedo Freire (2014b), asume que es necesario pensar la formación para la sustentabilidad ambiental desde el Sumakawsay, porque este permite saber convivir y apoyarse los/las unos/unas a las/los otras/otros. Para Ángel Maya (2002), es desde lo interdisciplinar, lo cual no está aún en la universidad porque se ha introducido como dimensión ambiental en los programas universitarios, adaptándose a las estructuras tradicionales, sin modificaciones substanciales. La visión interdisciplinar favorece una comprensión holista del problema ambiental, problemas acumulados por los procesos de desarrollo, pues con los modelos educativos actuales, es imposible comprenderlos de manera adecuada y menos solucionarlos;

es superando el sistema educativo reduccionista biologista expresado de formula simplista al confundir educación ambiental con inclusión de una cátedra de ecología en el currículo, por ejemplo. En Leff (2004, 2012), es desde la racionalidad ambiental y el diálogo de saberes, para que haya diálogo plural con los saberes del sur (indígenas, campesinos, populares, movimientos sociales, etc.); plantea que el sistema educativo es un campo privilegiado para la transformación de la civilización que exige la construcción social de la sustentabilidad.

Los **propósitos de la formación**, en general fueron planteados respecto a: re-educar al ser humano; formar para percibir la realidad como contradictoria y en evolución; para crear posibilidades de producción y construcción de conocimiento/saberes; para la autonomía, para ser sujetos de la formación, motivados por aprender, organizados; para ser ciudadanos del mundo, solidarios, e indagadores; construir sentidos; democratizar el conocimiento; para superar la segregación de todo tipo; superar la guerra y violencia contra la Tierra y los oprimidos; es buscar el acuerdo, la conciliación, la convergencia entre diferentes verdades, posiciones, creencias; para tomar una posición entre el amor / miedo, respeto / inflexibilidad, cuidado / destrucción, responsabilidad / descoordinación, etc.; re direccionar el camino y seguir por lo sagrado de la *cosmoconciencia*; redescubrir los secretos y misterios de la vida para transitar en sus poderes, talentos y destrezas; pensar en términos del convivir o Kawsay (no vivir superfluo, light, trivial); convivir integral-integrativo y sagrado con la vida, con la materia y el espíritu; para vivir en complemento y totalidad; para convivir sagrado y holístico en armonía y equilibrio; para evitar la diferencia entre vida/espíritu, vida/Dios, vida/naturaleza, vida/materia, aunque expresan lo mismo están en diferentes estados y formas; para convivir amorosamente y convivir sabiamente; aprender, reaprender, desaprender, construir/reconstruir, una nueva democracia, desde las diversidades culturales; para construir puentes, diálogos entre lo ancestral y lo actual, es un diálogo de saberes para la sustentabilidad ambiental. Es para la creatividad cultural; para tener profesiones conocedores de los problemas ambientales; para reconocer que el análisis y la solución de la crisis ambiental depende de herramientas físicas, de instrumentos sociales y simbólicos para que la sociedad interprete y maneje el medio externo; construir una sociedad alternativa para la continuidad de la vida; toda educación debe ser ambiental para tener mecanismos de conducta para una adaptación eficaz y permanente con el medio; se forma para la transformación social;

para la transformación de la civilización que exige la construcción social de la sustentabilidad; para reorientar la reapropiación cultural del patrimonio de la humanidad, con gestión democrática y participativa, sin mercantilización de la naturaleza ni de los saberes, ni una racionalidad hegemónica; para asumir el ambiente como fuente de pensamientos, de sentidos y sensaciones.

Consideraciones finales: en diálogo con las epistemologías del sur

Los anteriores planteamientos, pueden ser vistos como principios para considerar la sustentabilidad ambiental en la formación del profesorado de ciencias; estos nos dejan ver que las llamadas ciencias exactas o de la naturaleza, junto con su historia y su epistemología y demás metadisciplinas, se han hecho desde la visión eurocéntrica; no se niega que sus disciplinas / metadisciplinas han sido importantes para entender el mundo; así, para el caso de la historia, por ejemplo, se han planteado cronologías de hechos desde sus propias miradas –las occidentales como diría Dussel (2007) y no desde las verdades *otras* que muestran contra hegemonía de la historia misma (Meneses, 2011), en las que esas otras visiones, como las del Sur epistemológico que con su filosofía política, muestra, que los problemas son los de los eurocéntricos y norteamericanos, pero los de los demás están excluidos; esto fue claro al evidenciar que la **crisis** es más del norte por ser una crisis del conocimiento, sin embargo el sur tiene también problemas ambientales generados como **consecuencia de la hegemonía**, en el que el profesorado de ciencias debe preguntarse de qué sirve “tanto” conocimiento científico y tecnológico como diría de Sousa Santos (2016), si aún los problemas sociales, las injusticias, las crisis continúan y parecen agudizarse más.

Esto evidencia que el colonialismo ha dejado impactos y huellas (Gómez, 2014), es decir, las **consecuencias** descritas del modelo imperante, que persisten de muchas formas, entre ellas, como colonialismo científico que aniquila culturas, religiones, saberes y que no reconoce otras formas de entender el mundo; porque la ciencia es soberana, no admite otra forma de conocimientos/saberes que compitan con ella o que dialoguen. La ciencia adquirió la condición de “sujeto” dominador que esclaviza nuestras sociedades consumistas; la ciencia y la tecnología (C&T) nos han hecho creer que son “supremas”, que tienen la verdad y sobre todo, las soluciones, y sin embargo, al estar aliadas con el poder económico y político para lograr el llamado **DS**, al estar al servicio de la industria, muestran su falta de neutralidad; y

hoy ante los problemas sociales ambientales, se crean campos como las ciencias de la sostenibilidad, las posturas verdes, y otras, que no son suficientes porque están desde la visión de la C&T. Cuando a la ciencia/técnica les interesa solo la producción, se aceleran las relaciones predatorias entre el ser humano y la naturaleza; se evidencian las contradicciones de las empresas llamadas “sostenibles”, sólo rótulos, porque su interés son los objetos de la producción que afectan a la naturaleza y a la sociedad, para tener mayor “desarrollo” (o mayor crecimiento económico movido por el desarrollo técnico y científico, provenientes de otros lugares y de intereses lejanos) por lo tanto, al final tenemos una **crisis social ambiental** en nuestras regiones. Es decir, según Santos (1996), se tiene más tecnosfera y psicosfera de forma interrelacionada como evidencia de los espacios de globalización, por esto, deben ser superadas las relaciones verticales por relaciones horizontales, como nuevas formas de producción y de consumo que impidan la “globalización perversa” (Santos, 1996) que consideren a todos los actores sociales y no a unos pocos, así como el bienestar y el cuidado ambiental.

El desarrollo C&T ha marcado un mundo con mayor “civilización” entre los pueblos, pero persiste el racismo, aunque no existan *razas* (Quijano, 2000), este es un concepto surgido de un saber disciplinar, que lleva a relaciones de poder, dominación, roles sociales: dominantes y dominados; inferiores y superiores, un control para el trabajo: capitalismo, colonial, moderno, eurocentrado; dominación / explotación hasta hoy vigente; asimismo existe el rechazo al extranjero inmigrante o xenofobia, homofobia y aporofobia; entonces, ¿de qué civilización hablamos, somos más civilizados porque hay regiones con mayor producción de ciencia y tecnología? De qué sirven si hay menos humanidad, menos moral; esto según Tagore (2012) ha convertido a la humanidad en la “máquina que cumple metas”: la de ser “desarrollados”; por ello, lo que importa es competir, no cooperar, dado que la ciencia / tecnología / técnica / informacional (Santos, 2000) se han dado a la industrialización a consta de todo (de la naturaleza, de su explotación, del consumismo / productivismo porque se optó por la mundialización del producto, del dinero, del crédito, de la deuda, de la información) y en este proceso, las empresas piden y reclaman más ciencia y tecnología y se figura como único criterio de progreso y de desarrollo de una nación; haciendo que se tengan países y regiones preocupados por competir y no por ser solidarios. El ejemplo de ello lo hemos visto en las investigaciones – producción para tener vacunas contra el Sar-Cov-2. Los

países industrializados produjeron sus vacunas, su población fue la primera en ser “inmunizada” e incluso, varios países compraron más vacunas sin necesitarlas; en tanto los demás, aún esperan que les sean vendidas; el otro ejemplo es la digitalización de la enseñanza que llevó a un mercado de programas, aplicativos *on line* solo para los que pueden pagarlas.

Esto, muestra que hoy, se actúa como autómatas no con autonomía, sin principios, ni valores, ni moral, ni ética, el Ser moral le cedió terreno al Ser político/comercial de los modelos imperantes, y que son el resultado de la historia humana. Es necesario hacer nuestra propia historia, considerar nuestra naturaleza HUMANA, hay que hacer que renazca nuestra moral, para que la crisis civilizatoria o del conocimiento como dice Leff (2012), sea superada y por ello, se han planteado unos **desafíos frente a lo ambiental** que convoca ante todo interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y sobre todo, diálogo de saberes, junto con **otras epistemologías**: estas metas debemos alcanzarlas desde los roles en los cuales estamos, lo que significa formar nuevos sujetos históricos para responsabilizarnos de nuestras elecciones.

Lo anterior nos muestra que se han establecido relaciones inseparables entre espacio(s) / poder(es) / saber(es), que desde el imperialismo, según Coronil (2003), es una categoría que ha pasado por diferentes posturas y que hoy se organiza bajo el poder hegemónico que se desarrolla en las modalidades colonial, nacional y global, generando patrones mundiales de producción, consumo, financiamiento, centros de saber, intercambio, llevando a la “homogeneización de la riqueza en términos de capital”. Llama la atención que los espacios hegemónizados por el imperialismo global dominan los sujetos desde “operaciones disciplinares” articuladas con instituciones (como la escuela, la universidad, por ejemplo). Este saber, que llegó de Europa (el eurocentrismo como centro productor y protagonista de la modernidad –Quijano, 2000–), fragmentado, parcializado, disciplinarizado, ha constituido la forma como organizamos nuestras escuelas, universidades (temas, materias, disciplinas, departamentos, facultades, pensamientos, acciones) que no dialogan entre sí; que han fragmentados nuestras formas de ver el mundo, las formas de entender al otro, la construcción de la realidad/subjetividad, la forma de abordar los problemas; por eso, son **desafíos** el desarrollar otras formas de educar desde perspectivas que permitan superar las polarizaciones, incluso posmodernas y poscoloniales, pues como dice Grosfoguel (2008), la idea de la transmodernidad

propone superarlas a través del diálogo, incluso a la posmodernidad, por ser esta una crítica emergente en la Europa misma.

Vimos que la racionalidad se criticó por ser masculina, trascendental, europea, dualista; en la que la razón es concreta / abstracta o abstracta / concreta, simple / compleja o compleja / simple, criterios que han influido en la forma de entender, enseñar y trabajar “la ciencia”, con estereotipos, universalizando enunciados, principios, teorías (producidas por burgueses, patriarcales, occidentales, blancos, élites, considerando inferiores, o simplemente no considerando otros saberes), lo que el profesorado replica en enseñanzas descontextualizadas, librescas y sin sentido y con imágenes sesgadas de las ciencias y la realidad.

De otro lado, la **crisis ambiental** es, para algunos, problemas de contaminación, de ineficiencia en el uso de los recursos naturales, que pueden ser superados, con la inserción de tecnologías limpias, con el ajuste de políticas demográficas, o económicas, jurídicas y educativas, que generen en los individuos y en los agentes económicos, nuevos comportamientos en las variables ecológicas. Estos elementos han hecho que propuestas de enseñanza en la relación educación en ciencias / educación ambiental se centren en cambiar comportamientos. Pero vimos que la crisis ambiental es una crisis moral y del conocimiento; por la racionalidad económica y científica de la modernidad en la que se fundó el modelo civilizatorio, es una crisis que abarca la cultura occidental, que ha afectado a toda la humanidad y al planeta; es una crisis multidimensional. Cuando se pregunta por los responsables de las crisis, a los responsables, dice Santos (2000), solo les interesa lo financiero, los demás factores no, por ello, surgen propuestas como la de desarrollo sostenible (DS), que dejan de lado aspectos económicos, éticos/morales, culturales, incluyendo solo los ecológicos, económicos y algo de lo social, pero todos son necesarios para comprender y atender a esta crisis.

Con estas características se evidencian nuevos desafíos a considerar en la formación del profesorado, pero aún existe una preocupación por educar desde lo tradicional, desde la idea de enseñar la “ciencia” o mejor, sus “contenidos”, su epistemología, su historia, solamente; en nuestro contexto, esta formación parte de componentes disciplinares (como en el caso de los profesores de química: química analítica, bioquímica, termodinámica, orgánica; sus pedagogías y didácticas específicas) y metadisciplinares (como historia, sociología, epistemología de las disciplinas). Es un hecho que estos componentes se han enfocado en una formación

eurocéntrica del conocimiento. Pero nuestros nuevos profesionales están a años de ver y entender que podemos empezar a formar desde nuevos currículos, desde nuevos contenidos: contenido vivos (Parga, 2019) o educación para la vida (Sauvé, 2017), desde nuevas metodologías, desde otras comprensiones, tal como los describieron los autores analizados, que involucren aspectos en los cuales se trabaje la química, por tomar un caso, desde múltiples dimensiones: su impacto social/ambiental, socio político, cultural, ético, multidimensional, y no solo desde los principios del DS que como se planteó, sólo contienen lo económico, social y científico o ecológico); más como dice Theotonio Dos Santos (1998) muchos países caen en la “trampa” del crecimiento económico y en la idea de la revolución científico técnica como criterios de desarrollo y los sacrificados son la salud y la educación; por eso, deben ser abordadas visiones para un convivir en armonía (Parga, 2019) o la visión del Sumakawsay que involucran todas estas dimensiones y no solo las del DS; donde las monodisciplinas dialogan con otras disciplinas y con saberes como el de los indígenas, los locales, los comunitarios, los propios de cada cultura, los artesanales y religiosos. Los desafíos son cada vez mayores, pero de no asumirlos y no cambiar, de qué sirven, si tal vez sea tarde, y no tengamos un planeta, que, en todo caso, vivirá sin nosotros. Así, el principal desafío que plantean las epistemologías del sur es intentar tener un mundo sin opresores/oprimidos para contribuir al fortalecimiento de las luchas contra la opresión, la exclusión y la discriminación, resultantes de la dominación moderna del colonialismo, el patriarcado y del capitalismo, como lo expresa De Sousa Santos (2010) y así llegar a la sustentabilidad ambiental.

Referencias

Coronil, F. (2003). ¿Globalización Liberal o Imperialismo Global? Cinco Piezas para Armar el Rompecabezas del Presente. **Revista Temas**, 33(34), 14-27.

De Sousa Santos, B. (2010). **A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade**. São Paulo: Cortez Editora.

De Sousa Santos, B. (2016). Las epistemologías del sur, clase inaugural. Curso internacional: **Pensamiento y luchas situadas. Para una cartografía del Sur**. Disponible en: <http://clacsovirtual.org/course/view.php?id=145>.

Dussel, E. (2007). Conclusión ‘Sentido de la Reconstrucción Histórica. En: **Política de la Liberación: historia mundial y crítica**. (2007). Madrid: Trotta. p. 551-557.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1997). Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, IV(2): 219-230 jul.-out.

Gómez, A. D. (2014). Colonialidad y Colonialismo en Nuestra América: una carta de navegación. En: **Calibán en Cuestión: aproximaciones teóricas y filosóficas desde nuestra América**. (2014). Bogotá: Ediciones Desde Abajo. p. 23-38.

Grosfoguel, R. (2008). Hacia un pluri-versalismo transmoderno decolonial. *Tabula Rasa*, 9, 199-215.

Meneses, M. P. (2011). Epistemologías del sur: diálogos que crean espacios para un encuentro de las historias. En: A. Vianello y B. Mañé. **Formas otras: saber, nombrar, narrar, hacer** (2011). Barcelona: DIDOB Edicions. p. 31.43.

Parga, L.D. (2019). **Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista –UNESP–, “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru/SP. <http://hdl.handle.net/11449/190931>

Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En Lander, E. (Comp.). **La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas** (2000). Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. p. 201-246.

Santos, M. (1996). **A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção**. São Paulo: HUCITEC.

Santos, M. (2000). **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 2a ed. Rio de Janeiro: Record.

Santos, Th. dos. La teoría de la dependencia un balance histórico y teórico. En: López S.F. (ed.). **Los retos de la globalización. Ensayo en homenaje a Theotonio Dos Santos**. (1998). UNESCO, Caracas, Venezuela.

Sauvé L. (2017). Education as life. In: B. Jickling & S. Sterling (Eds.). **Post-Sustainability and Environmental Education: Remaking Education for the Future** (2017). Saskatoon, Saskatchewan, Canadá: Palgrave Studies in Education and the Environment. p. 111-124. DOI 10.1007/978-3-319-51322-5_8

Tagore, R. El Nacionalismo en occidente. En: **Nacionalismo: todas las naciones de Europa tienen sus víctimas en otras partes del mundo** (2012). Madrid: Prisa Ediciones. p.43-76.

Referencias para el análisis documental

Ángel Maya, A. (2002). **El retorno de Ícaro: Muerte y vida de la filosofía: Una propuesta ambiental**. Bogotá – México, PNUD, PNUMA, IDEA ASOCARS.

Gadotti, M. (2012). *Pedagogía de la Tierra*. Buenos Aires: Siglo veintiuno editores.

Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: Significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable. **Polis, revista latinoamericana**, 7. 1-30.

Leff, E. (2012). **Aventuras da epistemologia ambiental: Da articulação das ciências ao diálogo de saberes**. São Paulo: Cortez Editora.

Oviedo Freire, A. (2013). **Buen Vivir vs. Suma Kawsay: reforma capitalista y revolución alter-nativa, una propuesta desde los Andes para salir de la crisis global**. Buenos Aires, Argentina: Cicsus Ediciones.

Oviedo Freire, A. Capitalismo, socialismo y armonicidad. En: Hidalgo-Capitan, A.; Guillén, A.; Deleg, N. (ed.). **Sumak Kawsay Yuyay. Antología: Del pensamiento indigenista ecuatoriano sobre Sumak Kawsay** (2014a). Universidad de Huelva – Universidad de Cuenca: Fiucuhu. p. 297-342.

Oviedo Freire, A. El posmoderno buen vivir y el ancestral Sumakawsay. In: Hidalgo-Capitan, A.; Guillén, A.; Deleg, N. (ed.). **Sumak Kawsay Yuyay. Antología: Del pensamiento indigenista ecuatoriano sobre Sumak Kawsay**. (2014b). Universidad de Huelva – Universidad de Cuenca: Fiucuhu. p. 267-295.

Shiva, V. (2015). De la ecosegregación racial a la democracia de la Tierra. En: Campos, S. (Comp.). **Construimos biocivilización: hacia un nuevo paradigma de convivencia planetaria** (2015). Barcelona: Icaria - Milenrama. p-73-88.

* * *

Diana Lineth Parga Lozano

Doctora en Educación en Ciencias por la Universidad Estadual Paulista: Júlio de Mezquita Filho, Bauru, SP, Brasil. Profesora en el Departamento de Química en la Universidad Pedagógica Nacional en Bogotá – Colombia; integrante del grupo de investigación Alternativas para la enseñanza de las ciencias: ALTERNACIENCIAS, en el que investiga sobre el Conocimiento didáctico del contenido y ambientalización curricular.
dparga@pedagogica.edu.co

CAPÍTULO 10

VISIONES DEFORMADAS SOBRE LA CIENCIA Y LOS CIENTÍFICOS “FUERA DEL LABORATORIO”: UNA PROPUESTA PARA LLEVAR LA NATURALEZA DE LA CIENCIA AL NIVEL PRIMARIO

Jhon Deivi Acosta Paz

Alejandro P. Pujalte

Agustín Adúriz-Bravo

Introducción

La didáctica de las ciencias como disciplina consolidada ha logrado definir algunos tópicos de investigación importantes sobre los cuales viene pesquisando de manera continua y contextualizada por ya varias décadas (Adúriz-Bravo, 2021). Los resultados obtenidos a partir de ese trabajo sostenido se constituyen en aportes relevantes para la transformación de la enseñanza de los contenidos curriculares del área de ciencias naturales en los distintos niveles educativos. Una de las líneas de investigación didáctica más asentadas es la relacionada con el relevamiento y la transformación de las llamadas “imágenes de ciencia y de científico” que poseen estudiantes de nivel inicial, primario, secundario y terciario y profesores en formación o en actividad (Shibeci, 1986; Pujalte *et al.*, 2014). Esta línea ha cobrado fuerza merced al hecho de que caracterizar críticamente el tipo de ciencia que se enseña y se aprende en las aulas es un requisito indispensable para toda propuesta didáctica bien fundamentada (Newton y Newton, 1998; Adúriz-Bravo *et al.*, 2013).

El consenso reciente en torno a que la educación científica se constituye en un elemento esencial de la cultura de nuestro tiempo (Adúriz-Bravo y Pujalte, 2020) ha tornado en una exigencia apremiante el lograr una sólida alfabetización científica y tecnológica de la población; esto resulta más cierto que nunca en tiempos de la pandemia de COVID-19, en que los especialistas en educación hemos podido constatar graves limitaciones en la fundamentación científica de los discursos y actuaciones de las personas durante la crisis sociosanitaria.

Conocer las imágenes de ciencia y de científico circulantes en las aulas permite caracterizar sistemáticamente uno de los factores más relevantes que influyen de manera directa en la calidad de la educación científica implementada. Se ha dicho que tales imágenes, con muchísima frecuencia, resultan “deformadas” (Fernández *et al.*, 2002) respecto del saber epistemológico vigente (y también de la propia prescripción curricular), y ello las convierte en auténticos *obstáculos* –en el sentido didáctico del término– para que el estudiantado acceda a una formación científica que habilite a hacer frente, con argumentos consistentes, a preguntas y problemas relacionados con los fenómenos de la naturaleza y nuestra acción sobre ellos.

Ahora bien, estas “visiones deformadas” sobre la ciencia circulantes en las aulas no deberían ser contempladas como concepciones autónomas, desligadas de otros saberes. Por el contrario, resulta lógico suponer, dada su homogeneidad y persistencia (Gallego Torres, 2007), que nos encontramos frente a un auténtico problema social que requiere de una intervención a fondo en las aulas, con el fin de tipificarlas junto con sus posibles causas y proponer maneras de abordarlas desde una perspectiva epistemológica holística que favorezca el aprendizaje significativo de las ciencias en sus diferentes dimensiones (similarmente a como se venía haciendo con las llamadas “concepciones alternativas” del estudiantado en los distintos dominios científicos: Osborne y Freyberg, 1985).

En este capítulo queremos mostrar los resultados de implementación de una secuencia didáctica adaptada a partir de un taller (Pujalte *et al.*, 2011; Pujalte *et al.*, 2018) originalmente orientado a identificar las imágenes de ciencia y de científico en profesorado de biología del nivel secundario. El taller que nos sirvió como punto de partida para la indagación que aquí reportamos forma parte de una batería de intervenciones didácticas diseñadas por nuestro grupo de investigación GEHyD de la Universidad de Buenos Aires con el fin de trabajar intensivamente las *concepciones sobre la naturaleza de la ciencia* instaladas en el sistema educativo (ver Adúriz-Bravo, 2005).

Aplicamos en aula nuestra secuencia didáctica, adaptada a partir del taller, con estudiantes del cuarto año del nivel primario, es decir, niñas y niños de entre 10 y 11 años de edad. En trabajos anteriores (Adúriz-Bravo *et al.*, 2006; Pujalte *et al.*, 2011; Pujalte *et al.*, 2012; Adúriz-Bravo *et al.*, 2013; Pujalte *et al.*, 2016; Pujalte *et al.*, 2018) habíamos reportado intervenciones similares, también basadas en el primer taller, en aulas de los niveles inicial (o infantil), primario, secundario y en la formación y cualificación docente.

Partimos aquí del supuesto de que las niñas y niños son capaces de expresar con rigor sus concepciones acerca de la ciencia entendida como actividad y como producto; suponemos, además, que han adquirido tales visiones “folk” sobre la ciencia a través de sus experiencias dentro y fuera del aula, su exposición a los medios de comunicación masivos (programas de televisión, dibujos animados), su contacto con videojuegos, su uso de las redes sociales, entre otras vías.

Tuvimos en cuenta estas dos hipótesis a la hora de diseñar nuestra secuencia didáctica, de la siguiente manera: partimos de la necesidad de acceder a unas visiones del estudiantado que sean lo más genuinas posibles; por ello, cuidamos al máximo las consignas de trabajo que entregaríamos a los participantes. Posteriormente, tratamos de poner en diálogo las visiones recabadas con imágenes *sociales* de ciencia y de científico históricas y actuales que estuviesen bien contextualizadas y, por tanto, asequibles para las niñas y niños.

En este capítulo reportamos algunos resultados de esta aplicación de nuestra secuencia didáctica. Tales resultados ponen en evidencian cambios muy favorables en las visiones sobre la ciencia en el grupo de estudiantes de nivel primario con quienes trabajamos, consecuencia de la inclusión de una reflexión *explícita* sobre la naturaleza de la ciencia.

Encuadre y teoría

Como se adelantó, para acometer la enseñanza de las ciencias naturales en cualquier nivel educativo, un elemento que necesita ser considerado centralmente son las concepciones (alternativas, erradas) del estudiantado (Osborne y Freyberg, 1985; Pozo *et al.*, 1992). Es a partir de ellas que se diseñan secuencias didácticas pertinentes y contextualizadas, que incluyen estrategias capaces de problematizarlas y enriquecerlas a través de una rica interacción social diseñada para las aulas. Las imágenes de ciencia y de científico de las y los estudiantes

(implantadas en ellos en los sucesivos años de su “historia de la ciencia” por la interacción social, los medios de comunicación, la ficción, la divulgación, las redes, etc.) son también concepciones alternativas, pero en este caso, de carácter *metacientífico*, es decir, atañen a la naturaleza de la ciencia. Resulta por tanto igual de pertinente contemplar, en las secuencias didácticas, la existencia de espacios específicos para ponerlas en evidencia e intervenir críticamente sobre ellas.

Desde hace ya más dos décadas, las investigaciones en la línea de trabajo en torno a la naturaleza de la ciencia (conocida como NOS por sus siglas en inglés) se encuentran bien consolidadas (Mohan y Kelly, 2020). Sin embargo, la mayoría de las publicaciones giran todavía en torno a la caracterización “naturalista” detallada de las concepciones de estudiantado y profesorado (u otras poblaciones), siendo mucho menor el número de trabajos dedicados a la evaluación de secuencias didácticas destinadas a enseñar qué es la ciencia como actividad.

Numerosos estudios empíricos han puesto en evidencia que, al igual que sucede con los estudiantes, la gran mayoría de los docentes de ciencias no suelen tener concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia “adecuadas” a la prescripción curricular (Halai, 2010); como mencionamos más arriba, se ha sugerido considerar estas concepciones como epistemológicamente deformadas (Fernández *et al.*, 2002). En tren de caracterizar tales deformaciones, podemos decir que la imagen de ciencia dominante en el sistema educativo es marcadamente empiroinductivista: considera la actividad de científicas y científicos como ahistórica, individualista, valóricamente neutra, desgajada de intereses, ideologías y contextos y, por tanto, neutral, objetiva, infalible y dueña de la verdad. Al mismo tiempo, se la muestra como una empresa *elitista y excluyente*, esencialmente masculina y blanca, fundada en una racionalidad científica dura centrada en el uso del infame “método científico” (Adúriz-Bravo, 2008; Yacoubian y Hansson, 2020).

Las fuentes bibliográficas consultadas para este trabajo (Fernández *et al.*, 2002; Gil-Pérez y Vilches, 2005; Gallego Torres, 2007) nos permiten identificar siete visiones deformadas sobre la actividad científica. La Tabla 1 organiza las características principales de cada una de esas visiones y nos sirve por tanto como insumo fundamental para el análisis de los datos relevados antes y después de aplicar la secuencia didáctica adaptación del taller a la que nos referimos en la introducción y que se describirá en la sección de metodología.

Tabla 1: Siete visiones deformadas sobre la ciencia (adaptadas de Fernández *et al.*, 2002) que nos sirven de categorías analíticas en este trabajo.

Visión de ciencia	Características centrales
Empirista y ateórica	Se resalta el papel de la observación y la experimentación “neutras” (no contaminadas por ideas apriorísticas), e incluso del puro azar, olvidando el papel esencial de las hipótesis y de la construcción de cuerpos globales y coherentes de conocimiento.
Rígida (algorítmica, exacta, infalible)	Se presenta el “método científico” como un conjunto de etapas a seguir mecánicamente. Se resalta, por otra parte, todo lo que supone tratamiento cuantitativo, control riguroso, etc., olvidando (o incluso rechazando) todo lo que significa invención o creatividad.
Aproblemática y ahistórica (dogmática)	Se transmiten conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generaron su construcción o cuál ha sido su evolución. Se ocultan las dificultades y limitaciones del conocimiento científico y no se tratan perspectivas abiertas.
Exclusivamente analítica	Se sobredimensiona la necesidad de parcelación inicial de los estudios y su carácter acotado, simplificado. Se olvidan los esfuerzos posteriores de unificación y de construcción de cuerpos coherentes de conocimiento.
De desarrollo acumulativo	El desarrollo científico aparece como fruto de un crecimiento lineal, puramente acumulativo, ignorando las crisis y las remodelaciones profundas, fruto de procesos complejos que no se ajustan a ningún modelo “patrón” de cambio científico.
Descontextualizada, socialmente neutra	Ignora, o trata muy superficialmente, las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Solo se enumeran aplicaciones del conocimiento científico, cayendo así en una exaltación simplista de la ciencia como motor de progreso.
Individualista y elitista	Los conocimientos científicos aparecen como obra de individuos aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo y del intercambio entre equipos. En particular, se da a entender que los resultados obtenidos por un solo científico o un equipo pueden bastar para verificar o falsar una hipótesis (o incluso toda una teoría).

Paralelamente al diagnóstico de estas visiones deformadas sobre la ciencia se han estudiado las visiones sobre el científico, encontrándose también resultados desalentadores. Aparece ampliamente reportado el hecho de que, cuando se les pregunta a las y los estudiantes cómo se imaginan a una persona que trabaja en ciencias y se les pide que la dibujen en su ambiente de trabajo en un día típico, los resultados suelen ser muy similares, y preocupantes desde el punto de vista epistemológico. En la inmensa mayoría de los casos, niñas y niños dibujan científicos varones, con lentes y guardapolvo, a menudo calvos o con el pelo revuelto, trabajando solos en un lugar que casi siempre tiene características semejantes a las de un laboratorio escolar (Chambers, 1983; Adúriz-Bravo *et al.*, 2013). Las indagaciones realizadas en este sentido dejan en evidencia una recurrencia de estos clisés en diferentes niveles educativos y en distintas culturas.

Es frecuente que a estas indagaciones mediante la solicitud del dibujo se las acompañe con preguntas que apuntan a que la población bajo estudio explicita algunas características del científico o con la invitación a formular un texto escrito u oral que acompañe y complemente la figura (ver Reis y Galvão, 2006; Adúriz-Bravo *et al.*, 2013). Las descripciones y narraciones que se obtienen por estos medios también suelen ser muy coincidentes: este científico típico es distraído, absorbido por su trabajo, con poca vida social, ocupado en cosas que solo él puede entender, sin familia ni amigos, carente de otros intereses o motivaciones.

Todos estos rasgos hasta aquí señalados, y algunos otros más, corresponden a un estereotipo sobre las personas que hacen ciencia; nosotros consideramos que esta imagen estereotipada que se plasma en los dibujos y textos breves es un “epifenómeno” de una particular imagen de ciencia, en el sentido de que quienes dibujan “personifican” en el científico sus propias concepciones acerca de la actividad científica (ver Mohan y Kelly, 2020). Es decir, encontramos una correlación fuerte entre las siete visiones deformadas de la Tabla 1 y los rasgos más comunes del “científico dibujado”.

Con todo, lo que parece quedar claro es que, si bien esta imagen estereotipada se forma tempranamente, a medida que la escolaridad avanza los rasgos más característicos se van acentuando con cada vez más fuerza, con el correspondiente correlato del desinterés y aversión de las y los adolescentes y jóvenes por las asignaturas científicas y su consiguiente alejamiento de la comprensión pública de la ciencia (Steele, 1997). (Por supuesto, y tal cual se

adelantó para el caso de las imágenes de ciencia, estas visiones deformadas sobre los científicos no se presentan únicamente en estudiantes, sino también en profesores en actividad o en formación.)

A partir de las consideraciones teóricas y de los hallazgos empíricos disponibles en la literatura antecedente, nuestro grupo de trabajo diseñó varias secuencias didácticas que movilizan las concepciones alternativas y los modelos de naturaleza de la ciencia instalados en la población general, con el fin de aportar a una alfabetización científica de calidad. En el caso del nivel primario, nuestra intención es promover, desde tempranas edades, miradas superadoras, menos sesgadas y más inclusivas, de la ciencia y los científicos.

Metodología

El taller original que se adaptó para la indagación reportada en este capítulo forma parte, como se dijo, de una batería de instrumentos didácticos de nuestro grupo de investigación GEHyD para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia a distintas poblaciones. Tal taller ha sido usado anteriormente, en una variedad de contextos, dentro de investigaciones cualitativas destinadas a diagnosticar imágenes iniciales (“folk”) de ciencia y de científico y posibles cambios en ellas suscitados por la enseñanza (ver Pujalte *et al.*, 2018).

Se hicieron una serie de adaptaciones menores al taller para poder aplicarlo dentro de las clases ordinarias de la asignatura de Ciencias Naturales del 4º año de educación primaria argentina (edades 10 y 11). Luego se lo implementó en un curso de ese nivel con 45 estudiantes (23 niños y 22 niñas) dentro de una escuela privada de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La puesta en marcha del taller constituyó una parte fundamental del proyecto “Aula Viva”, creado por el primer autor de este capítulo como estrategia para una enseñanza de las ciencias naturales atravesada por la naturaleza de la ciencia.

En la implementación, la actividad canónica de dibujar a la persona que hace ciencia (Chambers, 1983) se aplicó en dos ocasiones: al inicio de la secuencia didáctica, para conocer las concepciones de los estudiantes en torno a la figura del científico, y al final, con la intención de poner en evidencia posibles cambios en esas concepciones tras la intervención didáctica del profesor. La elaboración del dibujo se acompañó, tal cual lo sugiere la literatura de investigación, de otros instrumentos de

recogida de datos que permitían recabar el discurso del estudiantado sobre la ciencia y los científicos.

La propuesta de aula cuyos resultados se examinan aquí se inscribe en una de los focos de trabajo del grupo GEHyD, que se centra en el análisis de las imágenes de personas que se dedican a la actividad científica *en ambientes fuera del laboratorio*, con los matices que ello introduce en las aproximaciones de pesquisa más clásicas (Pujalte *et al.*, 2018).

Una primera aproximación, auxiliada por las investigaciones internacionales (ver, por ejemplo, Subramaniam *et al.*, 2018), permitiría presuponer que la imagen predominante será la del típico científico solitario, ahora ataviado para resistir las inclemencias del tiempo, equipado con herramientas que le ayudarán en su tarea de desentrañar los misterios de la naturaleza o de retratarla con fidelidad, confiando en el poder de su observación meticulosa, clave a la hora de descubrir la “verdad” debajo de las rocas, entre las plantas o en las profundidades del mar.

El estereotipo del científico, ahora concretizado en el “científico de campo”, presupondrá, por una parte, la existencia de ciertas “verdades” que están ahí afuera esperando a ser “descubiertas” y, por otra, la adopción de un método que requiere de observadores meticulosos y diligentes que tienen una cuota de exploradores o aventureros.

Teniendo en cuenta la edad y los períodos de atención de los estudiantes con quienes trabajamos, la secuencia didáctica tuvo una duración de 8 horas reloj distribuidas en ocho clases de 1 hora cada una. Cuatro de esas clases estaban destinadas a actividades “perinstruccionales” (2 horas “pre”, al inicio de la secuencia, y 2 horas “post”, al final); las otras cuatro entre medio corresponden a la instrucción propiamente dicha (lecciones sobre científicos y sus aportes), que no detallaremos en este capítulo.

La Tabla 2 reseña las actividades llevadas adelante en el taller antes y después de esa intervención didáctica propiamente dicha, durante las cuales se trabajó sobre las imágenes de ciencia y de científico circulantes. Cada actividad tiene una duración de 1 hora.

Tabla 2: Descripción de las actividades pre- y postinstruccionales realizadas durante el taller. Corresponden a las primeras y últimas 2 horas de un total de 8.

Antes de la instrucción		
Actividad	Descripción	Consigna de trabajo
1. Relevamiento de las imágenes “folk” del estudiantado (trabajo individual).	Las y los estudiantes deben poner en juego las imágenes que les evoca pensar en el “científico de campo”, esto es, la persona que se dedica a la actividad científica fuera del laboratorio.	<p>a. ¿Cómo te imaginás a las personas que desarrollan su actividad científica en contacto con la naturaleza? Representalo por medio de un dibujo.</p> <p>b. Escribí cinco palabras que para vos caracterizan la actividad de un científico.</p> <p>c. Escribí cinco palabras que para vos caracterizan a las personas que hacen ciencia.</p>
2, Sistematización de imágenes más frecuentes (trabajo grupal).	Identificar coincidencias y relaciones entre las respuestas de los participantes. Primero en pequeños grupos y luego en plenario.	<p>Se usan los siguientes criterios para la sistematización:</p> <p>a. ¿El dibujo muestra una persona o varias?</p> <p>b. Género de la/s persona/s.</p> <p>c. ¿Qué actividad específica se desarrolla?</p> <p>d. ¿En qué contexto?</p> <p>e. ¿Qué parece/n estar haciendo?</p> <p>f. ¿Cuáles son las palabras más frecuentes para caracterizar la actividad?</p> <p>g. ¿Cuáles son las palabras más frecuentes para caracterizar a la/s persona/s?</p>

Después de la instrucción		
Actividad	Descripción	Consigna de trabajo
3. Comparación crítica de representaciones (trabajo individual y grupal).	Los participantes observan y comparan sus representaciones con las de sus compañeras y compañeros de clase y con las de otros estudiantes (adolescentes de entre 15 y 17 años que pertenecen al nivel secundario de la misma escuela).	<p>a. ¿Qué semejanzas existen entre las propias representaciones y las observadas?</p> <p>b. ¿Qué diferencias se podrían mencionar en cada caso?</p> <p>c. En grupo, construyan un texto argumentando posibles causas para las similitudes y diferencias entre representaciones.</p> <p>d. Modificá o rehacé tu dibujo inicial del científico con base en lo que estuviste pensando y discutiendo.</p>
4. Reflexión de carácter metacientífico (trabajo individual).	El estudiantado participante realizan un proceso de reflexión de nivel metateórico sobre la naturaleza de la actividad y el alcance de sus aprendizajes.	<p>a. ¿Hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las distintas imágenes de científico que fuiste observando a lo largo de esta actividad? Justificá.</p> <p>b. ¿Cómo podrías explicar las diferencias y similitudes entre tu dibujo inicial y tu dibujo final?</p> <p>c. ¿Qué ideas acerca de los científicos te parecen la más adecuadas para comunicar a otras niñas y niños de tu edad?</p> <p>d. ¿Qué sabías sobre este tema y qué sabés ahora? ¿Qué más te gustaría aprender?</p>

De cara a la interpretación de los datos obtenidos en la aplicación de este taller, una de las indagaciones anteriores del GEHyD (ver Pujalte *et al.*, 2018), que había sido llevada adelante con estudiantes de nivel secundario, resultó un aporte fundamental a la hora de realizar tipificaciones y valorar avances.

Resultados y discusión

Teniendo en cuenta el diseño metodológico, la presentación de resultados está dividida en dos partes, que corresponden a las actividades pre- y postinstruccionales respectivamente. Las representaciones iniciales de las y los estudiantes que participaron de nuestra secuencia son hasta cierto punto diversas, pero ampliamente compatibles con los resultados de investigaciones previas (incluso de aquellas realizadas por nosotros mismos con estudiantes de secundaria y profesorado de ciencias). Sin embargo, después de la intervención diseñada y ejecutada en torno a esos resultados preinstruccionales, se evidencian cambios, que para nosotros resultan significativos, en relación con las imágenes de científico de campo; podríamos considerar las nuevas imágenes, enriquecidas por la enseñanza, como visiones “reformadas”.

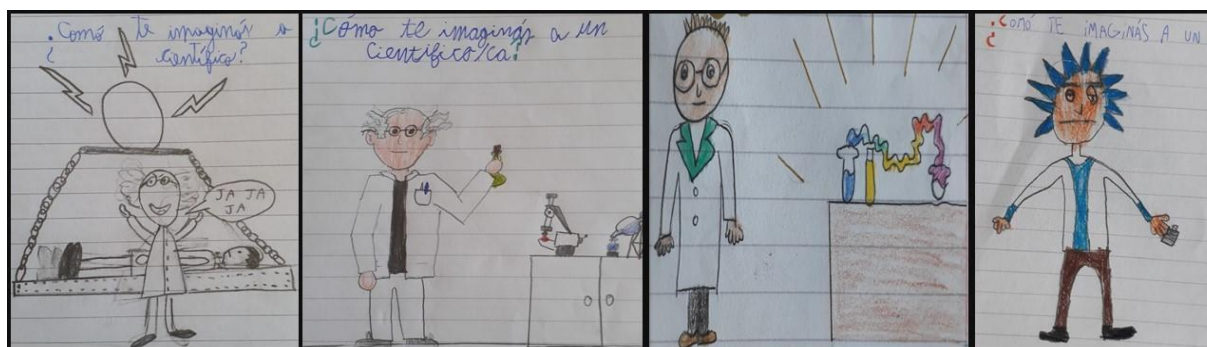
Sistematizamos a continuación las características más salientes de las producciones iniciales del estudiantado participante (ver algunos ejemplos de dibujos en la Figura 1) a partir de unas *preguntas orientadoras* que se corresponden con lo trabajado en el taller. En primer lugar, revisamos si los dibujos muestran una única persona o varias: en prácticamente todos los casos se dibuja una persona sola. Luego nos preguntamos por el género de los científicos dibujados, que resultan en su abrumadora mayoría hombres, con una única excepción.

En lo que concierne a la actividad específica que desarrolla el científico dibujado, encontramos trabajo de laboratorio, experimentaciones de variados tipos, operación con objetos e instrumentos y fabricación de cosas. Cuando las y los estudiantes dibujan un fondo para esta actividad, predominan contextos similares al laboratorio escolar o, en unos pocos casos, se incluye un escritorio con una computadora. Los personajes representados están en actitud de observar, manipular, intervenir o construir, pero los dibujos resultan bastante genéricos.

¿Cuáles son las palabras más frecuentes entre el estudiantado para caracterizar la actividad del científico dibujado? En orden decreciente de aparición: descubrimiento, responsabilidad, gratificante, innovación, novedosa, verdadera,

natural, cotidiana, valiosa, comprobable. ¿Y qué sucede con los términos utilizados para describir al científico? Abundan los siguientes: observador, curioso, aburrido, inquieto, viejo, desprolijo.

Figura 1: Selección de dibujos de científicos realizados por los escolares bajo estudio antes de la instrucción.



En la indagación preinstruccional de imágenes se constata que, a pesar del claro alcance de la consigna, a las y los estudiantes les cuesta reconocer la ciencia como una actividad que se pueda llevar a cabo fuera del laboratorio. Frente a estos resultados negativos, modificamos la consigna para hacerla aún más explícita; sin embargo, los resultados que estamos reportando se mantuvieron casi idénticos.

En sus representaciones “folk”, las niñas y niños participantes atribuyen la actividad científica a varones solitarios, de edad avanzada, que casi siempre utilizan guardapolvo blanco y son cuidadosos en cuanto a su presentación personal (lo que es contradictorio con la aparición del término “desprolijo” en las descripciones escritas). La mayoría de los dibujos presenta a científicos amigables, satisfechos o contentos con su labor o con los resultados obtenidos de ella. (Nótese la excepción que representa el primer dibujo de la Figura 1, donde un científico al estilo del Doctor Frankenstein se ríe malévolamente frente a su creación.)

Las palabras usadas para caracterizar la actividad científica demuestran que el estudiantado tiene admiración y respeto por las personas que hacen ciencia; niñas y niños consideran que la investigación científica requiere de un alto nivel de compromiso, dedicación, constancia, detalle y organización.

La instrucción propiamente dicha, que no describiremos aquí, pero que sigue propuestas anteriores del GEHyD (ver Adúriz-Bravo *et al.*, 2013), toma como “línea de base” estas imágenes deformadas y se propone incidir positivamente sobre ellas a través de la enseñanza “explícita y reflexiva” de elementos clave de la naturaleza de la ciencia (Khishfe y Abd-El-Khalick, 2002). En una secuencia de 4 horas de duración distribuidas en cuatro clases de 1 hora cada una, se propende a generar en el estudiantado una mirada sobre la ciencia y los científicos con mayor fundamento epistemológico. A continuación se presentan los resultados obtenidos en la indagación postinstruccional de imágenes, procurando reconocer avances en las y los estudiantes causados por la enseñanza.

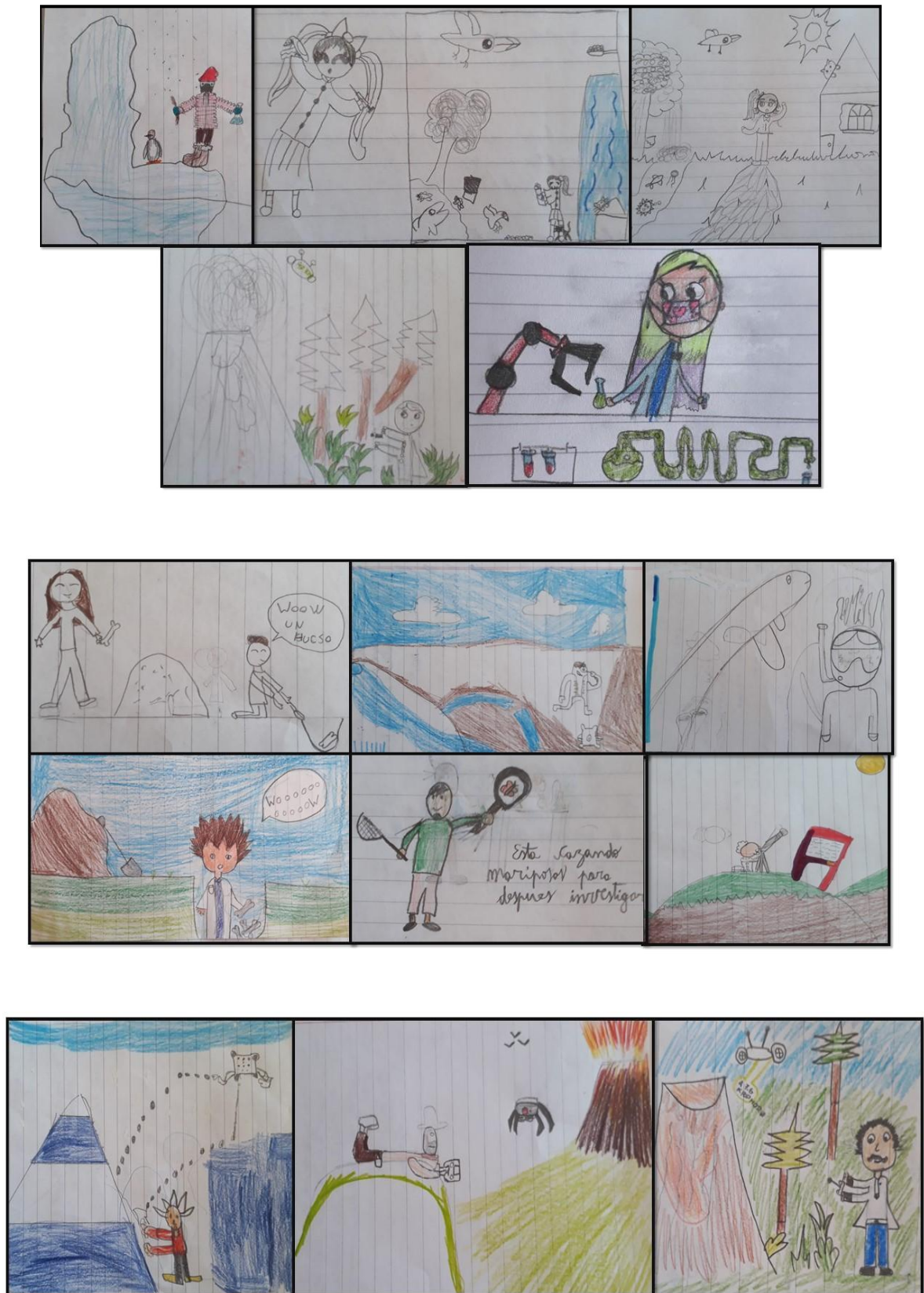
Como puede verse en los ejemplos de la Figura 2, los dibujos muestran ahora mucha mayor paridad de género en los científicos, y alguna vez se representa más de una persona trabajando colaborativamente. Las actividades dibujadas, por su parte, son muchísimo más variadas (a la observación y la experimentación se suman la toma de muestras, el registro de datos, la comunicación de hallazgos, etc.) y se retratan con mucho mayor detalle.

El contexto se ha mudado del laboratorio al campo, y no a un campo genérico o con pocos detalles, sino a una variedad interesante de escenarios naturales (en los dibujos de la Figura 2 se ven, entre otros, una superficie de hielo, un volcán, una excavación, un bosque, una caverna y un fondo marino).

En lo que atañe a las palabras utilizadas por los escolares participantes para describir la actividad científica, los cambios son menores. La lista original se mantiene, y solo se añaden exploración (con muy alta frecuencia) y trabajo grupal, que constituye una adición epistemológicamente productiva.

Al llegar a la lista de los términos más frecuentes para caracterizar a los científicos, aquellos con connotaciones negativas (aburrido, desprolijo) desaparecen. Se refuerza la idea de que son inteligentes, observadores, curiosos, creativos y pacientes, y se añaden rasgos que podemos relacionar con la interacción de los científicos con otras personas fuera de su ambiente: se los califica de amables y simpáticos.

Figura 2: Selección de dibujos de científicos realizados por los escolares bajo estudio después de la instrucción.



En la instancia postinstruccional, se ve que las niñas y niños representan a mujeres asumiendo un rol protagónico en la construcción de la ciencia. Se muestra a científicos y científicas jóvenes, disfrutando de su trabajo y desarrollando gran variedad de actividades en una importante diversidad de contextos. El trabajo individual se sigue manteniendo fuertemente, aunque ya hay excepciones.

Cuando se mira más en detalle el trabajo científico fuera del laboratorio, se reconoce, en esta segunda serie de dibujos, la representación de un amplio abanico de actividades de campo relacionables con distintas disciplinas tecnocientíficas. Procedimos a un relevamiento sistemático de las actividades representadas; construimos las categorías de las posibles disciplinas a partir de un proceso dialógico entre el profesor y sus estudiantes. La Tabla 3 reseña la frecuencia de aparición postinstruccional de las disciplinas que atribuimos a cada dibujo.

Tabla 3: Disciplinas en las que se enmarcarían las actividades tecnocientíficas que llevan adelante los científicos representados en los dibujos postinstruccionales.

Grupo de disciplinas		Frecuencia (sobre un total de 45 dibujos)
1	Botánica y zoología (a veces confundidas con agronomía y veterinaria).	16
2	Paleontología, arqueología, antropología.	14
3	Astronomía, meteorología, geología, oceanografía, espeleología.	8
4	Interpretación natural, observación y dibujo, fotografía y video, recogida de especímenes, taxonomía, museología, conservación, ornitología.	4
5	Otras actividades de laboratorio, experimentación, muestreo o toma de datos en campo.	3

Un último elemento que nos llamó la atención en estas representaciones postinstruccionales de los estudiantes es la utilización de aparatos tecnológicos por parte de los científicos durante el trabajo de campo. Un ejemplo notable de esto, que aparece en 5 dibujos (3 de ellos incluidos en los últimos cuadros de la Figura 2), es la presencia de drones, controlados por científicos, que sobrevuelan lugares

naturales. Esto puede ser evidencia de una ciencia en relación con la tecnología de su época, muy alejada de las representaciones tradicionales, fuertemente atemporales, en las que aparecen los típicos frascos de vidrio de los alquimistas.

En resumen, el análisis de los dibujos postinstruccionales nos permite identificar un cambio significativo muy positivo en las imágenes de ciencia y de científico de los escolares participantes, sobre todo en lo concerniente a la equidad de género y a la variedad de actividades fuera del laboratorio. El trabajo en equipo, que es un rasgo deseable en una concepción de ciencia epistemológicamente más robusta, todavía no aparece con la frecuencia que esperaríamos. Sin embargo, esto puede ser un “artefacto” provocado por la redacción de la consigna, que habrá que revisar.

Conclusiones

La enseñanza tradicional de las ciencias naturales en la escuela primaria por lo general se reduce a la presentación de una serie de contenidos curriculares tipificados, con sus correspondientes actividades de aula (búsqueda de información y redacción de informes, pequeñas experiencias concretas con material casero o de laboratorio escolar, realización de láminas y maquetas, cálculos sencillos, memorización de vocabulario específico, etc.). Sin embargo, pocas veces se acompaña esta aproximación al área con un trabajo cuidadoso en torno a “qué es esa cosa llamada ciencia”, según la afortunada expresión del filósofo Alan Chalmers (1985).

Esta falta de inclusión de una mirada metacientífica supone que no se indaguen ni problematicen las visiones del estudiantado en relación con la naturaleza de la ciencia. Por lo tanto, las imágenes de ciencia y de científico que las niñas y niños traen construidas desde fuera de la escuela (apoyadas, por ejemplo, en los programas de televisión, videos de YouTube y dibujos animados a los que ellos acceden) se mantienen sin cuestionamiento, o incluso se refuerzan desde algunos libros de texto que aún se enfocan en el método científico y presentan una mirada fuertemente positivista del quehacer de científicas y científicos (ver Adúriz-Bravo, 2008). El resultado es, tal cual se constató una vez más en este estudio, que las concepciones “naif” sobre la ciencia como actividad y como producto y sobre las personas que la llevan adelante son fuertemente deformadas respecto de lo que los

desarrollos de la epistemología y la historia de la ciencia de la segunda mitad del siglo XX nos han venido proponiendo.

Frente a este diagnóstico pesimista, adherimos entonces abiertamente a la idea de que las intervenciones didácticas en torno a la naturaleza de la ciencia son necesarísimas, y tanto más efectivas cuanto más temprano lleguen. La enseñanza explícita y reflexiva de la naturaleza de la ciencia es especialmente pertinente en los primeros años de la escolaridad primaria, cuando las niñas y niños hacen sus primeras aproximaciones formales a los contenidos científicos.

Un trabajo muy referenciado (Bodzin y Gehringer, 2001) estudió el efecto de incluir la presentación de científicas y científicos reales (en persona o mediante tecnologías digitales) en las secuencias didácticas destinadas a enseñar ciencias a estudiantado de primaria. Con un diseño metodológico similar al nuestro, estos autores utilizaron pre- y post-tests y lograron poner en evidencia cambios significativos en los aspectos más recurrentes del estereotipo del científico. El reporte de estos autores es totalmente consistente con los resultados postinstruccionales que hemos discutido en este capítulo. Hemos logrado aportar evidencias en favor de la idea de que puede haber mejoras contundentes en las imágenes de ciencia y de científico de los escolares tras una intervención de aula económica, pero cuidadosamente diseñada. Queda la tarea de investigar la persistencia de tales mejoras.

Referencias

Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Adúriz-Bravo, A. (2008). ¿Existirá el método científico? En: Galagovsky, L.R. (coord.) (2008). *¿Qué tienen de naturales las ciencias naturales?*, pp. 47-59. Buenos Aires: Biblos.

Adúriz-Bravo, A. (2021). Editorial: Apuntes sobre una posible agenda de investigación para la didáctica de la física en Latinoamérica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 38(1), 1-15.

Adúriz-Bravo, A., Dibarboure, M., & Ithurrealde, S. (eds.) (2013). *El quehacer del científico al aula: Pistas para pensar*. Montevideo: Editorial Queduca.

Adúriz-Bravo, A., Godoy, E., Iglesias, M., Bonan, L., & González Galli, L. (2006). Las imágenes de ciencia y de científico en una propuesta de educación inclusiva para todos y todas. En: Añaños Bedriñana, F. T. (coord.), García Mínguez, J., Bedmar, M., & Montero, I. (eds.). *Educación social: Formación, realidad y retos*, pp. 427-435. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Adúriz-Bravo, A., & Pujalte, A. P. (2020). Social images of science and of scientists, and the imperative of science education for all. En: H.A. Yacoubian & L. Hansson (eds.). *Nature of science for social justice*, pp. 201-224. Dordrecht: Springer.

Bodzin, A., & Gehringer, M. (2001). Breaking science stereotypes: Can meeting actual scientists change students' perceptions of scientists? *Science and Children*, 38(4), 36-41.

Chalmers, A.F. (1985). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?: Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. Madrid: Siglo XXI.

Chambers, D. W. (1983), Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265. DOI: 10.1002/sce.3730670213

Fernández, I., Gil-Pérez, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.

Gallego Torres, A. P. (2007). Imagen popular de la ciencia transmitida por los cómics. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 141-151. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3838>

Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones: ¿Necesidad o mito? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 302-330. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3893>

Halai, N. (2010). Teaching teachers and students about the nature of science. *Journal of Educational Research*, 13(1), 171-179. Disponible en: http://ecommons.aku.edu/pakistan_ied_pdck/89

Khishfe, R., Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>

Mohan, A., & Kelly, G. J. (2020). Nature of science and nature of scientists. *Science & Education*, 29(5), 1097-1116. DOI: 10.1007/s11191-020-00158-y

Newton, D. P., & Newton, L. D. (1998). Primary children's conceptions of science and the scientist: Is the impact of a national curriculum breaking down the stereotypes? *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137-1149.

Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The implications of children's science*. Auckland: Heinemann Publishers.

Pozo, J. I., Pérez, M. P., Sanz, A., & Limón, M. (1992). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia como teorías implícitas. *Infancia y Aprendizaje*, 15(57), 3-21.

Pujalte, A. P., Bonan, L., Porro, S., & Adúriz-Bravo, A. (2014). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: Estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciência & Educação*, 20(3), 535-548.

Pujalte, A. P., Colotta, J. P., Bazán, M., & Rodríguez, M. (2016). La historia y la filosofía de la ciencia en la formación del profesorado: Una experiencia de formación continua virtual. *Indagatio Didactica*, 8(1), 254-268. DOI: 10.34624/id.v8i1.3193

Pujalte, A. P., Gesuele, C., Márquez, M., & Adúriz-Bravo, A. (2011). ¿Qué nos imaginamos al pensar en la gente que se dedica a la ciencia?: Implicaciones para una educación científica escolar de calidad para todas y todos. En: *Avances en Educación en Ciencia y Tecnología: Enfoques y Estrategias: Año 2011*, 352-354 [CD-ROM]. San Fernando del Valle de Catamarca: UNCA.

Pujalte, A. P., González, M. G., Pittaro, A., & Adúriz-Bravo, A. (2012). Las imágenes del “científico de campo”: Implicaciones para la educación ambiental escolar. Trabajo presentado en las *X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*, Villa Giardino, Argentina.

Pujalte, A. P., Porro, S., & Adúriz-Bravo, A. (2018). Científicas y científicos, ¿fuera del laboratorio?: Las representaciones del estudiantado y profesorado como insumo para repensar la educación ambiental en la escuela. En: Lorenzo, M.G., Odetti, H.S., & Ortolani, A.E. (eds.). *Comunicando la ciencia: Avances en investigación en didáctica de la ciencia*, pp. 69-80. Santa Fe: Ediciones UNL.

Reis, P., & Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 213-234. Disponible en: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART1_Vol5_N2.pdf

Schibeci, R. A. (1986). Images of science and scientists and science education. *Science Education*, 70(2), 139-149. DOI: 10.1002/sce.3730700208

Steele, C. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52, 613-629.

Subramaniam, K., Asim, S., Lee, E. Y., & Koo, Y. (2018). Student teachers' images of science instruction in informal settings: A focus on field trip pedagogy. *Journal of Science Teacher Education*, 29(4), 307-325. DOI: 10.1080/1046560X.2018.1452531

Yacoubian, H. A., & Hansson, L. (eds.). *Nature of science for social justice*. Dordrecht: Springer.

* * *

Jhon Deivi Acosta Paz

MSc in Science Education from Universidad Autónoma de Manizales (Colombia). PhD candidate in Science Education at Universidad Nacional del Comahue (Argentina). Teaching staff and junior researcher in the Programme of Science Teacher Education of Universidad de Buenos Aires (Argentina). His research line focusses on the use of the philosophy and history of science in primary school.

jdacosta001@hotmail.com

Alejandro P. Pujalte

PhD in Social and Human Sciences from Universidad Nacional de Quilmes (Argentina). Teaching staff and senior researcher in the Programme of Science Teacher Education of Universidad de Buenos Aires (Argentina). His research line focusses on the use of the philosophy and history of science in science teacher education. He has published a number of articles and book chapters in science education.

alejandropujalte@gmail.com

Agustín Adúriz-Bravo

PhD in Didactics of Science from Universitat Autònoma de Barcelona (Spain). Professor and senior researcher in the Programme of Science Teacher Education of Universidad de Buenos Aires (Argentina). His research line focusses on the diverse contributions of the philosophy and history of science to science education. He has published over 200 articles and book chapters in science education.

aadurizbravo@cefiec.fcen.uba.ar

CAPÍTULO 11

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO

Fernanda Cristina Sanches-Canevesi

Solange Franci Raimundo Yaegashi

Introdução

*É preciso diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz,
até que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.*
Paulo Freire

As problemáticas ambientais ao longo dos anos vêm ganhando destaque nas discussões em todo o mundo. A degradação e falta de consciência ambiental da sociedade têm suscitado frequentes preocupações sobre a necessidade de formar profissionais engajados em defesa ao meio ambiente. É nesse contexto que surge a EA, que consiste em um processo de construção de um saber interdisciplinar e de métodos inovadores, que busca analisar os processos socioambientais que surgem da mudança global. É uma educação orientada por princípios de democracia, sustentabilidade ecológica, diversidade cultural e equidade social (LEFF, 2015).

Sorrentino *et al.* (2005) defendem a ideia de que deve ser construída uma educação capaz de conduzir a sociedade “[...] a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos na apropriação do uso na natureza”.

Compreende-se, portanto, que tais mudanças e transformações no cenário econômico, político e social, culminaram na necessidade cada vez mais latente de que todos os níveis de ensino, incluindo-se o superior, trabalhem para a formação de profissionais aptos a atuar a favor das causas ambientais. A necessidade de inclusão da temática ambiental no ensino superior surge com o estabelecimento da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), que trazem para as IES o desafio de reestruturação de seus currículos e abordagem desses conteúdos (BRASIL, 1999, 2005).

Nesse contexto, esse capítulo tem como objetivo principal discutir a educação ambiental e contextualizar a temática no ensino superior. Para elucidar essas questões, esse capítulo apresenta três tópicos principais: Educação ambiental: conceito, história e legislação, no qual situam-se as definições e paradigmas da EA; Políticas nacionais de Educação Ambiental, em que constam as principais políticas envolvendo a temática no Brasil; Educação ambiental no ensino superior brasileiro, que apresenta o contexto da EA nessa modalidade de ensino.

Educação ambiental: conceito, história e legislação

A EA surgiu com o objetivo de suscitar o debate sobre a forma como o ser humano usufrui e explora a natureza e se estabeleceu como uma nova dimensão da educação, vista como estratégia para a preservação da vida no planeta (GUIMARÃES, 2000; GALVÃO; MAGALHÃES JÚNIOR; LORENCINI JÚNIOR, 2017). Já em seus princípios iniciais, incluía-se elementos de promoção do DS, tais como considerar aspectos sociais do ambiente, da economia, da promoção de perspectivas globais e da solidariedade entre as nações (SAUVÉ, 1997). Conforme definido na PNEA:

Art. 1º. Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, 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 (BRASIL, 1999, p. 1).

Isso tudo converge no sentido de construir e consolidar um modelo diferente de progresso, que busque a formação de uma nova racionalidade ambiental (LEFF, 2015b). Essa racionalidade é importante, uma vez que, de acordo com (REIGOTA, 2017, p. 8), antes de tentar definir o tipo de EA que se quer fazer, é importante ter clareza de que o problema não reside na quantidade de pessoas do planeta que precisam consumir cada vez mais, mas sim, no consumo excessivo dos recursos naturais.

Nesse aspecto, Leis (1992, p. 5) afirma que é necessário o desenvolvimento de políticas voltadas à preservação ambiental. Nas palavras do autor, “[...] se pretendemos realmente gerar políticas capazes de impedir uma crise ecológica global (social e ambiental), devemos começar por reconhecer que essas políticas ainda não têm nenhum suporte institucional [...]” visto a ineficácia do Estado frente à economia das nações (LEIS, 1992, p. 5).

Layrargues (2000a) corrobora com Leis (1992) ao afirmar que a consciência sobre a existência de um problema ambiental torna-se uma das condições para que seja percebida a necessidade de construção de uma mudança de valores. Para Moscovici (2007), é necessário despertar para uma consciência de mundo, uma percepção que as sociedades antigas não prestavam atenção.

Nesse sentido, Freire (1979) define que a conscientização ocorre quando o sujeito: “[...] tomar posse da realidade; por esta razão, e por causa da radicação utópica que a informa, é um afastamento da realidade. A conscientização produz a desmitologização”. Portanto, o contato social com a temática de EA pode promover a formação de uma consciência psíquica nos sujeitos, que traga uma quebra de paradigmas pré-existentes.

Contudo, para que se forme o processo de tomada de consciência que leve à mudança de hábitos e ao desenvolvimento de ações efetivas, os sujeitos precisam ampliar seus conhecimentos a partir do diálogo, do contato com a realidade e da aquisição de conteúdo, pois assim, tornam-se gradativamente mais autônomos (CABRAL *et al.*, 2015).

Guimarães (1995, p. 32) afirma que:

No trabalho de conscientização é preciso estar claro que conscientizar não é simplesmente transmitir valores “verdes” do educador para o educando; essa é a lógica da educação “tradicional”; é, na verdade, possibilitar ao educando questionar criticamente os valores estabelecidos pela sociedade [...]. É permitir que o educando construa o conhecimento e critique valores a partir de sua realidade [...] em busca de uma síntese pessoal que refletirá em novas atitudes.

Nesse cenário, a tomada de consciência segundo Freire (1996), consiste em um resultado da ação dos sujeitos e não do efeito que outra pessoa causa sobre eles. A conscientização deve se configurar em um processo que acontece de dentro para fora, deve surgir do próprio indivíduo (FREIRE, 1996; GALVÃO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2016; PIAGET, 1981).

Muito embora a conscientização configure-se como um processo intrínseco do indivíduo, a interação e o diálogo entre os sujeitos são fundamentais, pois possibilitam a libertação desses indivíduos (FREIRE, 1996). Isso pois, conforme aponta Freitas (2004, p. 230) “[...] ninguém conscientiza ninguém, ninguém se conscientiza sozinho, os homens e as mulheres se conscientizam em comunhão”.

Contudo, para além disso, é fundamental o desenvolvimento de atitudes que atuem no sentido de construir uma consciência ecológica e igualitária na sociedade, pois conforme afirma (BRANDÃO, 2007):

[...] a Educação Ambiental é, ao lado de tudo o que a fundamenta e acompanha, um outro ponto de partida. É um outro aprender a saber olhar, sentir, viver e interagir entre nós, os seres humanos. Pois somente aprenderemos a preservar ou a tornar sustentável e biodiverso o Meio Ambiente quando aprendermos a criarmos entre e para nós, um mundo igualitário, diferenciado, solidário e livre. E é o estender deste outro saber a todo o campo de relações entre Nós e a Vida.

É correto afirmar então que a EA insere o ambiente humano em suas considerações, visto que busca a promoção de uma articulação entre os meios natural e social. Para Galvão *et al.* (2017), a EA favorece a formação de um diferente perfil de cidadãos, pessoas preocupadas com os problemas vigentes e que tenham ações pautadas em uma vida sustentável.

Layrargues (2000b) afirma que a EA transcende a abordagem de conteúdos das ciências naturais, pois além dos aspectos biológicos, aborda características políticas, culturais e socioeconômicas das ciências sociais e humanas. Para Guimarães (2000, p. 17), a EA tem o desafio de “[...] dar conta da mudança de valores e atitudes da humanidade diante da natureza”, sendo assim, se configura como um dos pilares para que se efetive um modelo de DS.

Conforme apontado por Loureiro (2004), a EA é complexa e interdisciplinar. A interdisciplinaridade, de acordo com Carvalho (1998), consiste em “[...] uma maneira de organizar e produzir conhecimento que busca integrar as diferentes dimensões

dos fenômenos estudados”. Para a autora, a discussão relacionada à EA deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, por meio de interligação entre conteúdos:

No mundo vivido, aqueles aspectos tomados isoladamente pelas disciplinas estão permanentemente relacionados, como fios de um só tecido. Ao puxar apenas um fio, tratando-o como fato único e isolado, cada área especializada do conhecimento não apenas perde a visão do conjunto, como pode esgarçar irremediavelmente essa trama onde tudo está entrelaçado. Com isto, a multiplicidade das "camadas" de significados que constituem a realidade é traduzida em fatos chapados, vistos de uma única perspectiva (CARVALHO, 1998, p. 9).

Portanto, a prática pedagógica interdisciplinar permite uma assimilação de conteúdos de diferentes temáticas e surge como uma proposta possível de ser aplicada no ensino.

Destarte, a consciência sobre os problemas da degradação do meio ambiente, pode ser adquirida por meio de uma abordagem educacional que conduza à construção de hábitos voltados à preservação ambiental. Isso porque a aprendizagem é fundamental no empoderamento e na geração de capacidades que buscam efetuar transformações sociais (UNESCO, 2016).

De fato, a educação pode contribuir para a tarefa mais desafiadora: a de transformar nossa mentalidade e nossa visão de mundo. A educação é essencial para desenvolver as capacidades necessárias para expandir as oportunidades de as pessoas viverem de maneira significativa e com respeito à igualdade e à dignidade. Uma visão renovada da educação deve promover o desenvolvimento de pensamento crítico, julgamento independente e debate (UNESCO, 2016, p. 36).

Nesse contexto, as IES devem estar preparadas para efetuar uma inicialização na EA, visando à constituição de hábitos por meio do ensino. E é justamente este o cenário evidenciado no Brasil a partir da década de 1960, no qual passou a existir uma maior preocupação em associar o meio e a comunidade em que o aluno está inserido, com a educação.

A expressão “educação ambiental” firmou sua base com o progresso dos movimentos ambientalistas e com as iniciativas de instituições, escolas e universidades em buscar a conscientização da sociedade perante as questões ambientais. Historicamente, a expressão ganhou força a partir da “Carta de Belgrado”, uma declaração resultante do Seminário Internacional de Belgrado sobre

Educação Ambiental, realizado em 1975 na cidade de Belgrado/Sérvia (GALVÃO; MAGALHÃES JÚNIOR; LORENCINI JÚNIOR, 2017).

A Carta de Belgrado – Uma estrutura global para a Educação Ambiental, estabelecia uma meta básica de ação ambiental de melhorar as relações entre o ser humano e a natureza, de modo que a sociedade tomasse consciência e preocupação com o meio ambiente, buscando soluções para os problemas existentes e prevenção para os novos (UNESCO, 1975). Assim, pautava-se por uma defesa dos patrimônios cultural, ambiental e humano, que se encontravam ameaçados. Os objetivos da EA, conforme citado no referido documento, estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Objetivos da Educação Ambiental conforme Carta de Belgrado.

Objetivo	Descrição
Conscientização	Contribuir para que os indivíduos e grupos sociais adquiram consciência e sensibilidade em relação ao ambiente como um todo e a problemas a ele relacionados.
Conhecimento	Propiciar aos indivíduos e aos grupos sociais uma compreensão básica sobre o ambiente como um todo, os problemas a ele relacionados, e sobre a presença e o papel de uma humanidade criticamente responsável em relação a esse ambiente.
Atitudes	Possibilitar aos indivíduos e grupos sociais a aquisição de valores sociais, fortes vínculos afetivos para com o ambiente e motivação para participar ativamente na sua proteção e melhoria.
Habilidades	Propiciar aos indivíduos e aos grupos sociais condições para adquirirem as habilidades necessárias à solução dos problemas ambientais.
Capacidade de avaliação	Estimular os indivíduos e os grupos sociais a avaliarem as providências relativas ao ambiente e aos programas educativos, quanto aos fatores ecológicos, políticos, econômicos, estéticos e educacionais.
Participação	Contribuir com os indivíduos e grupos sociais no sentido de desenvolverem senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas ambientais para assegurar a ação apropriada para solucioná-los.

Fonte: Carta de Belgrado (SÃO PAULO, 1994, p. 12).

Com seus 6 objetivos, a Carta de Belgrado teve como intuito auxiliar a sociedade e os grupos sociais na formação de uma consciência relativa aos problemas ambientais, bem como, nortear as ações a serem desenvolvidas, pautadas principalmente em uma EA de abordagem interdisciplinar.

O documento acrescenta ainda duas categorias de público a que se destina a EA: ensino formal e não formal. O primeiro refere-se à professores e profissionais durante seu período de formação e aos alunos desde a pré-escola ao ensino superior (UNESCO, 1975). Já o ensino não formal, abarca jovens e adultos de todos os segmentos da população (UNESCO, 1975). Barbieri e Silva (2011) afirmam que a Carta de Belgrado é um dos documentos mais importantes no que concerne à EA, em termos de princípios, diretrizes e conceitos associados ao DS.

Além da Carta, como resultado do Seminário de Belgrado foi elaborado o Programa Internacional de Educação Ambiental - *International Environmental Education Programme* (IEEP), que tinha como objetivos: promover o intercâmbio de ideias; fomentar o desenvolvimento de pesquisas e de novos materiais; impulsionar o treinamento dos envolvidos com o processo de EA; e oferecer assistência técnica aos Estados, na elaboração de programas de EA (SÃO PAULO, 1994).

Outro marco fundamental que fortaleceu a EA, foi a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi – conhecida como Conferência de Tbilisi, realizada em 1977 na cidade de Tbilisi/Geórgia, mediante parceria entre a UNESCO e o PNUMA (SÃO PAULO, 1994). No evento, definiu-se os objetivos, princípios e estratégias para a EA, levando-se em consideração que o ensino deve incluir discussões referentes à preservação ambiental. De acordo com Layrargues (2000b), na Conferência apresentou-se uma visão crítica da realidade, na qual foi apontado que uma das principais causas dos problemas ambientais residia na cultura da sociedade industrial, cuja visão de desenvolvimento capitalista fornecia uma visão de mundo economicista e utilitarista, na qual a sociedade se percebia em uma relação de exterioridade e de domínio frente à natureza.

A partir do evento, conforme Leff (2015b), a educação e a formação ambiental foram definidas como um processo de construção de novos métodos holísticos e de um saber interdisciplinar, voltados para análise dos processos socioambientais surgidos das mudanças globais. Assim, a declaração da Conferência de Tbilisi aponta que a EA deve proporcionar, dentre outras coisas, aquisição de atitudes, habilidades e conhecimentos e promover a construção de valores voltados para uma participação com responsabilidade na gestão ambiental (LAYRARGUES, 2000b). Além disso, por meio de programas de ação, visa um envolvimento público no sentido de ensinar os educandos a atuarem enquanto cidadãos ativos no processo democrático.

Em 1987, momento em que os países do mundo passavam por uma crise econômica e os problemas ambientais vinham se agravando, aconteceu o Congresso Internacional de Educação e Formação Relativa ao Meio Ambiente, em Moscou na Rússia. Como principais apontamentos do evento, citou-se a necessidade da formação de recursos humanos em EA e a inclusão da temática no ensino formal (GALVÃO; MAGALHÃES JÚNIOR; LORENCINI JÚNIOR, 2017).

Durante a década de 1980, fomentou-se um constante debate nos meios educacionais, no qual se discutia se a EA deveria tornar-se uma disciplina nos currículos escolares. Após amplas discussões, porém, o Conselho Federal de Educação (CFE) negou essa inserção, baseando-se na opinião de educadores ambientais da época que defendiam que a EA deveria permear por todas as disciplinas, ou seja, de maneira transversal.

A transversalidade é defendida por Carvalho (1998), pois conforme a autora, frequentemente os professores percebem lacunas em suas práticas docentes, advindas de um saber disciplinar. Nas palavras da autora:

Que professor(a) já não constatou a precariedade dos programas de aula, dos conteúdos curriculares preestabelecidos diante dos problemas que enfrentamos na vida cotidiana? [...] Este desafio, contudo, pode ser ignorado. Pode-se reafirmar os esquemas prontos, e fingir que nada está acontecendo. Mas é daí que nasce todo o desencanto de uma educação que se protege em respostas feitas para calar as perguntas e não para aventurar-se diante do que inquieta. A outra saída é não recuar frente à intrincada trama de relações que tece a realidade, ouvindo a permanente pulsação do mundo da vida, ainda que ela soe incompreensível (CARVALHO, 1998, p. 9).

Sobre isso, conforme apontado por Reigota (2017), durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (1994-2002), o MEC elaborou o Projeto Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para as escolas fundamentais, no qual o meio ambiente foi então incluído como temática transversal. Inicialmente, os PCN receberam profundas críticas de diversos pesquisadores e especialistas em currículo renomados no Brasil. Os críticos afirmavam que seria impossível definir-se um currículo nacional em um país cuja diversidade política, social, ecológica e cultural fosse tão intensa. Contudo, foi nesse mesmo momento que a EA, tornou-se oficial.

Dentre os documentos referenciais na área, pode-se citar também a Agenda 21 (artigo 36), a Carta da Terra e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que visam estabelecer os princípios éticos e fundamentais para a construção de uma sociedade pautada na sustentabilidade (ONU, 1992; TRATADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1998; GADOTTI, 2010) . A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, também proporcionou uma relevante conquista quando exigiu que a EA fosse garantida pelos governos federal, estaduais e municipais (BRASIL, 1988).

Políticas nacionais de Educação Ambiental

De acordo com Batista (2017) , os ajustes neoliberais que remodelaram a ação do Estado sobre as políticas públicas de maneira geral, impactaram fortemente na formulação de diretrizes políticas de EA. Assim, Reigota (2010, p. 63) faz uma crítica de que esse cenário no Brasil,

[...] exige que a educação ambiental enfrente o desafio da mudança de mentalidade sobre as ideias de modelo de desenvolvimento, baseado na acumulação econômica, no autoritarismo político, no saque aos recursos naturais, no desprezo às culturas de grupos minoritários e aos direitos fundamentais do homem.

Para Reigota (2010) , o aumento das discussões ambientais despertou, coincidentemente, um interesse de diversas correntes políticas do país, uma vez que todos os sujeitos políticos passaram a ter algo a dizer sobre o assunto. Nesse aspecto, Leis (1992) já alertava para o fato de que o cuidado com o meio ambiente era entendido como um limitante ao crescimento econômico e, por consequência, também moldou por muitas vezes o comportamento do ser humano. Ou seja, os atores envolvidos no processo, em muitos casos, eram orientados por estratégias preferencialmente econômicas, o que não contribuiu para o desenvolvimento de políticas efetivas voltadas ao meio ambiente. Nas palavras de Leis (1992, p. 5),

[...] embora os estados e o mercado constituam espaços privilegiados para a implementação de políticas, cometeríamos um lamentável erro se confiássemos a gestão de políticas de meio ambiente e desenvolvimento à consciência e vontade dos atores principais desses espaços: os governos e as empresas multinacionais.

A despeito da educação, Reigota (2010) afirma que desde a década de 1960 a prioridade foi a formação da elite pensante. Assim, as primeiras instituições de ensino no Brasil moldavam, por um lado, a concepção de sujeitos para atuar na política e na economia, e por outro, a formação de mão de obra que serviria de utilidade para alcançar o ideal de modernização e industrialização.

No Brasil, “[...] a cultura e a educação para todos são vistas como consequência do progresso econômico e não como base do mesmo” (REIGOTA, 2010, p. 34) . E isso tem dificultado a inserção da EA de maneira horizontal nas discussões e políticas públicas locais e regionais. Reigota (2010) afirma que é necessário refletir sobre esses e outros tantos aspectos, pois de acordo com o autor:

A problemática ambiental nos obriga a pensar na nossa história e cultura, assim como nossa formação social, econômica e política. Estamos impossibilitados de ter a ingenuidade e confortável perspectiva de pensarmos em problemas ambientais, nos seus aspectos puramente biológicos (REIGOTA, 2010, p. 49).

A EA surge, portanto, como uma mudança de paradigma que envolve uma revolução científica e política (SORRENTINO *et al.*, 2005). Nesse sentido, Leis (1992) defende a ideia de que para além dos órgãos governamentais, é necessário formar uma união de consumidores ecologicamente responsáveis.

Compreende-se que esses sujeitos buscariam a preservação do meio ambiente sem concepções e interesses maquiados por de trás de suas ações. A exemplo da elaboração da PNEA publicada 1999, que é fruto de um processo complexo que envolveu movimentos ambientalistas e a sociedade civil em conjunto com setores do governo.

A partir da pressão de ambientalistas e sociedade sobre a importância de se preservar o meio ambiente, o poder público passou a desenvolver programas estratégicos visando a inclusão da temática em todos os níveis de ensino, dentre eles, no superior. Nesse cenário, para além das legislações de proteção ambiental (Código das Águas; Estatuto da Terra; Código Florestal; Lei de Proteção à Fauna Silvestre), algumas leis foram promulgadas em âmbito federal com o intuito de nortear a prática das atividades de EA.

Inicialmente importa mencionar a Lei federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, também conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que dentre outros aspectos dispõe sobre a formação do cidadão, na qual

deve ser assegurada a compreensão sobre os ambientes natural e social, tendo como finalidade o exercício da cidadania (BRASIL, 1996). Essa lei ainda prevê (Art. 26, § 1º) que os currículos do Ensino Fundamental e Médio devem abranger o conhecimento do mundo físico e natural, enquanto a EA (Art. 43, III), deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive (BRASIL, 1996).

Além dessa, pode-se citar como propulsores dessas discussões: a Lei federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental; a Lei federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que definiu a PNEA e o Decreto federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002 que regulamenta essa lei; e a Resolução nº 02 de 15 de junho de 2012, que institui as Diretrizes Nacionais Curriculares para a Educação Ambiental (BRASIL, 1981, 1988, 1996, 1999, 2002, 2012). O Quadro 2 sintetiza as disposições dessas políticas:

Quadro 2: Legislações que dispõem sobre a EA no Brasil.

Legislação	Disposições
Lei federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
Lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).
Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002	Regulamenta a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012 – Ministério da Educação	Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

Fonte: Elaboração própria (2021).

Dentre essas legislações, merece destaque a PNEA, aprovada em 1999 e regulamentada em 2002, moldada pela forte influência dos movimentos sociais da época e que foi responsável pela instituição da EA como obrigatória em todos os níveis de ensino. A PNEA estabelece, dentre outras diretrizes, o entendimento do poder público sobre os conceitos e a forma como a EA deve ser compreendida no ensino superior. Ainda, em seu artigo 2º, define que a EA deve ocorrer em todos os níveis e modalidades do processo educativo.

Considera-se que a aprovação dessa política tenha sido fundamental para a educação formal, visto que estabeleceu o desafio de “[...] assumir um compromisso ético, político e social de formação da consciência crítica na perspectiva da cidadania” (BATISTA, 2017, p. 23–24). Todavia, a implantação da PNEA vem sendo demarcada por um cenário político no qual a educação é moldada por interesses e objetivos privados. Assim, a educação para o meio ambiente passa a ser inserida como uma prática social definida em meio ao embate entre grupos e classes sociais, em um campo político regrado de disputas ideológicas (FRIGOTTO, 2003).

Compreende-se como fatores determinantes para o desenvolvimento dessa política as pressões advindas das Conferências Internacionais de Meio Ambiente, realizadas pela ONU e UNESCO. Nesse contexto, Batista (2017, p. 67) afirma que:

Apresentada, formalmente, como política pública, a educação ambiental traz como expectativa, a possibilidade de constituição de valores éticos que permitam à sociedade perceber os efeitos na degradação ambiental sobre a natureza e, portanto sobre a própria vida humana, colaborando para com a sua superação.

Nesses moldes, a inserção da EA no ensino superior, conforme proposto por Andrade (2008) , deve ocorrer de modo a alicerçar os espaços educacionais. Contudo, apesar de diversas legislações incentivarem a inserção da EA como conteúdo de ensino, nem todas as IES aderiram ao tema e muitas que adotaram, iniciaram seu processo de maneira fragmentada e conservacionista. Nota-se também uma demanda de formação docente em EA por parte das universidades, principalmente no momento de compor de forma adequada a estrutura curricular para acompanhar a necessidade de avanço da EA (COIMBRA, 2011).

Conforme o Artigo 36 da Agenda 21, o ensino, a formação e a consciência pública, devem ser entendidos como processos pelos quais a sociedade pode desenvolver plenamente suas potencialidades (ONU, 1992). Isso porque, o “ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade da população em abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento” (ONU, 1992, p. 355). Assim, a Agenda 21 propõe uma reorientação do ensino no sentido do DS:

O ensino é também fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão. Para ser eficaz, o ensino sobre meio ambiente e desenvolvimento deve abordar a dinâmica do desenvolvimento do meio físico/biológico e do sócio-econômico e do desenvolvimento humano (que pode incluir o espiritual), deve integrar-se em todas as disciplinas e empregar métodos formais e informais e meios efetivos de comunicação (ONU, 1992, p. 355).

Enquanto ação educativa, Carvalho (2010) afirma que a EA tem se mostrado como importante mediadora entre o campo educacional e a esfera ambiental, visto que promove diálogos acerca dos problemas ambientais e produz reflexões que buscam construir novas bases de valores e conhecimentos ecológicos para a futura e para a presente geração.

Na busca por essa construção, em 2012 o Ministério da Educação (MEC) estabeleceu as DCN para a EA. Essas diretrizes reconhecem a relevância e a obrigatoriedade da abordagem da EA emancipatória e transformadora, que seja capaz de promover a cidadania e a ética ambiental. Nesse aspecto, a resolução define que:

O reconhecimento do papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental torna-se cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidenciam-se na prática social (BRASIL, 2012, p. 2).

Assim, encarada como emancipatória e transformadora, as DCN estabelecem que a EA deve proporcionar a formação de conhecimentos e desenvolvimento de atitudes, valores sociais, habilidades, a equidade socioambiental e a proteção do meio ambiente. Desse modo, contribuirá para a formação de sujeitos crítico-reflexivos, responsáveis e engajados nas relações dos seres humanos entre si e a natureza. Enfatiza-se que as diretrizes direcionam para que a prática educativa ocorra de maneira interdisciplinar, integrada, contínua e permanente em todos os níveis de ensino.

É importante citar também a existência do ProNEA, que é resultado de um processo de consulta pública em parceria com as Comissões Interinstitucionais Estaduais de Educação Ambiental e as Redes de Educação Ambiental. O programa

visa fornecer orientações aos agentes públicos e privados apontando a elaboração de alternativas sustentáveis, assegurando a integração em equilíbrio das dimensões ambiental, social, ética, cultural, economia, espacial e política objetivando melhor qualidade de vida para a população. Basicamente, o ProNEA apresenta diretrizes, linhas de ação, objetivos, princípios e a missão que orientam as ações de EA no Brasil (BRASIL, 2005).

Conforme estabelecido no ProNEA, para efetuarem mudanças na construção de uma sociedade sustentável “as estratégias de enfrentamento da problemática ambiental [...] envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo neste contexto as ações em educação ambiental” (BRASIL, 2005, p. 17).

Em relação às mudanças culturais, o ProNEA deseja contribuir para fixar profundamente uma cultura de respeito e valorização da diversidade e da identidade, visando não sua anulação, mas sim a ponderação democrática. Para as mudanças sociais, o programa entende que é necessário ultrapassar os limites da desigualdade social, da apropriação da natureza, da injustiça social e da diferença capital entre as parcelas da sociedade. Entretanto, é necessário que ocorram a formulação e a implantação de políticas públicas que auxiliem na propagação das ações que competem ao desenvolvimento das condições necessárias para a realização das atividades de proteção, recuperação e melhoria socioambiental e potencialização das mudanças almejadas (BRASIL, 2005).

Em suma, a EA pode ser entendida como um processo dinâmico e permanente, que assume um caráter participativo uma vez que permite que várias esferas da sociedade, em suas especificidades, contribuam para a elaboração das políticas públicas e das ações que proporcionarão a realização das atividades de melhorias, proteção e recuperação do meio ambiente.

Educação ambiental no Ensino Superior Brasileiro

De acordo com Layrargues (2000a), mais importante do que um olhar para as catástrofes ambientais é a necessidade de elaboração de medidas que busquem a conscientização da sociedade para a preservação ambiental. Essa consciência pode ser adquirida por meio de abordagens educacionais, pelas quais as instituições de ensino devem se preparar para efetuar a construção de hábitos pautados na preservação ambiental.

Nesse cenário, a política de EA deve ocorrer de maneira efetiva em todas as esferas educacionais. Isso se faz relevante pois a EA, principalmente no ensino superior, deve visar uma formação profissional de seus estudantes orientada pelo contexto político, cultural, geográfico e baseada no contexto da problemática ambiental gerada pela degradação dos recursos naturais (LEFF, 2015a).

O início da inserção dessa temática no ensino superior no Brasil, surgiu em decorrência das reformas universitárias que ocorreram em meados das décadas de 1950 e 1960 e que moldaram os currículos universitários conforme as necessidades sociais e econômicas perpassadas pelo país (MENDONÇA, 2000). Essas alterações curriculares contribuíram para com o processo de modernização do Brasil. Contudo, o modelo de desenvolvimento focado na utilização de bens e recursos naturais, trouxe consigo diversos problemas sociais e ambientais (BILERT, 2013).

A percepção desses impactos, causados por um novo modelo econômico, apresentou um desafio às IES, de incitar as discussões referentes aos efeitos da degradação ao meio ambiente. Nesse aspecto, Fávero (2006) afirma que a universidade deve tornar-se um espaço no qual se desenvolve o pensamento teórico-crítico, que busca o desenvolvimento de alternativas e propostas para a solução de problemas.

De acordo com Sorrentino e Nascimento (2010), a EA nas IES pode desempenhar dois papéis: inicialmente de educar a própria instituição de ensino, visto que essa pode incluir as questões ambientais nas atividades cotidianas de gestão, ensino, pesquisa e extensão; e ainda, de contribuir para a sociedade por meio de projetos e ações educadoras. Da mesma forma, Bilert (2013, p. 39) aponta que “[...] a universidade deve assumir o papel de agente de mudança da realidade ambiental, contribuindo com alternativas para a superação dos diversos problemas ambientais”.

Assim, a incorporação do saber ambiental nas universidades acontece por meio de um processo de ruptura de barreiras institucionais e dos interesses disciplinares, e pela abertura de paradigmas teóricos, que requerem a elaboração de novos conteúdos curriculares (LEFF, 2015b). Esses conteúdos, conforme apontado por Carvalho (2010), devem articular um conjunto de formação de atitudes, saberes e sensibilidades ambientais, de modo que a ação educativa ocorra de forma transversal e interdisciplinar.

Na década de 1960, de acordo com Bursztyn (2001), as universidades voltaram seu olhar para as formas de produção e transformação tecnológica. Foi nessa época que a preocupação com o desenvolvimento sustentável passou a ser internalizada, mesmo que de forma tímida. Nesse aspecto, Bilert (2013) afirma que:

[...] a universidade, como espaço de investigação científica e produção do conhecimento, deveria preocupar-se com os problemas e necessidades sociais do mundo contemporâneo. [...] a educação ambiental é um tipo de educação que deve ter como propósito uma transformação social (BILERT, 2013, p. 42).

As IES, nesse cenário, são responsáveis pela formação de cidadãos conscientes, críticos e reflexivos, que se tornem capazes de desenvolver ações voltadas para um futuro sustentável.

Destarte, no ano de 1988, em Bolonha na Itália, durante um evento em comemoração ao 9º centenário da Universidade de Bolonha, os reitores das universidades europeias assinaram um documento que visava a transformação do ensino universitário europeu (BIANCHETTI; MAGALHÃES, 2015). Esse documento, denominado de *Magna Charta Universitatum*, contém os princípios fundamentais que “[...] devem sustentar no presente e no futuro a vocação da universidade” e dentre essas recomendações, considerava-se que “[...] a universidade deve assegurar às gerações futuras uma educação e uma formação que lhes permita contribuir para o respeito dos grandes equilíbrios do ambiente natural e da vida” (EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION, 1988, p. 1).

A *Magna Charta* foi um marco importante para promoção de atitudes e valores sobre as questões ambientais no espaço universitário. Para além disso, Sorrentino e Biasoli (2014, p. 41) afirmam que a EA no ensino superior deve subsidiar instrumental que capacite o ser humano a “[...] buscar o bem comum [...] a necessidade e a capacidade de fazer política pública e de trabalhar seu interior, comunitária e globalmente, resgatando a máxima aprimorada do movimento ambientalista: pensar e agir global e localmente [...]”.

Na Conferência Nacional de Educação (CONAE), em 2010, afirmava-se ainda sobre a necessidade de “[...] assegurar a inserção de conteúdos e saberes da educação ambiental nos cursos de licenciatura e bacharelado das instituições de ensino superior, como atividade curricular obrigatória” (MEC, 2010, p. 142). Oito anos após o evento, a temática permanecia ainda como ponto de pauta na CONAE

de 2018, na qual se estabeleceu que deve haver articulação entre as diferentes áreas, buscando “[...] promover a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável em todos os níveis, etapas e modalidades da educação” (MEC, 2018, p. 49).

Dessa forma, é necessária uma construção de processos educativos que encarem a realidade da problemática ambiental, de modo que a incorporação desses saberes nas universidades torne-se um processo de quebra de paradigmas e de incorporação do saber ambiental que leve ao desenvolvimento de habilidades e atitudes voltadas à preservação do meio ambiente (LEFF, 2015b). Leff (2015) aponta que nesse processo educativo, a interdisciplinaridade foi ponto de referência na constituição de diversos projetos educacionais, sobretudo nas IES.

Importa saber que os educadores cada vez mais demonstram-se sensíveis à dimensão ambiental, conforme Guimarães (2006), cresce o número de estabelecimentos de ensino preocupados em desenvolver projetos de EA e isso reflete diretamente na aceitação e difusão da EA por parte da sociedade. Contudo, tomando como base uma perspectiva ecológica, idealizar uma mudança radical na sociedade, de acordo com Reigota (2010, p. 22), “[...] é uma utopia que não deve ser entendida como ingênua ou impossível, mas como um conjunto de ideias que tendem a gerar atividades visando a mudanças no sistema prevalecente”. Compreende-se assim, que a EA no espaço universitário, será favorável a partir do momento em que instigar mudanças culturais e sociais, que propiciem a formação de profissionais engajados nas causas ambientais.

No que se refere às legislações que incentivam a inserção da EA nos níveis de ensino, pode-se destacar inicialmente a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, na qual consta no Art. 225, § 1º, inciso VI, que para assegurar a efetividade direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público “[...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988, p. art. 225). A partir da Constituição surgiram outras legislações que tratam da temática, à exemplo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), instituída pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que dispõe sobre a formação do cidadão na qual deve-se assegurar compreensões sobre os ambientes natural e social, voltando-se a EA para o entendimento referente ao ser humano e o meio em que vive (BRASIL, 1996).

No entanto, apesar dessas legislações incentivarem a aplicação da EA em todos os níveis educacionais, no ensino superior muitas instituições não adotaram a abordagem da temática em seus cursos de graduação. Coimbra (2011) afirma que o desenvolvimento da EA nessa modalidade de ensino é isolado pois, embora haja ênfase nos cursos de ciências biológicas, a disseminação dos conteúdos nas demais áreas depende muito da capacitação dos profissionais. Nos cursos em que o meio ambiente e a relação homem/natureza fazem parte das unidades curriculares, como por exemplo, nas ciências naturais e humanas, a introdução ocorre de forma corriqueira.

Para os cursos com menor incidência da abordagem ambiental, a inclusão é feita com base nas reflexões do momento atual em que se encontra o meio ambiente, conforme ocorrem os desastres ambientais ou apenas quando se toma certa consciência ambiental, o que dificulta a inclusão da EA em um contexto interdisciplinar (SORRENTINO; NASCIMENTO, 2010; COIMBRA, 2011). É nesse instante que a EA se torna mera atividade momentânea, carente de espaço permanente, pois não é pautada em um discurso construtivo, que deveria se orientar por todo o trajeto percorrido e no tempo que ainda está por vir.

Assim, pode-se inferir que a EA tem como guia pedagógico o caráter interdisciplinar, porém, sua inserção no ensino superior é proporcionada de forma lenta. Talvez tal realidade seja reflexo do que afirma Leff (2015b), que existe uma dificuldade na inserção da EA no ensino, no que concerne à elaboração de uma metodologia para construção das estruturas curriculares. Para o autor, o saber ambiental não está pronto, para ser compreendido é necessário que seja realizado um processo educativo que fomente a construção de conceitos por parte dos educandos, “a partir de suas ‘significações primárias’” (LEFF, 2015b, p. 246).

Nessa seara, a aprendizagem torna-se um processo de geração de significados, na qual o aluno é inserido como ator na apropriação subjetiva dos saberes e no desenvolvimento do pensamento crítico (LEFF, 2015b). Ou seja, o processo educacional é capaz de promover a formação de sujeitos que futuramente podem contribuir para uma sociedade democrática e sustentável.

No ensino superior, Sorrentino e Nascimento (2010) apontam que é fundamental introduzir sistemas que incentivem a implantação do ensino e de políticas públicas pautadas na valorização do individual e do coletivo com o objetivo de construir sociedades sustentáveis de forma democrática. Leff (2015b)

complementa afirmando que a formação ambiental suscita novos desafios à transmissão do saber, que deve ser caracterizado por um espaço que gera autonomia acadêmica e liberdade de pensamento.

Ainda, para Sorrentino e Nascimento (2010, p. 22), a EA pode cumprir com dois papéis nas IES:

[...] o de educar a própria instituição, para ela incorporar a questão ambiental no seu cotidiano – a ambientalização da instituição, presente em todas as suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão; e o de contribuir para educar ambientalmente a sociedade – um projeto ambientalista de país e as ações educadoras com ele comprometidas.

A instituição deve contribuir e permitir espaço para o desenvolvimento sustentável emergir do tripé ensino, pesquisa e extensão, inserindo atividades no seu cotidiano para valorizar o debate e o estímulo a projetos de EA. Ademais, a temática pode ser incluída nos PPCs dos cursos mesmo que de forma transversal, não obrigatoriamente como disciplina, conforme preconiza a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), de modo a proporcionar espaços para discussões e desenvolvimento de ações de maneira efetiva (CARVALHO, 2010).

Considerações finais

A universidade deve caracterizar-se como um meio direto para incentivar a prática da EA, pois é nela que se encontram dispositivos para a disseminação do conhecimento. É notório que as pesquisas na área ambiental realizadas pelas IES sejam relevantes, porém muitas vezes, considera-se apenas o caráter pontual do termo ambiental na área de formação, não proporcionando a inclusão da EA no contexto interdisciplinar.

Dessa forma, a EA busca conscientizar a base da sociedade capitalista, visando educar as pessoas para atitudes sustentáveis. Contudo, há questões que merecem ser suscitadas: a elaboração de programas ambientais fundamentados na EA é capaz de contribuir para com a redução das crises ambientais existentes? Ou ainda, a inclusão da temática nas IES, especificamente nos PPCs dos cursos de graduação, pode auxiliar na formação de profissionais críticos e reflexivos?

A sustentabilidade não acontece espontaneamente, mas sim, é resultado de um processo educacional do ser humano, no qual este aprende a redefinir suas relações com o meio ambiente. A EA torna-se, portanto, um objeto de transformação.

Referências

ANDRADE, A. C. de. **Educação ambiental no ensino superior: disciplinares em discussão**. 2008. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rio de Janeiro, 2008.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **RAM - Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 3, p. 51–82, maio/jun., 2011.

BATISTA, M. S. S. **Educação ambiental no ensino superior: reflexões e caminhos possíveis**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2017.

BIANCHETTI, L.; MAGALHÃES, A. M. Declaração de Bolonha e internacionalização da educação superior: protagonismo dos reitores e autonomia universitária em questão. **Avaliação**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 225–249, 2015.

BILERT, V. S. S. **A educação ambiental na universidade: um estudo nos cursos da área das ciências sociais aplicadas nas instituições de ensino superior públicas (IES) no Paraná**. 2013. 147 f. - 147 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BRANDÃO, C. R. Prefácio. *In*: FERRARO JÚNIOR, L. A. (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, 2007. p. 3–13.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Decreto federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002**: Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm. Acesso at: 20 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**: que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso at: 20 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasil, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l9394.htm. Acesso at: 20 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso at: 20 jun. 2021.

BRASIL. **Programa nacional de educação ambiental - ProNEA**. Brasília, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>. Acesso at: 4 maio 2021.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf.

BURSZTYN, M. Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século. In: UNESCO (org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001. p. 9–20.

CABRAL, D. W. A. *et al.* Vygotsky e Freire: os conceitos de “consciência” e “conscientização.” **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 10, n. 2, p. 412–422, 2015.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 5. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2010.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

COIMBRA, D. B. **Abordagens e limitações da Educação Ambiental no ensino superior**: percepções a partir da disciplina de Gestão Ambiental nos cursos de graduação em Administração na cidade de Fortaleza-CE. 2011. 116 f. - 116 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, 2011.

EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION. **Magna charta universitatum**. 1988. Disponível em: <http://www.magna-charta.org/resources/files/the-magna-charta/portuguese>. Acesso at: 16 jul. 2021.

FÁVERO, M. L. A. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. **Educar**, n. 28, p. 17–36, 2006.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

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

FREITAS, A. L. S. **Pedagogia da conscientização: um legado de Paulo Freire à formação de professores**. 3. ed. Porto Alegre/RS: EDIPUCRS, 2004.

FRIGOTTO, G. **A educação e a crise do capitalismo real**. São Paulo: Cortez, 2003.

GADOTTI, M. **A carta da terra na educação**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010.

GALVÃO, C. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. A relação entre as Representações Sociais de professores sobre Educação Ambiental e os projetos relacionados à Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 33, n. 2, p. 124–141, maio/ago., 2016.

GALVÃO, C. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á. Educação ambiental e relações com a formação docente. *In*: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; CORAZZA, M. J.; LORENCINI JÚNIOR, Á. (org.). **Formação de professores de ciências: perspectivas e desafios**. Maringá: Eduem, 2017. p. 133–150.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. 8. eded. Campinas, SP: Papirus, 1995.

GUIMARÃES, M. Armadilha paradigmática na educação ambiental. *In*: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de (org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006. p. 15–29.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: no consenso um embate?** 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

LAYRARGUES, P. P. Como desenvolver uma consciência ecológica?. *In*: TAMAIO, I.; SINICCO, S. (org.). **Educador Ambiental: seis anos de experiências e debates**. 1. ed. São Paulo: WWF, 2000a.

LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. *In*: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (org.). **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 2000b.

LEFF, E. Political Ecology: a Latin American Perspective. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 2015a.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015b.

LEIS, H. R. Um moderno mercado verde. **Jornal do Brasil - Caderno Idéias**, Rio de Janeiro/RJ, ano 135, 2 fev. 1992. p. 4–6, 02 fev.

MENDONÇA, A. W. P. C. A Universidade no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 2, p. 131–150, 2000.

MOSCOVICI, S. **Natureza: para pensar a ecologia**. Rio de Janeiro: Mauad X - Instituto Gaia, 2007.

ONU. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: Ministério do Meio Ambiente, 1992.

PIAGET, J. **La toma de conciencia**. 2. ed. Madrid: Ediciones Morata, 1981.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 2017.

SÃO PAULO. Coordenadoria de Educação Ambiental. **Educação Ambiental e desenvolvimento**: documentos oficiais. São Paulo: Secretarua do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental, 1994.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa. **Revista de Educação Pública**, v. 10, p. 1–21, jul./dez., 1997.

SORRENTINO, M. *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. n. 2, maio/ago, p. 285–299, 2005.

SORRENTINO, M.; BIASOLI, S. Ambientalização das instituições de educação superior: a educação ambiental contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis. *In*: RUSCHEINSKY, A. *et al.* (org.). **Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil**: caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: EESC/USP, 2014. p. 39–46.

SORRENTINO, M.; NASCIMENTO, E. P. Universidade e políticas públicas de educação ambiental. **Educação em foco**, v. 14, n. 2, p. 15–38, 2010.

TRATADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso at: 22 jul. 2019.

UNESCO. **Carta de Belgrado**: uma estrutura global para a educação ambiental. 1975. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/8066-carta-de-belgrado>. Acesso at: 25 jul. 2019.

UNESCO. **Repensar a educação**: rumo a um bem comum mundial? Brasília: UNESCO Brasil, 2016.

* * *

Fernanda Cristina Sanches-Canevesi

Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Bacharel em Secretariado Executivo pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Coordenadora de Projeto na King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) - Arábia Saudita.
fernandacsanches@gmail.com

Solange Franci Raimundo Yaegashi

Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Pós-Doutora em Psicologia pela Universidade de São Paulo (USP), Professora Associada do Departamento de Teoria e Prática da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá.
solangefry@gmail.com

SEÇÃO II

CONTRIBUIÇÕES DE PARTICIPANTES DO X ENFOCO

CAPÍTULO 12

TEXTOS ESCRITOS POR CIENTISTAS COMO POSSIBILIDADE PARA UM TRABALHO COM LEITURAS CONTROVERSAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Alberto Lopo Montalvão Neto

Maria José P. M. de Almeida

Tradicionalmente, o trabalho nas escolas em torno da leitura e da escrita é atribuído ao ensino de Língua Portuguesa (SOUZA; ALMEIDA, 2005). Contudo, considerando a leitura como uma forma de apreensão do mundo (OLIVEIRA, 2013), e assumindo que na formação do leitor há uma intensa relação entre sujeitos e as condições de produção nas quais eles estão inseridos (ORLANDI, 2003), tornam-se promissores olhares que se debruçam sob a ótica de distintas formas de compreender o mundo. Uma dessas formas é a Ciência, entendida em seus aspectos culturais.

Conforme salientam Pagliarini e Almeida (2016, p. 300), distintas pesquisas no Ensino de Ciências “[...] têm enfatizado a importância de uma formação científica ampla e geral, que seja significativa para os estudantes em todos os seus níveis de ensino”. Nesse sentido, nos últimos anos, distintas pesquisas que se voltaram a pensar em questões do ensino de Ciências têm trabalhado com as potencialidades de mobilizar diferentes formas de leitura para propiciar reflexões acerca de conteúdos científicos e tecnológicos e a respeito do fazer científico. Entre os estudos que se preocupam com a leitura e a escrita no Ensino de Ciências, destacamos aqueles em que são utilizadas teorias da Linguagem para refletir, analisar e/ou propor estratégias de ensino e/ou de aprendizagem (ALMEIDA, 2003, SOUZA; ALMEIDA, 2005, ALMEIDA; SORPRESO, 2011; CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2012, SILVA; ALMEIDA, 2014, PAGLIARINI; ALMEIDA, 2016, MONTALVÃO NETO; MORAIS; SIMAS FILHO, 2021, entre outros).

Conforme apontam Almeida e Pagliarini (2016) no editorial de um número do periódico *Ciência & Educação*, a leitura e a escrita no Ensino de Ciências, no que toca às pesquisas da área, marcam-se como um enfoque de longa data, sendo possível encontrar trabalhos distintos desde o final da década de 1980. Entre eles, destacamos estudos que buscam pensar sob a ótica dos mecanismos da linguagem por considerarmos que “[...] não é possível falar em leitura sem falar em linguagem

(PAGLIARINI; ALMEIDA, 2016, p. 272). Isso porque a linguagem e a significação imbricam-se, de tal modo que até mesmo a escolha dos conteúdos e das formas como eles serão apresentados relacionam-se com o tipo de linguagem que utilizamos, o que incide sobre a produção das interpretações possíveis.

Com isso, queremos dizer que a linguagem e a forma de leitura de um texto, jornalístico, divulgação científica, artigo científico etc., não são iguais. Há características próprias à linguagem dos diferentes tipos textuais, o que leva conseqüentemente a distintas formas de ler. Neste sentido, conforme apontam Almeida, Oliveira e Souza (2007, p. 24):

[...] não se lê ou escreve tudo da mesma maneira, ou seja, existem muitos graus de habilidades e contextos de leitura e de escrita. É preciso considerar o que está sendo lido ou escrito, além de se ter em conta que a própria valorização social do letramento tem sido diferenciada em diferentes sociedades.

Nessa direção, pensando na leitura enquanto uma atividade cultural. Uma das abordagens em que esses trabalhos têm se debruçado remete ao uso de textos de cientistas, visto que, sendo a ciência uma construção humana, esse tipo de texto, com a sua linguagem própria, traz uma série de incertezas, dúvidas e conflitos vivenciados por pesquisadores/cientistas de uma determinada época.

Refletindo sobre a complexidade que os textos produzidos por cientistas podem significar quando inseridos em contextos escolares com alunos da educação básica, consideramos relevante apontar o que é dito por Silva e Almeida (2014, p. 68): “[...] textos escritos numa linguagem não comum aos estudantes podem desencorajá-los no estudo de um assunto que lhes interessava”. Nesse sentido, os autores afirmam que, se por um lado o uso de textos com características diferentes daquelas comumente trabalhadas em sala de aula podem despertar o interesse dos alunos pela leitura, como, por exemplo, textos de divulgação científica; por outro, precisamos considerar que “[...] é seu nível de acessibilidade linguística/conceitual que parece ser capaz de sustentar esse interesse” (SILVA; ALMEIDA, 2014, p. 68).

No entanto, apesar das dificuldades de leitura de textos com linguagem de alta complexidade, como é o caso de alguns textos de divulgação científica (SILVA; ALMEIDA, 2014) e de textos de cientistas (ALMEIDA, 2003), esse tipo de leitura, ainda pouco integrante das atividades escolares, “[...] abre possibilidades para uma maior interação do professor, atenta para a necessidade de sua mediação quanto a

dúvidas e equívocos” (PAGLIARINI; ALMEIDA, 2016, p. 299). Consideramos, então, como necessária a inserção de diferentes tipos de leitura mediadas pelo professor no âmbito de sala de aula, visto que, como apontam Pagliarini e Almeida (2016), é neste espaço que muitas vezes as pessoas têm a sua principal via de acesso a aspectos científicos que levarão consigo ao longo da vida.

Em meio às relações de leitura no Ensino de Ciências, poderíamos apontar muitas dificuldades. Poderíamos apontar também múltiplas questões a respeito das formas de ler, em sala de aula, que podem levar à compreensão dos conteúdos científicos. No entanto, Souza e Almeida (2005) relatam que, apesar das dificuldades de leitura e escrita em espaços formais de ensino, jovens leem e escrevem em seus cotidianos, seja nas escritas que elaboram na internet ou na troca de bilhetes em pedaços de papéis em sala de aula; seja em leituras de textos diversos on-line ou de legendas de animes, filmes e mangás, por exemplo. Todavia, a formação do leitor de Ciência ainda é um desafio e, como apontam Cassiani, Giraldi e Linsingen (2012), faz-se necessário considerar as histórias de leitura dos alunos, ou seja, seus conhecimentos prévios e histórias de vida. Ademais, no que toca especificamente à escrita, se faz necessário entendê-la numa perspectiva autoral, “[...] compreendida como posição social assumida pelo sujeito que ao interpretar (escrever/ler) filia-se a uma rede de sentidos” (CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2012, p. 43).

Partindo dessas premissas, visando uma formação cidadã e inspirados nas investigações em Ensino de Ciências aqui citadas, que focam na compreensão dos possíveis efeitos de sentido produzidos a partir da leitura de diferentes tipos textuais em sala de aula, no presente estudo analisamos um trabalho desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada em Sorocaba - SP. Esse recorte de análise é parte de um trabalho mais abrangente que está sendo realizado a nível de doutoramento pelo primeiro autor deste texto e que leva em consideração as relações entre leitura e escrita no Ensino de Ciências. Todavia, neste capítulo centramo-nos apenas no que concerne às questões da leitura.

Na tese em desenvolvimento, elaboramos e aplicamos uma proposta de Unidade de Ensino (UE) a partir de diferentes tipos textuais. A UE pauta-se nos pressupostos teórico-metodológicos da Análise de Discurso (AD), que teve em Michel Pêcheux um de seus principais precursores na França, e com base principalmente em textos publicados por Eni Orlandi no Brasil. No recorte aqui

apresentado, que corresponde a um dos oito momentos da UE, visando abrir margens para diferentes formas de leitura, objetivamos compreender os possíveis efeitos de sentidos produzidos por alunos do Ensino Médio, a partir da leitura de textos escritos por cientistas. Para isso, mobilizamos leituras que possuem temáticas relacionadas à Biotecnologia, mais especificamente às tecnologias do DNA, tendo como pauta de nossas discussões os organismos transgênicos.

Referencial teórico-metodológico e condições de produção do estudo

Na AD o discurso é definido como o efeito de sentido entre interlocutores (PÊCHEUX, 1997, ORLANDI, 2003). Nessa relação, Orlandi (1996) aponta que a linguagem não é transparente, ou seja, não há sentidos claros e unívocos. A produção de efeitos de sentido ocorre por meio da ação da ideologia e dos efeitos imaginários por ela ocasionados, materializando-se na língua os efeitos da história, a partir de uma relação sujeito-história-língua-mundo. Todavia, por meio do funcionamento ideológico, temos a ilusória sensação de transparência e acreditamos que aquilo que dizemos não pode ser dito de outra forma, visto que seria completo, único e teria se originado em nós.

Ao trabalharmos com questões relacionadas à leitura no Ensino de Ciências tendo a AD como referencial teórico e metodológico, temos a pretensão de ir de encontro à transparência da linguagem e abrir margens para a produção de diferentes efeitos de sentido; sentidos estes que se coadunem com os objetivos que admitimos para o ensino e a aprendizagem da educação científica e tecnológica. Em outras palavras, podemos dizer que, ao mobilizarmos noções e princípios da AD, questionamos a transparência da linguagem, colocando-a “[...] em causa ao considerar o imaginário como produtor desse efeito e restituir [...] a opacidade do texto ao olhar leitor. O que se propõe é trabalhar então a ilusão do sujeito como origem” (ORLANDI, 1994, p. 57-58). Assim, ao intencionarmos ir de encontro à transparência da linguagem, é necessário considerar que “[...] a interpretação é sempre regida por condições de produção específicas que, no entanto, aparecem como universais, eternas” (ORLANDI, 1994, p. 57). Nessa relação, tanto as condições de produção imediatas, como contextos de leitura em sala de aula, por exemplo, quanto em sentido amplo, como os contextos históricos em que os sujeitos se inserem (ORLANDI, 2003), direcionam a produção de sentidos.

Refletindo sobre o funcionamento discursivo, Orlandi (2003) aponta três tipologias: a) discurso lúdico, caracterizado por sua polissemia e marcado por uma ausência de regulação de sentidos por seus interlocutores, estando o referente em evidência; b) discurso polêmico, marcado como aquele em que há uma disputa do referente e, conseqüentemente, de sentidos pelos interlocutores; c) discurso autoritário, que ocorre quando há um processo parafrástico, de tal modo que a polissemia é contida, apagando o referente "[...] e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando também sua relação com o interlocutor" (ORLANDI, 2003, p. 86). Em outras palavras, podemos dizer que "[...] enquanto o discurso lúdico vive da reversibilidade, o autoritário procura estagná-la. Já no discurso polêmico, há condições para que ela ocorra" (ALMEIDA, 2012, p. 34).

Almeida (2012, p. 29) aponta para a necessidade de ir de encontro ao discurso autoritário e, para isso, se faz necessário "[...] substituir o discurso autoritário pelo polêmico, que ocorre quando cada interlocutor procura direcionar o referente do discurso". Nesse sentido, consideramos que o uso de diferentes tipos textuais em discussões sobre questões controversas sociocientificamente podem ser um dos meios para questionarmos os discursos autoritários. Isso porque, entre os discursos autoritários comumente encontramos o discurso científico, colocado em seu caráter de neutralidade e objetividade (CASSIANI; GIRALDI; VON LINSINGEN, 2012). Nessa direção, como apontam Montalvão Neto e Almeida (2020), tanto o discurso pedagógico quanto o científico são marcados por seu caráter de autoridade.

Considerando o exposto, a UE supramencionada foi dividida em oito momentos, que ocorreram num conjunto de 11 aulas numa turma do 2º ano do Ensino Médio e em 10 aulas para outra turma. Cada aula teve em torno de 50 minutos. A UE, planejada de modo colaborativo, envolveu os autores deste capítulo e a professora responsável pelas turmas de Ensino Médio nas quais as atividades foram aplicadas. A atividade aqui analisada foi elaborada com base na discussão de controvérsias (socio)científicas, a partir de artigos científicos de dois pesquisadores que possuem diferentes posições sobre o tema "transgenia". Com essa atividade, nosso intuito foi refletir sobre aspectos sociais, econômicos, científicos, éticos, morais e/ou políticos a respeito dos transgênicos, incentivando posicionamentos por parte dos alunos e visando colocá-los na posição de sujeitos críticos, capazes de discernir julgamentos e realizar as suas próprias escolhas.

Considerando que as controvérsias científicas são questões constantemente em disputa na comunidade científica, necessárias para o desenvolvimento da Ciência (RAMOS; SILVA, 2007), as aulas ministradas, e que aqui são analisadas, possibilitaram a abordagem de aspectos da construção do conhecimento científico. Assim, em um trabalho de leitura e discussão de textos em sala de aula a respeito das questões sociocientíficas da transgenia, intencionamos possibilitar condições de produção de leitura que favorecessem a emergência das histórias de leitura, inclusive relacionadas aos momentos anteriores da UE, e de aprendizagens dos alunos realizadas ao longo de suas vidas.

Com base no exposto, neste estudo, como recorte, analisamos as gravações de áudio de uma das turmas em que tivemos 11 aulas. Com isso, buscamos compreender alguns possíveis efeitos de sentido produzidos por alunos do Ensino Médio sobre o tema transgênicos, a partir da leitura de textos escritos por cientistas.

Os textos utilizados foram escritos por Menasche (2004) e Colli (2011). De modo geral, o primeiro texto enfatiza posicionamentos contrários aos transgênicos, enquanto o segundo autor se posiciona fortemente a favor.

O texto de Menasche (2004) situa-se nas Ciências Humanas. Trata-se de uma pesquisa antropológica com moradores de Porto Alegre - RS, num período em que os transgênicos começavam a circular no mercado nacional. O artigo científico em questão analisa o posicionamento de diferentes entrevistados sobre o tema transgenia. Na análise, a autora enfatiza o medo dos entrevistados em consumir organismos geneticamente modificados. O medo se deve principalmente ao desconhecimento do que são esses organismos ou como são produzidos. Segundo a autora, há uma discrepância entre as falas dos moradores e suas práticas, visto que, mesmo desconhecendo e sendo contra os transgênicos, os consomem.

O texto de Colli (2011) aponta para benefícios e avanços das técnicas de engenharia genética, principalmente no que toca à produção de medicamentos, alimentos, vacinas, energia, entre outras questões. Tratando-se de uma divulgação científica em que o autor tece argumentos a favor dos transgênicos, no texto são relatados uma série de casos em que, a seu ver, significam prejuízos ao desenvolvimento da Ciência, tal como leis e convenções que regularam o desenvolvimento de técnicas biotecnológicas. O autor argumenta ainda que, sendo a Ciência uma atividade atravessada por incertezas, não há como garantir a total ausência de riscos quanto aos transgênicos. Porém, para ele, há diversos casos em

que há vantagens na produção e no consumo de organismos geneticamente modificados.

Considerando as condições de produção de leitura expostas, para a análise mobilizamos noções da AD como relações de sentido, relações de força, formação imaginária e interdiscurso. Nessa relação, partimos da compreensão de que forma e conteúdo são indissociáveis (ORLANDI, 2003).

Produção de sentidos na leitura de textos

A discussão dos textos supracitados ocorreu após atividades realizadas em aulas anteriores, como: a) representação do modelo de dupla-hélice do DNA pelos alunos, numa atividade lúdica com massa de modelar; b) leitura e discussão de outros textos de divulgação científica, com consequente elaboração de sínteses das aprendizagens por meio de pequenas escritas em grupo; c) leitura de trechos de um livro didático de Biologia, com enfoque nas páginas que apresentavam questões sociocientíficas, e um consequente trabalho com questões de vestibular; d) aulas expositivas-dialogadas (KRASILCHICK, 2004), ou seja, pautadas em exposições seguidas de discussões com os alunos sobre conteúdos como a estrutura/função do DNA e as (bio)tecnologias, com ênfase nas questões do DNA Recombinante. Nesse contexto, considerando os conhecimentos trabalhados até aquele momento da UE, a aula aconteceu com base na leitura dos textos pelos alunos em voz alta, com consequentes explicações pelos professores (pesquisador professor e professora da turma) a respeito de suas questões.

A aula foi iniciada com o texto de Menasche (2004, p. 124-125). Em conjunto, lemos as últimas páginas, apresentando as principais conclusões da pesquisa. Ao longo da leitura, pausas eram feitas para explicar conteúdos e discutir diferentes questões sociocientíficas com os alunos sobre os transgênicos. A seguir, apresentamos um dos trechos a partir dos quais ocorreram diálogos:

Pôde-se, ao longo da pesquisa, observar que, para os consumidores entrevistados, os alimentos transgênicos são percebidos como incluídos em uma série de medos contemporâneos, vindo a ser associados a clone, radiação, vaca louca, mutação, má-formação fetal e câncer. Entretanto, mesmo considerando os transgênicos potencialmente nocivos e declarando sua rejeição a esses alimentos,

esses consumidores não adotam, efetivamente, a restrição a alimentos geneticamente modificados como critério de escolha de produtos alimentícios (MENASCHE, 2004, p. 125 – grifos nossos).

O recorte sintetiza os resultados de Menasche (2004). Nele, há diferentes relações de sentidos e, conseqüentemente, gestos de interpretação sobre os transgênicos, relacionando-os a questões como clonagem, radiação, vaca louca, mutação etc. Isso aponta para amplitude de controvérsias que envolvem os transgênicos e para algo que observamos por meio de análises preliminares a respeito do questionário inicial aplicado como primeira atividade da UE, e que serviu como forma de identificar os conhecimentos prévios dos alunos: muitas pessoas têm medo dos alimentos transgênicos e afirmam que não os consumiriam, porém, não explicitam um embasamento para a afirmação, o que indica o possível desconhecimento das questões científicas e tecnológicas. A questão é apontada por Pedrancini *et al.* (2008, p. 144), que ressaltam que “[...] tais dificuldades podem estar relacionadas à falta de domínio da base científica que possibilitou os atuais avanços biotecnológicos, decorrente de um ensino que valoriza apenas a memorização”.

A partir da leitura do trecho destacado, há o seguinte diálogo em aula⁹:

Pesquisador professor: Essa pesquisa [...] tá buscando compreender [...] que alimentos essas pessoas consomem em [...] se nessa dieta [...] há o consumo de transgênicos. [...] ela tá dizendo que não viu uma evidência de que as pessoas usam como critério "não comer transgênicos", apesar delas dizerem que tem medo de consumir transgênicos. Porque elas atribuem esse medo, de acordo com o texto? Porque elas colocam “transgênico” como se fosse algo estranho [...], que vai fazer mal, tipo clone, radiação, vaca louca, mutação, má formação fetal e câncer. Transgênico é alguma coisa desse tipo?

Andressa: Não.

Alessandra: Um transgênico pode chegar a trazer doenças?

Pesquisador professor: [...] não se tem ainda certeza. Como eu falei [...] ninguém comeu transgênicos [...] todos os dias da vida pra saber se causa algum mal, né? Quando se modifica geneticamente uma

⁹ Os nomes dos educandos descritos são fictícios, de modo a preservar as suas identidades.

coisa, modifica sabendo do resultado imediato. Ah, eu vou modificar esse alimento pra ele ser mais resistente a pragas e os insetos não comerem ele lá na lavoura... lá no campo...

O excerto mostra o início do diálogo sobre o texto. Após interromper a leitura feita em voz alta por uma das alunas, o pesquisador professor chama a atenção para o que está sendo discutido no texto. A partir de suas explicações, surge um questionamento por parte dos alunos: os transgênicos causam doenças? Mediante as condições de produção de leitura ali estabelecidas, os alunos mobilizam histórias de vida e histórias de leitura para construir gestos de interpretação a respeito da questão, tal como podemos observar a seguir:

Joana: O que eu vi nos alimentos, os únicos que são transgênicos são os milhos.

Pesquisador professor: Não, a soja também é transgênica. A gente tem vários alimentos aí transgênicos.

Débora: Tanto que o óleo de soja, dependendo da marca, ele é 100% transgênico... ele é 100% feito de soja geneticamente modificada.

A discussão refere-se ao símbolo dos transgênicos nas embalagens de alimentos e relaciona-se às atividades desenvolvidas posteriormente, como, por exemplo, o trabalho solicitado aos alunos no sexto momento da UE. Nesse trabalho, em duplas, os alunos deveriam pesquisar em rótulos de alimentos se havia ou não informações sobre os transgênicos e refletir a respeito dessa presença/ausência de informação. Essa questão também foi discutida na última aula com a turma.

A décima primeira aula (e última), realizada com essa turma, refere-se a um trabalho com notícias de jornal sobre a tramitação de uma lei no Senado Federal que visava a retirada da obrigatoriedade do símbolo dos transgênicos das embalagens de alimentos que possuíam em sua composição menos de 1% de organismos geneticamente modificados. O Projeto de Lei é pauta de polêmicas discussões no Senado desde o ano de 2015, tendo aprovações e rejeições em diferentes comissões. De acordo a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), entre as polêmicas que envolvem a questão está o fato de que a lei proposta inflige o direito

do consumidor de ter acesso às informações do que consome. Nessa relação, podemos dizer que os discursos relativos à retirada dos transgênicos por parte de senadores favoráveis à proposta representa uma forma de silêncio relacionado ao caráter autoritário de certos discursos políticos. Esse silêncio não é aquele constitutivo da linguagem, que possibilita o processo de significação, mas uma forma que censura por meio de relações de força explícitas (ORLANDI, 2007).

Entre tantas notícias a respeito da possível retirada do símbolo dos transgênicos dos rótulos de alimentos, observa-se, pelo excerto a seguir, que, numa relação de sentidos e entre textos, há uma referência ao que seria discutido posteriormente na UE, mas que, desde aquele momento, tornou-se pauta de discussões controversas em sala de aula.

Douglas: O governo tirou essa lei, não tirou?

Professora: Tirou a obrigatoriedade. Antes toda empresa que utilizava algum ingrediente de origem transgênica tinha que obrigatoriamente colocar a identificação. A partir do ano retrasado, as empresas não são mais obrigadas a identificar. Ela identifica se ela quiser, se ela não quiser ela não identifica. E a gente consome sem saber...

Douglas: O governo é f***!

Nota-se que a professora se filia a notícias de jornal similares às que seriam posteriormente discutidas na UE, afirmando, a partir de suas histórias de leitura, que houve a retirada do símbolo dos transgênicos pelo governo. Todavia, as conclusões sobre a retirada dos rótulos são gestos de interpretação característicos que entoaram as falas da professora, dos alunos e, no início dessa discussão na UE, do próprio pesquisador professor. Assim, em meio a tantas informações e notícias sobre a tramitação deste projeto de lei, muitas vezes a retirada do símbolo parecia algo consumado. No entanto, até o momento não houve a aprovação desse projeto de lei, sendo uma discussão que se arrasta no Senado desde o ano de 2015.

O discurso de medo/ansiedade quanto aos transgênicos, e em relação ao desconhecimento de seus possíveis efeitos/implicações, principalmente em nossa saúde, não apenas perpassava as condições de produção de leitura e discussões em sala de aula, como também atravessava as condições de produção dos textos.

Por isso, buscando tender ao discurso polêmico e estabelecer outras relações de sentidos, nas discussões em sala de aula o pesquisador professor questionou os motivos pelos quais os entrevistados por Menasche (2004) tinham medo dos transgênicos. Nesse contexto, o “medo do medo”, chamado por Courtine (2016) de discurso de ansiedade, pode ser identificado tanto no texto quanto nas falas dos alunos e da professora da turma. Isso parece indicar que as alterações nas condições de produção de leitura, ou seja, na leitura de um texto não habitualmente lido em sala de aula, dada a sua forma (artigo científico e divulgação científica) e conteúdos (uma controvérsia biotecnológica), propiciam gestos de interpretação característicos e permitem filiações a discursos que circulam socialmente a respeito dos transgênicos. Esses gestos interpretativos ocorrem dado aos efeitos do interdiscurso, que faz com que os sentidos sejam “[...] sempre referidos a outros e é daí que tiram sua identidade, sua realidade significativa” (ORLANDI, 1994, p. 57). Em outras palavras, partindo de uma perspectiva de formação de leitores de Ciência(s) (CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2012), acreditamos que a leitura e discussões dos textos contribuíram para o direcionamento da produção de sentidos.

Em meio a um trabalho de leitura perpassado pelo discurso polêmico, dada a disputa pelo referente (posicionamentos a favor e contra os transgênicos), houve a retomada de noções de transgenia pelo pesquisador professor. Noções que tinham sido trabalhadas em aulas anteriores. Adicionalmente, discutiu-se o próprio medo do desconhecido. Com isso, não visamos uma defesa do consumo de alimentos geneticamente modificados, mas defendemos a necessidade de que a população se aproprie das questões científicas e tecnológicas para a tomada consciente de posicionamentos/decisões. Isso pode ser exemplificado pelos excertos a seguir:

Pesquisador professor: [...] pelo o que vocês estão vendo aqui no texto, não parece que essas pessoas não querem consumir transgênicos porque têm medo deles, mas não conhecem o que eles são?

Andressa: Sim!

Pesquisador professor: Ao mesmo tempo esse medo é justificado, porque a gente não sabe os efeitos dos transgênicos. Mas como você tem medo de algo que você nem sabe o que é? Falta informação correto? Transgênico é uma mutação?

Andressa: Não.

Pesquisador professor: Não é! A gente viu que é uma técnica que acontece o que nessa técnica?

Roberta: É adicionado DNA de outro...

Pesquisador professor: Isso, a gente tira o DNA de um organismo vivo e insere na célula de outro organismo.

As falas exemplificam questões discutidas a respeito dos transgênicos e da necessidade de conhecer o que são e como são produzidos. Evidentemente, muitas são as controvérsias a seu respeito, em termos éticos, ambientais, de saúde, etc. Porém, acreditamos que a formação de um leitor crítico é perpassada pela apropriação de questões de natureza científica para a tomada de decisões.

Além do texto de Menasche (2004), almejando outro olhar a respeito da transgenia, trabalhamos com o texto de Colli (2011, p. 151-152), favorável aos transgênicos. A respeito da leitura, é importante ressaltar que, ao contrário do que fizemos com o anterior, tivemos como foco a argumentação exposta no início do manuscrito, mais precisamente no resumo e na introdução. Essa estratégia de leitura se deu pelo fato de acreditarmos que a seleção de dois textos escritos por cientistas, sendo um pertencente às Ciências Humanas e outro às Ciências Biológicas, com a consequente leitura de partes distintas (introdução e conclusão), poderia contribuir para que os alunos compreendessem as partes que compõem um texto e algumas de suas características. Entre as questões apontadas no resumo, o autor destaca:

Assim como no Brasil, análises de risco efetuadas em outros países nos últimos quinze anos nunca evidenciaram, nos produtos liberados, efeitos adversos à saúde humana e animal ou ao ambiente. [...] o Brasil [...] deve introduzir mais racionalidade no debate e começar a desregular o que está regulado em demasia (COLLI, 2011, p. 151).

No trecho, há uma crítica do autor em relação ao excesso de regulamentações aos transgênicos. Colli (2011) exalta a falta de comprovações que exijam um controle mais rigoroso ou a proibição dos transgênicos, e compara as políticas nacionais com as políticas exteriores, numa relação de forças que podemos dizer que, inclusive, caracteriza-se por aspectos de colonialidade. Isso ocorre devido ao fato que Colli (2011), em suas explanações, faz comparações entre o Brasil e países nórdicos, em busca de validar seus posicionamentos a respeito da circulação

dos transgênicos no Brasil a partir de exemplos comparativos, positivos ou negativos, com países europeus ou os Estados Unidos. Todavia, acreditamos que as questões nacionais são próprias e carecem de um olhar considerando a realidade local.

Diante da questão, cabe pontuar o nosso posicionamento a respeito dos transgênicos. Obviamente, muitos são os avanços propiciados pela transgenia, como aponta Colli (2011). Entre eles, podemos mencionar a produção de vacinas e da insulina em laboratório, fundamentais para salvar muitas vidas ao longo de décadas. Todavia, como apontam autores como Pedrancini *et al.* (2008), muitas são as polêmicas relacionadas ao meio ambiente, à saúde e às questões econômicas que envolvem a questão. Em síntese, não há estudos definitivos que comprovem que os transgênicos não causam nenhum prejuízo à saúde ou ao meio ambiente. Ainda se fazem necessárias pesquisas que comprovem a segurança de seu consumo. Por isso, a nosso ver, principalmente no que toca à alimentação, se fazem necessárias regulamentações que garantam o bem-estar social. Daí, com base nesse posicionamento, julgamos importante trabalhar a questão sob múltiplos olhares.

Pela exposição de diferentes argumentos e com base na leitura de trechos do texto de Colli (2011), o professor pesquisador chamou a atenção dos alunos para questões centrais relacionadas ao posicionamento do autor. Novamente, ao alterar as condições de produção de leitura, os gestos de interpretação foram trabalhados.

Pesquisador professor: Então pessoal, o resumo, geralmente de um artigo científico, traz, assim, de uma forma bem compacta, as ideias gerais desse artigo. Ele já coloca aqui [...] qual é o posicionamento dele. Qual é o posicionamento desse cientista, ao falar sobre os transgênicos? Vocês conseguem identificar?

Andressa: Que ele é a favor, até então, a um certo ponto, que os transgênicos são benéficos à economia e ao meio ambiente, mas em nenhum momento ele fala em relação à alimentação. Acho que juntando os fatos do texto, ele fica no meio termo, ele é bom na economia e no meio ambiente, mas ninguém tem ainda certeza se ele prejudica a saúde humana.

Pesquisador professor: É que na verdade, os dois textos têm um ponto adverso. O outro texto ele não é tão incisivo. Ele coloca que não se sabe os efeitos dos transgênicos e coloca essa questão do

medo da população, da população desconhecer o que é e ter medo disso. Esse aqui já há uma nítida reclamação, por parte do cientista, desse excesso de regulamentação. [...] por exemplo, colocando rótulo ou mesmo proibindo pesquisa com organismo transgênico [...]. Aí ele coloca: "ah, tudo bem, não se sabe todos os efeitos dos transgênicos, mas, não é porque não se sabe que tem que proibir tudo", os transgênicos têm vantagens... ele tá se posicionando de que forma? Muito mais a favor dos transgênicos [...]. Vamos continuar lendo só pra entender mais um pouco.

Vale destacar que, em alguns momentos, devido aos termos utilizados pelo autor, os alunos tiveram dificuldades na leitura. Todavia, eram comuns falas por parte do pesquisador professor como: *"É bem técnico o vocabulário, mas não precisa se preocupar com as palavras difíceis"*. Considerando que, para muitos, aquele era o primeiro contato com um texto escrito por um cientista, julgamos mais relevante as reflexões sobre o texto do que a apropriação de um vocabulário científico-técnico.

Nesse contexto, nota-se que, após explicações iniciais sobre o texto, Andressa problematiza: em sua leitura, apesar de o autor apontar possíveis aspectos benéficos quanto aos fatores econômicos e ambientais, ele não evidencia que tais alimentos não fazem mal à saúde. Todavia, ponderações a esse respeito são feitas pelo pesquisador professor, que destaca que a opinião do autor é bastante favorável aos transgênicos, ainda que não se saiba os seus efeitos em várias instâncias. Isso porque, como forma de enfatizar o seu posicionamento, na introdução do texto o autor relata o caso de um julgamento que, como sentença, o juiz proibiu o plantio de soja transgênica.

Sobre a sentença mencionada, na análise de Colli (2011, p. 151), "Faltou ao juiz conhecimento de biologia". Ele afirma ainda que "É preciso urgentemente que o Poder Judiciário agregue competência técnica antes de tomar decisões evitando, assim, sentenças calcadas no desconhecimento e na ideologia". Pelo trecho, novamente observamos relações de força e a sobreposição do que o autor chama de científico, apesar de estar se baseando no desconhecimento atual sobre o assunto no que se refere à saúde. O que Colli (2011) coloca por "ideologia" são juízos de valor, ou seja, opiniões a partir das quais, a seu ver, o juiz tomou decisões.

No entanto, considerando que para a AD “[...] pela ideologia se naturaliza o que é produzido pela história” (ORLANDI, 1994, p. 56), com as devidas ressalvas e reconhecendo a importância do conhecimento científico, compreendemos que nem mesmo a Ciência é isenta de posicionamentos valorativos, pois trata-se de uma construção humana. Além disso, em relação a muitos posicionamentos relatados sobre a concepção de Ciência de Colli (2011), cabe salientar que trata-se do posicionamento de um único cientista, o que não reflete necessariamente a posição de todos os outros.

A partir da leitura dos trechos mencionados, o pesquisador professor buscou trabalhar os gestos de interpretação dos alunos. Isso se deu principalmente com base nos seguintes questionamentos:

Pesquisador professor: [...] o que o texto tá falando até aqui? Há uma crítica principalmente do que [...]? Em relação a que? Vocês conseguem identificar?

João: A falta da participação de pessoas que entendem pra decidir sobre esse assunto?

Pesquisador professor: Principalmente daqueles que decidem as leis. E como ele fala aqui, quando o juiz foi lá e proibiu alguma coisa relacionada aos transgênicos, a sua produção, comercialização e etc., faltava pra ele conhecimento da Biologia, que, de acordo com ele, que é cientista [...] de laboratório de Genética e tudo mais, ele acha que o juiz não tem conhecimento suficiente pra dizer "não, vamos proibir os transgênicos", e ele acha que o juiz faz isso só porque é a ideologia dele, é a forma de pensar dele, é a forma que o juiz acha que tem que ser.

Luiza: Então ele acredita que as pessoas julgam sem saber?

Pesquisador professor: Julgam sem saber e que proíbem o “avanço da Ciência”, ao proibir, evitar que se produza ou comercialize transgênicos, por exemplo.

Letícia: Então eu acho que ele deveria ser utilizado a partir do momento que se tem a certeza de que ele faz bem a saúde ou não.

Professora: O princípio da precaução, que é uma regulamentação determinada pelas Nações Unidas, fala justamente isso: uma nova tecnologia só deve ser implementada quando a gente tem certeza absoluta de que não vai trazer danos.

Letícia: Então, não é questão de ser a favor ou não do uso do transgênico. É ser a favor ou não do uso de transgênicos sem um estudo científico completo pra isso.

Pesquisador professor: É uma posição. No meio desse debate de a favor e contra a gente pode achar muitos “meios termos” aí...

Professora: Porque assim, não é uma questão “preto no branco”, “ah você é a favor ou contra”, tem um gradiente aí entre um extremo e outro.

Muitas questões poderiam ser apontadas quanto ao enunciado acima, inclusive, sobre o “avanço científico”. De fato, Colli (2011) aponta aspectos de neutralidade e objetividade científica que colocam as ações que regulam a produção de transgênicos como algo que vai contra o desenvolvimento da Ciência e isso não nos parece interesse do ponto de vista ético e social da questão. No entanto, destacamos principalmente que o diálogo mostra a assunção de um posicionamento crítico por uma aluna. Com base nas discussões, seus gestos de leitura transpassam a dualidade “favorável *versus* contra” os transgênicos. Observa-se que a estudante compreende a importância de se posicionar de modo fundamentado, apropriando-se de conhecimentos (socio)científicos sobre a questão para a tomada de decisões, algo que vai além de dizer se somos a favor ou não dos transgênicos. Nessa relação, apontamos para a polissemia da questão, entendendo que não apenas houve a retomada de certos discursos relacionados ao imaginário social dos sujeitos, como também diferentes posicionamentos. Isso porque, na relação entre paráfrase e polissemia, podemos dizer que elas “[...] se delimitam no movimento da contradição entre o mesmo e o diferente” (ORLANDI, 1996, p. 68).

Nesse contexto, a analogia da professora “*preto no branco*”, filiando-se a um imaginário social de algo certo, documentado, resolvido, aponta para uma relação de sentidos que nos foi cara ao longo de toda a UE: a formação de um leitor crítico de Ciência vai além da leitura e interpretação de um texto. Isso porque, se faz necessário “[...] incentivar a assunção de posicionamentos de estudantes por meio de perspectivas de ensino que possam trazer outras ‘formas de ver e de ler o mundo’, de modo que os sujeitos não sejam apenas agentes passivos, mas crítico-reflexivos e atuantes” (MONTALVÃO NETO; MORAIS; SIMAS FILHO, 2021, p. 172), contribuindo, inclusive, para que os alunos busquem informações, incrementando

sua cultura sobre esses assuntos. Em suma, é preciso que a Educação em Ciências/Biologia auxilie os alunos na apropriação dos conhecimentos (socio)científicos para a tomada de posicionamentos e decisões a respeito de questões controversas como o consumo de alimentos transgênicos.

Considerações finais

No presente estudo tivemos como objetivo compreender os possíveis efeitos de sentidos produzidos por alunos do Ensino Médio a respeito das controvérsias (socio)científicas que envolvem os transgênicos. Isso ocorreu a partir de um trabalho com a leitura de textos escritos por cientistas com diferentes posicionamentos e que advém das Ciências Biológicas e Humanas.

Nossos resultados indicam que a utilização de diferentes tipos textuais, entre eles textos de divulgação científica e artigos científicos, podem abrir margens para reflexões e a consequente tomada de posicionamentos sobre as tecnologias do DNA. Analisando as gravações da aula em que houve esse trabalho com uma das turmas que participaram da Unidade de Ensino, foi possível promover discussões que nos parecem interessantes do ponto de vista das pesquisas em Ensino de Ciências. Destarte, identificamos nas falas dos alunos filiações a diferentes redes de sentidos relacionadas a aspectos: a) ambientais; b) socioeconômicos; c) políticos; d) éticos; entre outros. Tais aspectos permitiram a abertura a diferentes formas de “ler o mundo”, possibilitando que os alunos se posicionassem em relação à transgenia com base em conhecimentos sociocientíficos discutidos em aula.

Apesar da dificuldade inicial dos alunos na leitura dos textos, o trabalho com textos escritos por cientistas se mostrou enriquecedor, colaborando para a compreensão da cultura e das controvérsias sociais e científicas. Nesse viés, acreditamos que o trabalho com textos escritos por cientistas possibilitou a tendência ao discurso polêmico e, conseqüentemente, à polissemia. Todavia, essas diferentes interpretações não se tratam de qualquer uma e os efeitos de sentido produzidos pelos educandos mostraram-se embasados nos conteúdos trabalhados ao longo da Unidade de Ensino. Por fim, apontamos para a necessidade de outras discussões no ensino de Ciências a respeito das questões controversas, principalmente no que toca a um macrocampo do conhecimento, híbrido e polêmico, como a Biotecnologia.

Referências

- ALMEIDA, M. J. P. M. de. Discursos originais de cientistas na mediação do fazer científico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003, p. 1-4.
- ALMEIDA, M. J. P. M. de; OLIVEIRA, O. B.; SOUZA, S. C. **LEITURA E ESCRITA EM AULAS DE CIÊNCIAS** - Luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares. Florianópolis: LETRAS CONTEMPORÂNEAS, 2007.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; PAGLIARINI, C. R. Leitura na Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n 2, p. 271-277, 2016.
- ALMEIDA, M. J. P. M. de; SORPRESO, T. P. Dispositivo analítico para compreensão da leitura de diferentes tipos textuais: exemplos referentes à Física. **Pro-Posições**, Campinas, v. 22, p. 83-95, 2011.
- ALMEIDA, M. J. P. M. Discurso pedagógico e formação de professores das ciências da natureza: foco no professor de física. **Alexandria**: revista de educação em ciência e tecnologia, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 29-41, 2012.
- CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M.; VON LINSINGEN, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. **Revista Educação: Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 22, n. 40, 2012.
- COLLI, W. Organismos transgênicos no Brasil: regular ou desregular? **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 148-173, 2011.
- COURTINE, J. J. A era da ansiedade: discurso, história e emoções. *In: CURSINO, L.; SARGENTINI, V.; PIOVEZANI, C. (Orgs.). (In)subordinações contemporâneas: consensos e resistências nos discursos*. São Carlos: EduFSCar, 2016. pp. 15-29.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo, SP: Edusp, 2004.
- MENASCHE, R. Risco à Mesa: Alimentos Transgênicos, No Meu Prato Não? **Campos - Revista de Antropologia**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 111-129, 2004.
- MONTALVÃO NETO, A. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. Possíveis efeitos de sentido na leitura sobre biotecnologia presente num livro didático. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 11, p. 1-30, 2020.
- MONTALVÃO NETO, A. L.; MORAIS, W. R.; SIMAS FILHO, J. P. Uma abordagem de leitura e escrita no Ensino de Biologia: assunção de autoria e efeitos de sentido sobre a pandemia da COVID-19. **REVISTA DYNAMIS (FURB)**, Blumenau, v. 27, n. 2, p. 152-174, 2021.
- OLIVEIRA, R. L. **A leitura-estar-no-mundo e a constituição do sujeito-leitor**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.
- ORLANDI, E. P. Discurso imaginário, social e conhecimento. **Em aberto**, Brasília, ano 14, n.61, jan/mar, 1994.

ORLANDI, E. P. **Interpretação** – autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico. Petrópolis: Vozes, 1996.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso**: princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 2003.

ORLANDI, E. P. **As formas do silêncio**: no movimento dos sentidos. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2007.

PÊCHEUX, M. Análise automática do discurso (1969). *In*: GADET, F.; HAK, T. (Orgs.) **Por uma análise automática do discurso**: uma introdução à obra de Michel Pêcheux. 2 ed., Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1997.

PAGLIARINI, C. R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leituras por alunos do ensino médio de textos de cientistas sobre o início da física quântica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, p. 299-317, 2016.

PEDRANCINI, V. D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Para pensar controvérsias científicas em aulas de Ciências. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, número especial, 2007.

SILVA, A. C.; DE ALMEIDA, M. J. P. M. de. A leitura por alunos do ensino médio de um texto considerado de alto grau de dificuldade. **Alexandria**: revista de educação em ciência e tecnologia, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 49-73, 2014.

SOUZA, S. C. de; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Escrita no ensino de ciências: autores do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, pp. 367-382, 2005.

* * *

Alberto Lopo Montalvão Neto

Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sendo bolsista CNPq e CAPES. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar – Campus Sorocaba) e Universidade de Coimbra.
montalvaualberto@gmail.com

Maria José P. M. de Almeida

Professora Titular aposentada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora permanente na pós-graduação em Educação e Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática. Bolsista em Pesquisa do CNPq.
mjpmalmeida@gmail.com

CAPÍTULO 13

O PAPEL DO SUPERVISOR NA ESCOLA CAMPO DOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS OBRIGATÓRIOS

Alexandre Leite da Silva

Maisa Helena Altarugio

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), estabelece que os cursos de formação de professores tenham como um de seus fundamentais objetivos a associação entre teoria e prática, mediante a realização de estágios supervisionados. O estágio supervisionado é entendido pelo Parecer CNE/CP nº 28/2001 (BRASIL, 2001) como o tempo de aprendizagem que supõe uma relação pedagógica entre um profissional reconhecido em ambiente institucional e um aluno estagiário.

Conforme o parecer nº 28/2001 (BRASIL, 2002), o estágio curricular supervisionado pretende oferecer ao futuro licenciado um conhecimento do real, em situação de trabalho, diretamente em unidades escolares dos sistemas de ensino. Com isso, entre outras coisas, o licenciando poderá acompanhar e compreender algumas atividades às quais não teria acesso como aluno, tais como planejamento de aulas e elaboração de projetos pedagógicos, com a ajuda de um professor supervisor experiente.

De acordo com Silva (2020), será na disciplina de estágio supervisionado que o estudante de um curso de licenciatura terá oficialmente os primeiros contatos com a realidade do ofício da docência e começará a desenvolver o domínio e a aptidão que a profissão docente exige para encarar as mais diversas situações de uma sala de aula, com toda sua heterogeneidade trazida à tona diariamente (PERRENOUD, 2000).

Assim, este trabalho objetivou investigar como o supervisor de estágio tem exercido o seu papel na formação do futuro professor, de acordo com as experiências vivenciadas pelos alunos dos cursos de licenciatura em química, física, matemática, ciências biológicas e filosofia da Universidade Federal do ABC – UFABC durante a realização dos estágios supervisionados?

Referenciais teóricos

No campo de estágio, os estagiários terão a possibilidade de orientar suas escolhas quanto a metodologias e estratégias de ensino, fazer uso de diferentes linguagens e tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, além de intervir em situações cotidianas diversas, tornando então, o estágio supervisionado, um momento de expectativas para os licenciandos (MAZIEIRO; CARVALHO, 2012).

Para Tardif (2012), a sala de aula é um espaço em que os saberes dos professores são mobilizados e validados, como resultado das interações que estes estabelecem com os alunos. Sendo assim, Pimenta e Lima (2006) advogam que o estágio supervisionado é parte imprescindível na formação docente, oferecendo aos futuros educadores, principalmente aos graduandos, uma relação próxima ao ambiente que envolve o cotidiano de um professor. Essa experiência serve como ponto de partida para que os licenciandos passem a se ver como futuros professores, encarando o desafio de aprender a conviver, falar e ouvir com linguagens e saberes mais acessíveis e apropriados ao ambiente escolar.

Pimenta e Lima (2009), chamam a atenção para o que chamam de 'a prática como imitação de modelos', no sentido de que o aprendiz – estagiário se espelhará em alguém na intenção de aprender o seu ofício, uma vez que segundo as autoras, o exercício de qualquer profissão é prático, no sentido de que se trata de aprender fazer algo (PIMENTA; LIMA, 2009). As autoras destacam:

A profissão de professor também é prática. E o modo de aprender a profissão, conforme a perspectiva da imitação, será a partir da observação, imitação, reprodução e, às vezes, reelaboração dos modelos existentes na prática consagrados como bons. (PIMENTA; LIMA, 2009, p. 35).

No entanto, os estagiários devem durante esse processo, não só se espelhar nos professores mais experientes, mas sim, fazerem uma filtragem do que realmente pode acrescentar na sua profissão, associando bons exemplos ao seu próprio modo de agir profissionalmente.

Gervais (2013) advoga que, para a realização do estágio supervisionado é necessário que o professor supervisor tenha as características de um professor modelo, com experiência significativa em ensino e domínio das competências profissionais, além de ser um formador de mestre, que demonstre capacidade de

análise reflexiva, abertura para mudanças e capacidade de contribuir positivamente para a formação do estagiário.

Outro fator a ser considerado no estágio supervisionado é o estabelecimento de relações afetivas, principalmente com o professor supervisor, uma vez que, segundo Gervais (2013), é fruto do estabelecimento de um clima de confiança e segurança entre o estagiário e professor.

Segundo Possebon, Pucholobek e Farias (2016), nesse momento da formação os estagiários desenvolvem expectativas em relação aos estágios após a ênfase que é dada à teoria, sendo este o momento de praticar o que foi discutido durante as aulas teóricas, tentando assim, relacionar teoria e prática em sala de aula.

Sobre a relação teoria e prática que existe nos cursos de formação de professores como sendo duas etapas que se contrapõem, é necessário desmistificar essa visão, uma vez que não devem ser consideradas etapas distintas e contrapostas, mas sim, etapas que se complementam no processo formativo docente (PIMENTA; LIMA, 2009).

É importante que o próprio estagiário esteja aberto ao aprendizado e saiba como discernir o que se deve ou não se apropriar no que se refere a novos conhecimentos nos momentos de estágios, uma vez que certamente vai se deparar com professores supervisores desmotivados, insatisfeitos com a vida que levam e com a perda de direitos historicamente conquistados, além do problema socioeconômico envolvido na profissão (PIMENTA; LIMA, 2009).

Procedimentos metodológicos

Com o intuito de investigar como essas relações podem ser constituídas, realizou-se essa pesquisa de cunho qualitativo, que é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento e que também deu origem ao trabalho publicado nos anais do X-ENFOCO-2020, no qual os licenciandos dos cursos da UFABC responderam um questionário contendo dez questões sobre o seu grau de satisfação com suas vivências em campo. Neste trabalho, trataremos os dados apenas da questão que indagava sobre o papel do professor supervisor, sendo uma questão de múltipla escolha com campo para comentário em relação a sua resposta.

Os sujeitos participantes dessa pesquisa foram 22 alunos matriculados em diferentes períodos e cursos de licenciatura, conforme é possível verificar no quadro 01 a seguir.

Quadro 1: Relação curso/quantidade de alunos.

CURSO/LICENCIATURA	QTDE. DE ALUNOS	%
Química	10	45,5%
Matemática	5	22,7%
Física	4	18,2%
Ciências Biológicas	2	9,1%
Filosofia	1	4,5%

Fonte: os autores.

Os estagiários participantes da pesquisa receberam o questionário elaborado num formulário do google através de um e-mail cadastrado num grupo das licenciaturas da IES, sendo que 22 alunos responderam, ou seja, as respostas aqui tratadas e discutidas. No sentido de manter o sigilo da identificação dos participantes, os mesmos foram enumerados de E1 a E22. Eles foram questionados quanto ao grau de satisfação com o desempenho do professor supervisor no seu último estágio realizado, podendo as respostas serem classificadas como: satisfatório, mais ou menos satisfatório e insatisfatório, e posteriormente puderam justificar suas respostas de forma aberta.

O instrumento de coleta de dados escolhido foi um questionário semiestruturado, ou seja, com questões abertas e fechadas, composto por um total de 10 questões. O questionário semiestruturado foi escolhido por se tratar de uma técnica de investigação que tem por finalidade conhecer as opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas pelos estagiários (GIL, 1999). De acordo com Flick (2013), os estudos através de questionários têm por objetivo receber respostas comparáveis de todos os participantes, por isso as questões são designadas de forma idêntica para todos.

Os dados coletados foram analisados com foco na interpretação das respostas através de análise de conteúdo por ser este um método de análise de documentos e textos, utilizando-se a seguinte sequência: 1) Pré-avaliação; 2) Exploração do material; 3) Tratamento dos resultados e interpretação (BARDIN, 1977).

Na análise dos dados, uma questão, que era fechada e versava sobre o grau de satisfação do estagiário em relação às expectativas de convivência com o professor supervisor de estágios, foi analisada de forma geral, já as questões abertas foram analisadas de forma individual (por cada resposta), já que as respostas eram dissertativas.

Resultados e discussões

Apesar de o questionário utilizado para a coleta de dados deste trabalho ter 10 questões, apresentaremos aqui e discutiremos apenas as respostas dadas pelos estagiários à questão que indagava exclusivamente o grau de satisfação deles com o desempenho do professor supervisor de estágios no exercício de seu papel na formação dos licenciandos, sendo esta a questão de número 7 do questionário original.

No quadro 2, a seguir, é possível observar a pergunta na íntegra:

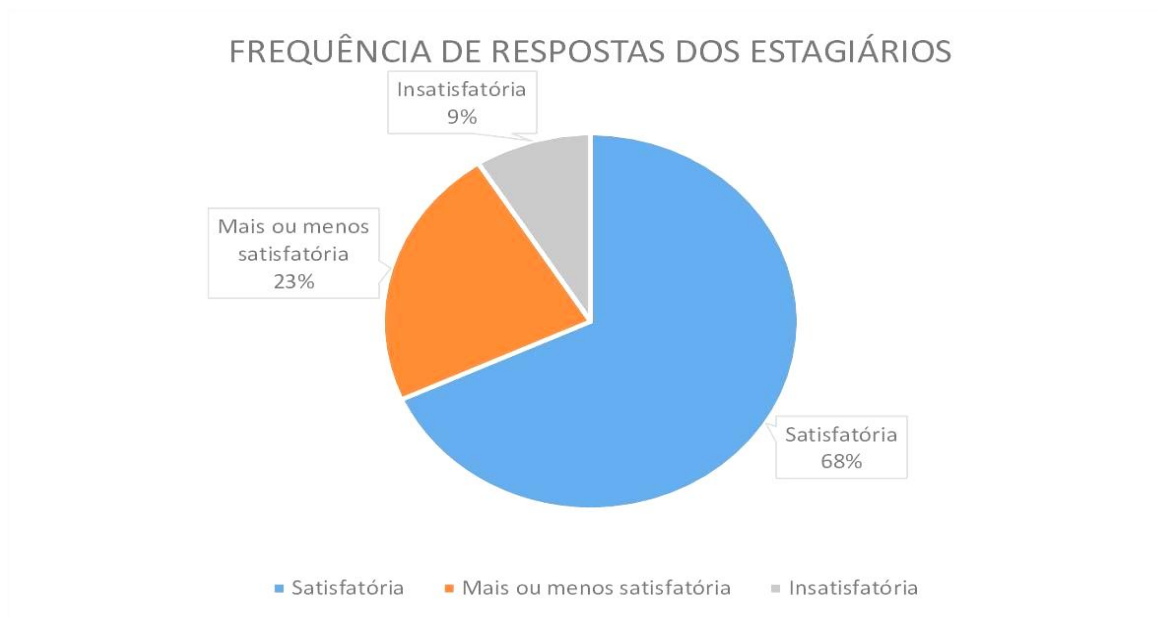
Quadro 2: Questão sobre o grau de satisfação com o professor supervisor.

Questão 7	Considerando sua última experiência concluída em estágio supervisionado obrigatório, atribua para o fator PROFESSOR SUPERVISOR (ESCOLA) o grau de satisfação em relação às experiências vividas.
------------------	--

Fonte: os autores.

Apesar do fator ‘professor supervisor’ ser fundamental para a realização de um bom estágio curricular obrigatório, nem todos os estagiários tiveram experiência satisfatória nesse aspecto, apesar desta ter sido a resposta da maioria, conforme é apresentado no gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1: Frequência das respostas dos estagiários para a questão 7.



Fonte: os autores.

A seguir, no quadro 3, é possível verificar a quantidade de estagiário que assinalou por cada opção de resposta.

Quadro 3: Relação estagiário/resposta.

RESPOSTAS	Satisfatória	Mais ou menos satisfatória	Insatisfatória
ESTAGIÁRIOS	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22	E9, E11, E12, E14, E15	E10, E13
TOTAL	15 estagiários	5 estagiários	2 estagiários

Fonte: os autores.

Conforme é possível observar no quadro 3, dos 22 estagiários que participaram da pesquisa, 15 afirmam ter tido experiências satisfatórias em seus estágios com relação ao professor supervisor, o que deve ser visto como um resultado bastante positivo, uma vez que será o supervisor de estágios quem fará a ponte entre os estagiários, conforme relata Valério (2018), em uma de suas pesquisas, que um dos fatores que mais interfere na qualidade dos estágios realizados é o comprometimento e o envolvimento do professor supervisor nas

atividades desenvolvidas. Nesse sentido, Gervais (2013), defende que o tratamento dado aos estagiários pelo estabelecimento de ensino, e, principalmente pelo professor supervisor, deve ser acolhedor e amistoso, resultando assim num ambiente seguro e harmonioso para que os futuros professores aprendem sobre a prática de seus ofícios.

No Quadro 4, os estagiários foram agrupados nas três categorias – satisfatório, mais ou menos satisfatório e insatisfatório – obtidas como resposta em relação ao grau de satisfação e as respectivas justificativas compiladas.

Quadro 4: Resumo das justificativas dos estagiários.

Estagiário	Resposta	Justificativa
E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22	Satisfatório	Professores solícitos e dispostos a contribuir com as atividades de estágio, permitindo a participação ativa durante as aulas e interação com alunos, além de muita troca de experiências.
E9, E11, E12, E14, E15	Mais ou menos satisfatório	O professor supervisor não sabia dar suporte e parecia não os querer em sua aula, além de parecerem exaustos com sua realidade profissional.
E10, E13	Insatisfatório	O professor supervisor parecia não querer sua presença, fazendo se sentir um expectador da aula.

Fonte: os autores.

Conforme é possível notar nas justificativas dos estagiários 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, fica claro que suas vivências nos estágios vão no sentido contrário do que se espera do professor supervisor de estágios, nesse momento tão importante na formação do futuro professor, que é intervir de forma positiva e construtiva na sua formação, apontando tópicos que podem e devem ser aperfeiçoados além de refletir junto com o estagiário sobre sua atuação como futuro professor (MAZIEIRO; CARVALHO, 2012), evitando dessa forma, situações insatisfatórias conforme se pode conferir nos relatos de E10 e E13:

“O professor parecia não querer trabalhar comigo. Eu era um espectador e em determinados momentos fazia minha intervenção, era como se eu tivesse ali para cumprir as horas necessárias e pronto”. (E10)

“Não queria que eu estivesse lá”. (E13)

Correa Molina (2008), aponta que uma questão a se considerar quanto a relação entre o estagiário e o supervisor de estágios é o desenvolvimento de laços afetivos no ambiente de estágio, sendo este, fruto de um clima de confiança e segurança entre as partes.

Nesse sentido, Gervais (2013) relata que algumas características necessárias ao supervisor de estágio, sendo elas: ser um professor modelo, que tenha experiência significativa de ensino e domínio das competências profissionais; que seja um formador de mestres, que demonstre análise reflexiva, abertura para mudança e capacidade de colaborar.

Nota-se nos relatos acima, que ficou evidente que os estagiários não se percebiam bem-vindos naquele ambiente, que deveria ser acolhedor e seguro, possibilitando o estabelecimento de uma relação de confiança entre estagiário e supervisor, e não um clima tenso e hostil.

Em contrapartida, a maioria dos estagiários afirmaram ter estabelecido uma ótima relação com seus supervisores, o que lhes proporcionou experiências satisfatórias e boas oportunidades de aprendizagem. Conforme podemos conferir em alguns relatos de E3 e E5 a seguir:

“Compartilhamento de experiências, auxílio nas atividades, instrução acerca das atividades propostas, posicionamento crítico em relação ao licenciando e abertura para a realização de atividades diversas”.
(E3)

“A professora foi extremamente atenciosa, buscou me inserir na prática do dia-a-dia e possibilitou o desenvolvimento de diversas atividades supervisionadas”. (E5)

Os relatos de E3 e E5 acima, não só se complementam como também vão ao encontro do que se espera de um supervisor de estágios conforme defendem Correa Molina (2008) e Gervais (2013), tornando evidente que o estabelecimento de um bom relacionamento entre supervisor e estagiário, assim como o acolhimento e receptividade para com os estagiários, são fatores que proporcionam o aprendizado e experiências satisfatórias neste momento da formação.

Quando E3 cita '*compartilhamento de experiências*' como um fator que proporciona experiências satisfatórias no estágio, nos remete ao que preconizam Mazieiro e Carvalho (2012), quando afirmam que o professor supervisor deve compartilhar seus conhecimentos experienciais com os aprendizes estabelecendo assim um processo dialógico na construção dos conhecimentos docentes.

Portelance (2008, apud GERVAIS, 2013), em seus estudos sobre as competências requeridas para os supervisores de estágio, prevê que os supervisores devem agir com profissionalismo e interagir com os estagiários com respeito, estabelecendo um clima de aprendizado e confiança. Além disso, caberia ao supervisor, apoiar o estagiário no desenvolvimento de sua identidade profissional. No entanto, para se atingir esse grau de competência, uma possibilidade estaria na preparação dos professores supervisores por meio de cursos específicos nas universidades, a fim de melhorar a qualidade do acompanhamento dos estágios, tal como relatado por Gervais (2013).

Altet (2000) defende o fim do que chama de "pedagogia do modelo", afirmando, que o estagiário deve ser levado em conta como ator de seu treinamento, desenvolvimento de sua capacidade de teorizar sua prática e apostar no surgimento de habilidades coletivas, contribuindo assim para a criação de uma identidade coletiva de professores. Entretanto, o estagiário somente conseguirá desenvolver e expor sua capacidade de teorizar sua prática se o professor supervisor der essa abertura que o estagiário demonstre seus conhecimentos e adquira conhecimentos novos, no processo dialógico que devem ser os estágios supervisionados obrigatórios.

Considerações finais

De acordo com os relatos dos estagiários participantes da pesquisa, tanto os positivos quanto os negativos, foi possível fazer alguns apontamentos sobre a importância do papel do professor supervisor no aprendizado dos futuros professores. Como conclusões, a pesquisa mostra a importância dada pelos estagiários à postura receptiva e afetiva dos supervisores e ao diálogo que deve permear as relações. Porém, o suporte pedagógico em relação às atividades realizadas parece não cumprir seu papel formativo. Isso aponta a necessidade de uma maior atenção ao papel do supervisor de estágios, tanto por parte das universidades, quanto das políticas de formação, que ainda carecem de ações

voltadas ao preparo de um formador consciente de futuros profissionais, considerando o momento tão importante e decisivo como os estágios supervisionados.

É importante citar que todos os fatores pesquisados apresentam um grau de importância no todo do estágio supervisionado, porém, de acordo com os relatos da maioria dos estagiários, fica clara a importância que a atuação do professor supervisor tem na formação do licenciando. Uma hipótese provável estaria no fato de que este é o agente que acompanha o estagiário mais de perto e por mais tempo no seu período de estágio.

Referências

ALTET, M. **Análise das práticas dos professores e das situações pedagógicas**. Porto: Porto Editora, 2000.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. **Parecer CNE/CP 28/2001 de 02.10.2001**, do Conselho Nacional de Educação. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de Graduação plena. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>. Acesso em: 2 maio 2022.

CORREA MOLINA, E. Supervisores de estágio: qualidades para um papel formativo. In: CORREA MOLINA, E.; GERVAIS, C.; RITTERSHAUSSEN, S. **Explorações internacionais**: em direção a uma conceituação de experiências de estágio. Sherbrooke: Edições CRP, 2008.

FLICK, W. **Introdução à metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, p. 130-140, 2013.

GERVAIS, C. A organização dos estágios e o acompanhamento do desenvolvimento profissional dos estagiários em Quebec. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 46, p.23-44, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/4171> . Acesso em: 02 abril 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MAZIEIRO, A. R.; CARVALHO, D. G. A contribuição do supervisor de estágio na formação dos estagiários. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 14, n. 1, p. 63-75, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/212>. Acesso em: 02 jun 2021.

PERRENOUD, P. **10 Novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis**, v. 3, n. 3, p. 5-24, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/poiesis>. Acesso em: 15 jan 2022.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, p. 35, 2009.

POSSEBON, R. C.; PUCHOLOBEK, G.; FARIAS, A. J. O estágio supervisionado na formação docente no curso de licenciatura em química e a experiência da semi-regência. In: XVIII – Encontro nacional de ensino de química – XV – ENEQ. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2016.

SILVA, A. L., Fatores que promovem experiências satisfatórias nos estágios supervisionados na visão de licenciandos em química. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Pernambuco. **Anais...** Pernambuco, 2020.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VALÉRIO, B. C. O papel desempenhado pelo estágio supervisionado na formação dos alunos do curso de licenciatura em matemática – IME/USP. In: **IV Congresso nacional de formação de professores e XIV Congresso estadual paulista sobre formação de educadores**. Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2018.

* * *

Alexandre Leite da Silva

Licenciado em química e ciências biológicas, especialista em ensino de química, mestrando em Ensino e História das Ciências e da Matemática, professor de química e biologia do ensino médio da rede pública estadual de SP.
alexandre.leite@ufabc.edu.br

Maisa Helena Altarugio

Professora do programa de pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC.
E-mail: maisa.altarugio@ufabc.edu.br

CAPÍTULO 14

A TENDÊNCIA PROGRESSISTA “CRÍTICO-SOCIAL DOS CONTEÚDOS” NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Camila Oliveira Lourenço

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Introdução

A educação pode se desenvolver por meio de diversos espaços formativos. Um desses espaços é a escola, porém é necessário ressaltar a especificidade deste espaço formativo. Segundo Libâneo (2008), a escola pode contribuir para a desmarginalização social que se apresenta na sociedade, pois o espaço escolar é parte integrante de um todo social e, neste sentido, as ações desenvolvidas nesse espaço promovem o processo de transformação da sociedade.

Uma das ações que podem auxiliar no processo de transformação social é a mediação professor-aluno, pela qual o estudante, a partir da intervenção do professor e de sua participação ativa, transforma sua experiência fragmentada em uma visão organizada e unificada da realidade. Neste sentido, a escola atua na formação do estudante por meio da aquisição dos conteúdos, da socialização, da participação organizada e ativa na democratização da sociedade (SAVIANNI, 1999; LIBÂNEO, 2008).

A formação dos estudantes em relação a socialização dos conteúdos pode promover, segundo Libâneo (2008), a transformação da sociedade uma vez que o ensino dos conteúdos permite contribuir para que o estudante reconheça sua realidade social e atue sobre esta realidade, sendo esse processo mediado pelo professor. Considerando então a importância do professor nesse processo de aquisição dos conteúdos pelos estudantes, se torna essencial reconhecer a necessidade de promover um processo de formação inicial de professores para que estes possam agir na educação escolar de forma crítica, no que se refere a formação para o ensino dos conhecimentos sistematizados, pois o docente é um dos agentes sociais que atuará nesse processo de transformação social.

Pensando no aspecto da transformação social, Libâneo e Pimenta (2000), apontam a necessidade de desenvolvimento de pesquisas que visem ampliar a consciência dos educadores para que, em suas práticas nas diversas instituições

escolares, priorizem a formação científica, cultural e social dos estudantes. Portanto, vale ressaltar o grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental (GEECA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, como um dos grupos que buscam contribuir com a formação inicial de professores de ciências e biologia na perspectiva destacada por Libâneo e Pimenta (2000).

Considerando a perspectiva formativa do GEECA, o objetivo do trabalho é identificar se os membros deste grupo percebem suas intervenções pedagógicas como críticas, considerando a tendência progressista “crítico-social dos conteúdos” proposta por Libâneo (2008). Para essa identificação foi realizada a análise de um vídeo construído por estes estudantes após a realização de algumas intervenções pedagógicas em uma escola estadual do município de Lavras, Minas Gerais.

Desenvolvimento

No primeiro semestre letivo do ano de 2018, o grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental da UFLA foi convidado a participar da construção e aplicação de atividades formativas em uma escola estadual do município de Lavras – MG por meio do programa Ensino Médio Integral e Integrado, desenvolvido na disciplina de Pesquisa e Intervenção da escola.

Para a atuação dos membros do grupo nas atividades formativas foram discutidos possíveis temas para o desenvolvimento de intervenções pedagógicas, os conteúdos relacionados aos temas, além das formas de abordagem de cada temática. As questões já ressaltadas foram discutidas durante as reuniões do grupo de estudos para que os estudantes da Educação Básica pudessem se interessar pelo conteúdo a ser ensinado e reconhecê-lo em sua realidade. Após o processo de discussão das atividades, os membros do grupo iniciaram as intervenções pedagógicas na escola estadual com o auxílio de recursos como os curta-metragens, poesias, músicas e teatro. Abaixo segue um quadro (Quadro 1) que apresenta os recursos pedagógicos utilizados e a respectiva discussão desenvolvida durante as intervenções pedagógicas.

Quadro 1: Recursos pedagógicos e discussão das intervenções pedagógicas de uma escola estadual do município de Lavras, Minas Gerais.

Recurso pedagógico	Discussão
Curta-metragens: “Águas de Romanza” e “Abuella Grillo”	Foram discutidas questões referentes à mercantilização da água e sua consequente escassez para populações de baixo nível socioeconômico.
Poema: “Pássaro Cativo”, de Olavo Bilac	Foi possível discutir sobre a questão do tráfico de animais e como essa prática se relaciona com questões políticas, sociais e ambientais.
Vídeos e músicas sobre os guerreiros indígenas Sepé Tiaraju e Ajuricaba	Foi apresentado o vídeo intitulado “Sepé Tiaraju” que descreve o contexto da Guerra guaranítica e a música de Barbosa Lessa “Louvor à Sepé Tiaraju”, que conta a história desse líder guerreiro. O segundo guerreiro, Ajuricaba, foi apresentado por meio da exibição do documentário “Ajuricaba – o príncipe dos índios Manaus”, seguido da música “Cacique Ajuricaba”. A discussão sobre os dois guerreiros foi importante para a percepção das muitas lutas e guerras indígenas e caracterização dos povos indígenas como povos de resistência.
Música: “Amor de Índio”, de Beto Guedes	A partir da apresentação da música foi discutida a relação do índio com a natureza, entendendo esta como sagrada, abordando a diferença da visão de natureza dos indígenas em relação à ciência. Assim, os estudantes tiveram a oportunidade de reconhecer algumas questões cruciais para formação social de seu país e sua cultura.
Poema: “Muitas fugiam ao me Ver”, de Carolina Maria de Jesus	A cultura afro-brasileira foi discutida por meio deste poema a fim de abordar algumas questões da resistência negra no país, pois a obra retrata a vida da autora, uma mulher negra que sobrevivia da coleta de lixo.
Músicas: “Ewá”, de Lucio Sanfilippo e uma desse orixá; “Estatuinha”, de Edu Lobo e Gianfrancesco Guarnier	No que tange a cultura afro-brasileira e africana, alguns aspectos da umbanda e candomblé foram apresentados por meio da música “Ewá”, relacionando a representação do orixá com elementos da natureza, de modo que os estudantes pudessem perceber a riqueza dessas culturas. Outra música proposta foi a “Estatuinha”, de Edu Lobo e Gianfrancesco Guarnieri a fim de viabilizar o debate sobre a importância da identidade negra e suas produções artísticas expressas na cultura africana.
Teatro	A obra artística foi construída por um dos membros do grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental da UFLA a fim de discutir sobre a origem dos seres vivos.

Fonte: AUTORAL, 2021.

Após o desenvolvimento das intervenções pedagógicas, foi construído um vídeo¹⁰ pelos estudantes do grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental da UFLA com o intuito de sintetizar as atividades desenvolvidas durante o primeiro semestre do ano de 2018 na escola e realizar a apresentação dessas intervenções em espaços formativos da UFLA.

Metodologia

Para identificar se os estudantes em processo de formação inicial de professores de ciências e biologia perceberam a prática como crítica para sua formação, foi analisado o vídeo construído ao final das intervenções pedagógicas por estes mesmos estudantes. Como metodologia de análise foi utilizada a pesquisa qualitativa, juntamente com a análise discursiva baseada no referencial do Círculo de Bakhtin e o cotejo de enunciados.

A pesquisa qualitativa, conforme Minayo (2016), promove o envolvimento com o universo da produção humana, com o mundo real, se resumindo no mundo das relações, das representações e da intencionalidade. Assim, a realização de uma análise pautada nesse tipo de pesquisa permite a descoberta de códigos sociais a partir das falas, símbolos e observações, aprofundando no mundo dos significados que não são visíveis, conforme a mesma autora. Portanto, o trabalho com este tipo de metodologia de pesquisa se torna relevante na medida em que pode permitir a identificação de códigos sociais por meio das falas dos futuros docentes presentes no vídeo.

A pesquisa qualitativa também permite o desenvolvimento da análise do tipo discursiva. Assim, a análise do presente trabalho se desenvolveu por meio da análise discursiva baseada no referencial do Círculo de Bakhtin. Segundo Silva (2013), este tipo de análise se fundamenta na concepção elaborada por Mikhail Bakhtin e por outros intelectuais, como Valentin Volóchinov e Pavel Medvedev, ao longo das décadas de 1920 e 1930, que formam o que chamamos de Círculo de Bakhtin. O grupo pesquisava, discutia e refletia sobre questões que permeavam a linguagem e assim caracterizavam o discurso como resultado das condições sociais

¹⁰ O vídeo foi produzido no primeiro semestre do ano de 2018. Ele tem duração de 12 minutos e 46 segundos. Nessa produção, os próprios estudantes do grupo de estudos apresentaram alguns recursos pedagógicos utilizados no desenvolvimento das intervenções pedagógicas. Após a produção, o vídeo construído pelo estudantes em formação inicial de professores foi disponibilizado no canal do Youtube e pode ser visualizado por meio do link: <https://youtu.be/1AjB9qiVmu4>.

e históricas dos sujeitos, permitindo que esses sujeitos nunca falem sozinhos, ainda de acordo com a mesma autora. Assim, é possível identificar que as abordagens dos estudantes apresentadas no vídeo são permeadas por condicionantes históricos e sociais, sendo um desses condicionantes a formação pedagógica desses professores anterior ao processo de produção do vídeo. Neste sentido, foi possível utilizar o cotejo de enunciados como instrumento de análise, pois as falas dos futuros professores apresentam enunciados que são constituídos por enunciados anteriores a esses na medida em que estes licenciandos já apresentam determinada formação pedagógica.

Considerando o cotejo de enunciados, vale ressaltar que quem estuda a linguagem, segundo Geraldi (2012), não está interessado em realizar recortes dos discursos dos sujeitos sociais. Para o autor, quem estuda a linguagem está interessado no enunciado completo, total, a fim de cotejá-lo com outros enunciados, o que permite emergir mais vozes ao penetrar de forma mais profunda no discurso. Assim, para a penetração de forma profunda no discurso, se torna relevante a apropriação da metodologia de cotejo ou correlacionamento.

Segundo Nascimento (2019), a metodologia de cotejo de enunciados é entendida pelos estudiosos do Círculo de Bakhtin como o diálogo entre textos e contexto a fim de que as vozes destacadas possam somar e, conseqüentemente, viabilizar uma análise ampla acerca do objeto a ser estudado. Vale ressaltar que no presente trabalho a ideia de texto é tomada como enunciado, pois, ainda conforme a autora citada, a concepção de cotejo ultrapassa a materialidade dos textos por considerar que estes são produzidos por sujeitos envolvidos no discurso. Portanto, os estudantes em formação inicial de professores produziram textos, o que no presente trabalho é denominado enunciados, conforme um determinado contexto social, histórico e ideológico, estando esses enunciados em constante diálogo com outros enunciados na corrente enunciativa.

Para Geraldi (2012), cotejar um texto significa dar contextos a ele com outros textos, "recuperando parcialmente a cadeia infinita de enunciados a que o texto responde, a que se contrapõe, com quem concorda, com quem polemiza, que vozes estão aí sem que se explicitem porque houve esquecimento da origem." (p. 33). Assim, conforme o mesmo autor, o cotejo de um texto com outros textos é utilizado para construir uma interpretação para a compreensão mais profunda do texto/enunciado. "Interpretar é construir um sentido para um discurso, para um texto, e a

validade desta interpretação se mede por sua profundidade e pela consistência e coerência de seus argumentos. ” (GERALDI, 2012, p. 33). Assim, no presente trabalho, a construção do sentido pode permitir identificar se os futuros docentes percebem as intervenções pedagógicas como críticas.

Com o intuito de sustentar a apropriação da metodologia de cotejo, vale retomar o conceito de enunciado na perspectiva bakhtiniana a fim de relacioná-lo com este tipo de metodologia. Nesta perspectiva, Nascimento (2019) desta que:

(...) o enunciado é aquilo que, inserido na corrente enunciativa, responde e suscita continuamente outros enunciados. Não há como conceber esse conceito sem considerar o contínuo enunciativo, ou seja, esse movimento de responder ao que antecede e dar ensejo ao que vem em seguida: uma outra resposta (...) (p. 23).

Pensando na corrente enunciativa foi realizada a análise do vídeo construído pelos futuros docentes de ciências e biologia, considerando a possibilidade de os enunciados desses estudantes remeterem a alguns aspectos da tendência progressista crítico-social dos conteúdos apresentada por Libâneo (2008), uma vez que esta se configura como uma das pedagogias críticas no que se refere as tendências pedagógicas.

Resultados e Discussão

Por meio de alguns aspectos da tendência progressista “crítico-social dos conteúdos” proposta por Libâneo (2008), foi desenvolvida a análise do vídeo produzido pelos estudantes em formação inicial de professores de ciências e biologia, sendo possível assim destacar três enunciados: Métodos de ensino; Conteúdos de ensino; Papel do professor. Segue abaixo a apresentação de cada um dos enunciados e a discussão de cada um deles com a abordagem dos aspectos da pedagogia “crítico-social dos conteúdos” que embasam os enunciados.

1. Métodos de ensino:

Os estudantes em processo de formação inicial de professores notam como os recursos pedagógicos podem contribuir para a compreensão de aspectos que permeiam a realidade uma vez que, a poesia, a música, as artes audiovisuais e o teatro – quando apresentados de modo não imediato e reflexivo – permitem a

construção de uma visão crítica acerca da realidade por meio do reconhecimento da história e da cultura da sua sociedade.

Segundo Libâneo (2008), na tendência progressista “crítico-social dos conteúdos”, os métodos de ensino se tornam subordinados aos conteúdos, porém, como a prioridade desta tendência é o privilégio da aquisição do saber vinculado às realidades sociais, é importante que estes métodos de ensino atuem na promoção do interesse dos estudantes por estes conteúdos, para que assim estes conteúdos possam ser percebidos como formas de compreensão da realidade. Neste sentido, por meio da análise realizada pelos futuros professores de ciências e biologia no vídeo construído, os recursos pedagógicos apresentados e a discussão por meio destes recursos promovem o interesse dos estudantes pelos conteúdos, considerando estes recursos como importantes para o reconhecimento do concreto, da realidade. Ainda conforme Libâneo (2008), na pedagogia “crítico-social dos conteúdos”, os métodos de ensino devem partir de uma relação direta com a experiência do estudante e esta é confrontada com os conteúdos propostos pelo professor. Desta forma, conforme o mesmo autor, há a passagem da experiência imediata e desorganizada (acrítica) para o conhecimento elaborado (crítico).

2. Conteúdos de ensino:

Outra questão identificada a partir da análise do vídeo foi a presença da abordagem de conteúdos científicos relacionados às áreas de ciências e biologia e de conhecimentos culturais. Nesta perspectiva, Libâneo (2008), ressalta que a escola é um espaço que tem como tarefa primordial promover a difusão dos conteúdos. Estes conteúdos devem ser vivos e concretos uma vez que são conhecimentos indissociáveis da sociedade. Em especial, os conteúdos propostos pelos professores podem contribuir para eliminar – ou, ao menos, diminuir – o hiato sociocultural entre as camadas presentes na população, porém, vale ressaltar que, esses conteúdos abordados por Libâneo (2008) não são quaisquer conteúdos, mas são conteúdos universais que constituíram de forma relativamente autônoma e foram incorporados pela humanidade.

A abordagem da questão da mercantilização da água, da relação do indígena com a natureza, do tráfico de animais, o modo de perceber a natureza na cultura africana e afro-brasileira revelam a importância da abordagem dos conteúdos na escola a fim de uma transformação social. Essa possibilidade de transformação

então se configura por meio do reconhecimento dos conteúdos que envolvem essas questões e suas problemáticas e então, por meio deles, se torna possível o desenvolvimento de um posicionamento dos estudantes da Educação Básica para atuar frente as problemáticas sociais, culturais, políticas e econômicas que envolvem essas questões. Desta forma, de acordo com Libâneo (2008), a escola deve promover o ensino de conteúdos culturais universais que fazem sentido para a vida dos estudantes, só assim estarão cumprindo o papel de atender aos interesses da população. Além disso, estes conteúdos abordados durante as atividades permitiram uma (res)significação humana e social por meio de discussões culturais e linguagens artísticas que, embora façam parte do patrimônio cultural de todos os brasileiros, frequentemente são ou desconhecidas ou consideradas alheias à nossa identidade. Nesta perspectiva, segundo Libâneo (2008), não basta que os conteúdos sejam ensinados, é necessário que este conteúdo tenha um significado humano e social. Assim, o autor ainda destaca que essa maneira de conceber os conteúdos na tendência progressista crítico-social permite a construção de uma relação de continuidade no processo de desenvolvimento da experiência imediata ao conhecimento sistematizado.

3. Papel do professor:

Durante a análise do vídeo ainda é possível perceber o papel formativo das intervenções realizadas pelos futuros professores de ciência e biologia na medida em que estes estudantes puderam compreender que transmitir uma determinada questão, um determinado conteúdo está além de um simples ato de repassar informações, uma vez que a prática crítica da docência pretende humanizar os discentes, a saber, a fomentar a reflexão sobre si em relação ao meio sociocultural em que se encontram.

Para Libâneo (2008), o docente apresenta o domínio dos conhecimentos elaborados e neste sentido tem mais experiência em relação as realidades sociais, portanto, ele dispõe de maior formação para ensinar: cabe a ele analisar os conteúdos a serem apresentados no contexto da escola, propondo elementos de análise crítica que contribuam para que os estudantes ultrapassem o imediatismo de sua experiência de vida cotidiana, reconhecendo as imposições da ideologia dominante e as limitações que essa ideologia confere para as classes dominadas. Assim, conforme Libâneo (2008), na tendência progressista “crítico-social dos

conteúdos”, o professor apresenta o papel de promover o acesso dos estudantes aos conteúdos por meio da relação com a experiência concreta destes estudantes, mas também, apresentam o papel de proporcionar elementos para análise crítica do aluno para que este ultrapasse essa experiência imediata.

A ação formativa dos professores em sentido crítico pode ser observada, de acordo com Libâneo e Pimenta (2000), pelo modo como os docentes realizam suas práticas, selecionam e organizam os conteúdos, escolhem suas metodologias e formas de avaliação e seus pressupostos teóricos-metodológicos. Nota-se como a maioria das práticas de ensino baseiam-se em prescrições pedagógicas, cujos pressupostos teóricos permanecem frequentemente implícitos ou irrefletidos. Além desta problemática, nota-se certa ausência, nos cursos de licenciatura, do estudo das correntes pedagógicas que consideram o contexto escolar, dificultando a possibilidade de o professor formar um quadro de referência que oriente sua prática.

Considerações

Conclui-se com a análise do vídeo que, os estudantes em formação inicial de professores de ciências e biologia do GEECA percebem a prática como crítica uma vez que compreendem a importância e o papel dos conteúdos para o ensino dos estudantes da Educação Básica. Além disso, os futuros docentes compreendem a importância dos métodos de ensino, que se relacionam não só com os recursos pedagógicos utilizados durante o desenvolvimento das intervenções pedagógicas, mas também com as discussões desenvolvidas por meio desses recursos, para que os conteúdos atuem no processo de transformação social. Vale ressaltar que os métodos de ensino também são compreendidos pelos estudantes em formação inicial de professores como fundamentais para o ensino crítico dos conteúdos, de modo que estes conteúdos tenham um significado na vida dos estudantes da Educação Básica. Também é possível concluir que, os futuros professores reconhecem seu papel enquanto sujeito que atua no processo de mediação entre os conhecimentos universais e o estudante para que este ultrapasse o campo da experiência imediata e desenvolva um conhecimento sistematizado sobre a realidade que o cerca.

Apoio: FAPEMIG, CAPES e UFLA.

Referências

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 6. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

GERALDI, João Wanderley. Heterocientificidade nos estudos linguísticos. In: Grupo de pesquisa dos Gêneros do Discurso GEGe - UFSCar (Orgs). **Palavras e contrapalavras: enfrentando questões da metodologia bakhtiniana**. Caderno de Estudos IV. São Carlos: Pedro & João Editores, 2012. p. 19-39.

LIBÂNEO, José C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 2008 (24^a. Ed.).

LIBÂNEO, José Carlos; PIMENTA, Selma Garrido. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 68, p. 239-277, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2016, p. 9 -26.

NASCIMENTO, Natália Rodrigues Silva do. **A cultura popular na Idade Média e no Renascimento: a feira na praça pública como acontecimento sincrético**. 2019. 49 f. Monografia - Curso de Letras Inglês/Português, para a obtenção do título de Licenciado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. 32. ed. rev. - Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SILVA, Adriana Pucci Penteado Faria e. Bakhtin. In: Luciano Amaral Oliveira (Org.). **Estudos do Discurso. Perspectivas Teóricas**. 1ed.São Paulo: Parábola Editorial, 2013, p. 45-69.

* * *

Camila Oliveira Lourenço

Doutoranda em Educação para Ciência, Faculdade de Ciências (UNESP) - Câmpus de Bauru; Mestre em Educação Científica e Ambiental, Universidade Federal de Lavras (UFLA); Licenciada em Ciências Biológicas pela UFLA.

camila.o.lourenco@unesp.br

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Doutor em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências (UNESP) – Câmpus de Bauru. Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Lavras(UFLA), coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e do grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental pela UFLA.

toni_nascimento@yahoo.com.br

CAPÍTULO 15

EXPERIMENTOS, HIPÓTESES E PROBLEMATIZAÇÕES: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS REFERENTES A PROTEÍNAS

Damiane Freire Corrêa

Lorena Felix Marocci Bouças

Paulo Antonio de Oliveira Temoteo

Pollyana Cristina Alves Cardoso

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Atualmente, a formação de professores de ciências tem sido pensada com a perspectiva de produzir um novo perfil profissional, que tenha uma prática crítico-reflexiva, não tecnicista, e que seja capaz de lidar com as questões atuais da sociedade globalizada que constantemente impõe uma reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes (FREITAS; VILLANI, 2002).

Tendo isso em vista, para garantir um bom desempenho em qualquer atividade é necessário um bom planejamento, principalmente nas práticas pedagógicas. O ato de planejar acompanha o homem desde os primórdios, seja nas ações mais simples até as mais complexas. E, ao longo da carreira, é fundamental que o educador tenha esse hábito, pois o planejamento de aulas é uma ferramenta importante para organizar as ideias e informações que ele deseja que os alunos tenham conhecimento (CASTRO; TUCUNDUVA; ARNS, 2008).

Segundo Piletti (2001), o plano de aula esboça tudo o que vai ser desenvolvido em aula, é uma sistematização de todas as atividades que vão se desenvolver entre o professor e o aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. É preciso estar ciente que:

Qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente a educação escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério. Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o seu nível (SCHMITZ, 2000, p.101).

É partir de um bom planejamento que os professores podem desenvolver metodologias alternativas à aula tradicional, visando um ensino mais interessante e significativo. Uma possibilidade de metodologias alternativas no ensino de ciências é a partir da experimentação. Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002) colocam que a experimentação em sala de aula, a partir de uma perspectiva investigativa, colabora para o desenvolvimento das ideias e compreensão conceitual por parte dos alunos.

Ademais, quando se realiza experimentos dentro de sala de aula, é interessante que eles sejam guiados por hipóteses ou que os alunos formulem hipóteses para o fenômeno observado. Uma vez que a atividade experimental quando parte de situações problemáticas abertas guiadas pelos docentes, permite emergir interrogações, dúvidas, incoerências, deficiências, limitações teóricas, possibilitando aos alunos não só a compreensão do conteúdo de uma maneira mais significativa como também o exercício de sua criatividade e, conseqüentemente, desenvolvam características do trabalho científico (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002).

Ao trabalhar com a experimentação é importantíssimo que o professor considere a problematização como um elemento chave de sua aula. Em uma perspectiva freireana, a problematização é um modelo alternativo ao que ele denomina de “educação bancária”. Sobre a educação bancária Freire diz: “Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem.” (FREIRE, 1987, p. 33). Dessa maneira, a problematização envolve criar situações-problema que despertem no aluno a curiosidade e a necessidade de formular respostas para problemas científicos e cotidianos (PEDUZZI, 2001).

As curiosidades dos alunos podem gerar discussões bastante educativas, e o processo é fundamental na construção do conhecimento científico, e para aumentar a percepção crítica do sujeito. O conhecimento científico é desenvolvido quando se problematiza uma realidade e se investigam os elementos desconhecidos, portanto, todo o conhecimento é uma resposta a uma pergunta (BACHELARD, 1996). E, ainda, segundo Freire (1987), quanto mais se problematiza os alunos como seres no mundo, mais eles se sentirão desafiados e obrigados a responder o desafio, e assim, eles poderão participar com mais interesse e segurança e explicitar suas ideias ao mesmo tempo em que exercitam o pensamento. Esse exercício, é essencial, uma vez que existe uma necessidade real de interação entre as várias áreas de

conhecimento para que os estudantes consigam desenvolver plenamente suas práticas sociais. Dessa forma, vemos que experimentos em sala de aula podem suscitar esses diálogos necessários. Para isso, é fundamental que os professores estejam receptivos à novas metodologias de ensino, assim como tenham uma formação adequada e o devido suporte da instituição onde trabalham (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005).

Em virtude do que foi exposto até aqui, este trabalho tem por objetivo apresentar e analisar uma prática educativa com metodologia alternativa no ensino do tema “Proteínas, um componente celular”. Tal prática teve a experimentação, proposição de hipóteses e problematização como elementos centrais e foi desenvolvida durante a disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia. Além disso, visa também entender como a disciplina contribuiu para a formação inicial de professores.

A proposta da disciplina

Ao longo da disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia obrigatória para o curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), foi desenvolvida e aplicada uma sequência pedagógica sobre um tema da Biologia que seria ofertado para alunos do Ensino Médio.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem que ao longo do curso de Ensino Médio os professores trabalhem partindo de um conteúdo geral, o macro, até atingir o mais íntimo, o micro. Por exemplo, ao trabalhar os conteúdos de Biologia o ideal é que se inicie com o tema ambiente, que é produto das interações entre fatores abióticos e bióticos para posteriormente apresentar cada organismo em particular, as interações entre sistemas, órgãos e tecidos, até o mais íntimo nível com as células, suas organizações e processos. Dessa forma, espera-se que os alunos tenham uma melhor compreensão de como tudo se relaciona na natureza (BRASIL, 2000). Essa tendência se articula com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que visa para além de articular conceitualmente o macro com o micro contextualiza-los ao: “discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (BRASIL, 2018, p. 547).

Ao organizar o roteiro de aulas para disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia o tema estabelecido foi Biologia Celular. A partir das discussões que ocorreram ao longo da disciplina e as orientações dos PCN as aulas foram formuladas na seguinte ordem de conteúdos: 1 - *Doenças*; 2 - *História e o conceito de célula*; 3 - *A célula e seus processos*; 4 - *Respiração e Fotossíntese*; 5 - *Origem da Vida*; 6 - *Organelas; Unicelulares e Pluricelulares*; 7 - *Mitose*; 8 - *Meiose*; 9 - *Gene*; 10 - *Proteínas, um componente celular*; 11 – *Mutação*.

Os temas foram organizados para que houvesse a interação e interdependência entre os conteúdos e seguissem uma sequência pedagógica e lógica. O primeiro tema foi proposto como problematizador para os seguintes. A ordem foi sugerida pensando na capacidade de abstração dos alunos do Ensino Médio, desse modo, ao iniciar com um tema que exige menor abstração, os alunos compreenderiam os conceitos de forma clara e significativa.

As aulas-teste (ministradas para os próprios colegas de turma) da sequência pedagógica deveriam: possuir 50 minutos de duração; ser formuladas e ministradas por uma dupla de licenciandos; ter seu plano de aula apresentado para os colegas e bolsistas do PIBID – Biologia com intuito de aprimoramento das metodologias por meio de discussões; além de possuir um tema transversal conforme orientam os PCN. A aula que este trabalho visa analisar foi a do tema: 10 - *Proteínas, um componente celular*, tendo Saúde como tema transversal a ser trabalhado. Além disso, essa aula buscou atender uma das demandas da BNCC que enfatiza a necessidade de incentivar os processos e as práticas de investigação das Ciências da Natureza, de modo a identificar problemas, formular questões, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, etc. (BRASIL, 2018).

Descrição da Prática Pedagógica

A aula foi iniciada pedindo para os alunos observarem os seguintes experimentos que foram realizados pelos professores:

- No Experimento 1: foi colocado um ovo em um pote de plástico e em seguida foi despejado etanol por cima da clara conforme mostra a Figura 1 (os indivíduos fotografados autorizaram o uso de suas imagens neste

trabalho). Essa ação fez com que aos poucos a clara do ovo fosse ficando branca como demonstrado na Figura 2.

- Já no Experimento 2: em outro recipiente foi despejado leite e em seguida foi espremido suco de limão, conforme pode ser visto na Figura 3 e na Figura 4.

Figura 1: Experimento 1 - Colocando o álcool por cima da clara do ovo.



Fonte: Autores, 2017

Figura 2: Experimento 1 - Clara do ovo começa a ficar branca.



Fonte: Autores, 2017

Figura 3: Experimento 2 - Espremendo o limão no leite.



Fonte: Autores, 2017

Figura 4: Experimento 2 - O leite começa a coalhar.



Fonte: Autores, 2017

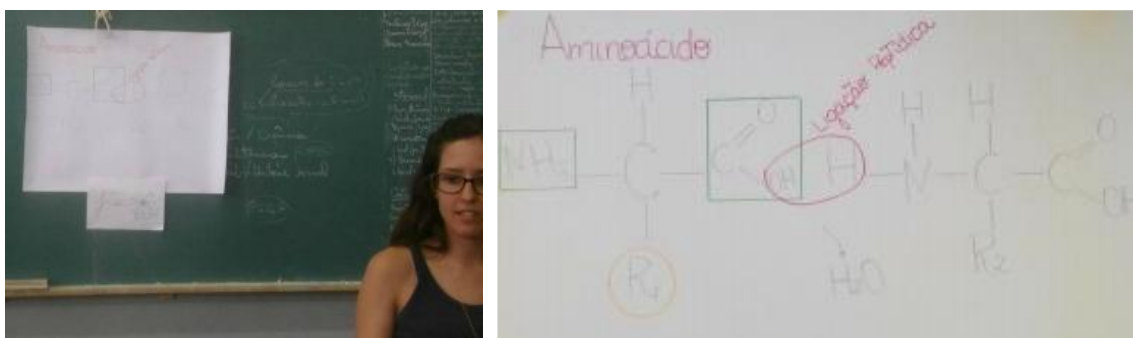
Posteriormente, foi pedido para que os alunos se dividissem em dois grupos e construíssem cada um, uma hipótese sobre o que ocorreu nos experimentos. Os grupos formularam as seguintes hipóteses:

- Hipóteses do Grupo 1 – “O álcool cozinhou o ovo porque ele é quente. - O limão é muito ácido e causa esse efeito no leite quando misturados.”
- Hipóteses do Grupo 2 – “O álcool cozinha o ovo. - A acidez do limão azeda o leite.”

A partir das hipóteses construídas pelos alunos, foi investigado o porquê, que a acidez do limão ou o álcool modificariam a consistência do leite ou a clara do ovo. Foi perguntado aos alunos se eles sabiam por qual nutriente a clara do ovo é conhecida por possuir, e o que o limão ou o álcool poderiam causar nesse nutriente. Ao concluir que essa substância era a proteína, foi explicado que havia um nome para o processo que ocorreu nos experimentos, mas que antes era preciso ter conhecimento sobre que é uma proteína, como ela é formada e quais são as suas estruturas.

O próximo momento da aula consistiu em problematizar o conhecimento prévio dos alunos a respeito das proteínas. A partir de tais conhecimentos e de um painel levado pelas professoras foram construídos os seguintes conceitos: o que são os aminoácidos; sua estrutura química; a ligação peptídica e o radical que os difere; como as proteínas se diferenciam umas das outras (Figura 5).

Figura 5: Painel com o esquema da estrutura química dos aminoácidos e a ligação peptídica.



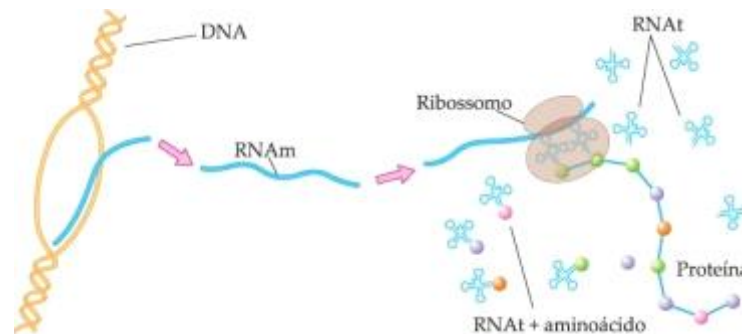
Fonte: Autores, 2017.

Ao perguntar sobre onde as proteínas são sintetizadas, a intenção era de que os alunos recordassem a aula anterior sobre organelas e que percebessem as proteínas como um importante componente celular. Ao lembrar também, que como seres humanos somos seres pluricelulares, concluiu-se que as proteínas estão presentes em todo o corpo humano desempenhando as mais diversas funções.

Antes de trabalhar com os alunos sobre como ocorre a síntese proteica, foi pedido que eles descrevessem brevemente o que havia sido aprendido na aula anterior “Gene”. E, somente após essa descrição que foi explicado com maiores

detalhes sobre os processos de transcrição e tradução, a partir de uma figura esquemática retirada da internet (Figura 6).

Figura 6: Esquema utilizado para explicar a síntese proteica. Na imagem podemos observar o processo de Tradução.



Fonte: encurtador.com.br/bACR7 Acesso em: 13 Dez. 2020.

Ao dialogar sobre o que são aminoácidos naturais, essenciais e semi-essenciais. Além de discutir alguns exemplos, sobre quais alimentos eles conheciam como uma importante fonte de proteínas, foi problematizada a alimentação dos alunos, ressaltando a importância de uma alimentação diversificada e equilibrada para manter o organismo saudável. Nesse momento, também foi esclarecido sobre a proteína encontrada na clara do ovo, a albumina, e suas funções para o embrião no ovo. Que somada a proteína, caseína, presente tanto no leite de vaca quanto no leite materno humano são essenciais para o desenvolvimento. Ressaltando, sobre albumina e caseína, algumas diferenças na concentração, suas funções e importância para o fornecimento do aminoácido semi-essencial chamado arginina, relevante na liberação do hormônio do crescimento.

Após discutir sobre a síntese proteica, onde e de que forma ela ocorre, foi dialogado com os alunos sobre as Estruturas das Proteínas. Para ilustrar esse momento foi apresentado para os alunos buchinhas de cabelo (Figura 7). Essas possuem uma estrutura semelhante à das proteínas, e assim, foi construído as diversas conformações que a proteína apresenta (Figura 8).

Figura 7: Buchinhas de cabelo utilizadas para representar as quatro estruturas das proteínas. Nesta foto é representada a estrutura quaternária.



Fonte: Autores, 2017

Figura 8: Explicação das Estruturas primária, secundária, terciária e quaternária das proteínas utilizando buchinhas de cabelo.



Fonte: Autores, 2017

Logo em seguida, foi perguntado para os alunos o que eles haviam visto no experimento, e se neste momento eles sabiam explicar o porquê de a clara do ovo ter ficado branca e do leite coalhar. Como já havia sido discutido sobre as estruturas, eles sabiam que essas possuíam ligações que permitiam a proteína assumir determinada conformação e função, e então, mediados pelas professoras chegou-se à conclusão de que a partir do momento que estas ligações começam a ser quebradas devido a alguma variável, a proteína começa o seu processo de desnaturação, perdendo dessa forma sua função.

A partir disso, foi falado sobre os fatores que desencadeiam o processo de desnaturação, sendo eles: pH (ácido, no caso do limão que utilizamos no experimento); temperatura ou muito elevada ou muito baixa; solventes orgânicos (como o álcool que utilizamos na clara do ovo). Nesse momento, houve a oportunidade de explicar o porquê de o álcool em contato com o ovo desnaturar as proteínas e a importância de tratar a febre, quando o nosso corpo adoecer.

Esse foi um momento de ligação para o próximo assunto, pois foi falado sobre as diversas proteínas presentes no organismo humano e suas funções. A primeira proteína que foi usada para exemplificar foi a melanina, uma vez que permitia fazer uma ligação entre o que foi discutido na aula com o cotidiano do aluno, já que a melanina é a proteína que confere cor aos nossos cabelos, olhos, pelos e pele. Assim, eles teriam uma percepção de como as proteínas trabalham no nosso organismo e pode-se relacionar a importância das proteínas de uma maneira geral para a vida. Também foi citado que algumas doenças degenerativas como: o mal de

Alzheimer e Parkinson são causadas por agregados de proteínas que se enovelam de forma errônea.

Ao final da aula foi pedido para que os alunos formassem grupos para que fosse feita uma atividade avaliativa e assim finalizada a aula. A atividade proposta consistiu e pedir que cada grupo respondesse duas questões relacionadas à aula. Foram elas: 1 - Cite pelo menos três proteínas que estão presentes no corpo humano e suas funções; 2 - Quais as consequências da desnaturação? Podemos ver um exemplo das respostas na Figura 9.

Figura 9: Uma das avaliações realizadas pelos grupos de alunos.

① - Cite 3 de 3 proteínas presentes no corpo humano e suas funções:

- > Hemoglobina (transporte do O_2)
- > Queratina (deixa o cabelo bonito)
- > Insulina (manter os níveis de glicose na célula)

02 - Pode causar a morte celular, auxilia na digestão e pode perder sua função.

Fonte: Autores, 2017.

Ao final da aula os colegas licenciandos que atuaram como alunos do ensino médio escreveram individualmente uma avaliação apontando quais foram os pontos positivos e os pontos a serem melhorados sobre a prática pedagógica realizada. Esta avaliação foi utilizada como uma das fontes de dados para análise neste trabalho.

Análise e Discussões

Para compreender as potencialidades da prática pedagógica relatada, inserimos nossa análise no âmbito da Pesquisa Qualitativa. Neste ramo de investigação o foco é o aprofundamento da compreensão de um grupo social em relação a um objeto, visando a compreensão das relações, representações, intencionalidades, contextos e significados conforme explana Minayo e colaboradores (2016).

Os dados analisados serão as 15 avaliações dos licenciandos que assistiram as aulas e escreveram os pontos positivos e os pontos a serem melhorados na prática pedagógica. No seio da Pesquisa Qualitativa, foi adotada a Análise de Conteúdo por Categorias como instrumento analítico. Segundo Bardin (2011) esse método de análise permite a classificação de elementos por diferenciação tendo um critério previamente definido. Assim, as categorias constituem um processo estruturalista que fornece uma representação por via da condensação.

A partir das 15 avaliações foram construídas 5 categorias. Elas foram elaboradas tendo em vista as frases que possuem ideias em comum. Considerando a ambivalência das ideias das frases, algumas foram classificadas em mais de uma categoria. Para ilustração das categorias serão citadas algumas falas na discussão. Tais falas foram transcritas e nomeadas como AX, onde A significa “Estudante” e X, o número que identifica cada um, visando a privacidade dos participantes. A seguir, o quadro de categorização (Quadro 1) indica o nome da categoria, sua descrição e frequência de aparição.

Quadro 1: Características das categorias construídas.

Título	Descrição	Frequência de Aparição
A “Totipotência” da Experiência Científica em Sala de Aula	Nessa categoria agrupam-se as falas que destacam as multipotencialidades da experiência científica na educação.	12
Virtudes e Vícios	Aqui estão reunidas as falas dos licenciandos que dizem não conseguir observar pontos a serem melhorados na prática observada. Problematiza-se tal situação.	12
Domínio do Conteúdo	Tal categoria agrega as falas dos licenciandos que ressaltam qualidades que demonstram o pleno domínio do conteúdo ministrado pelas professoras.	8
A Descentralização do Conhecimento na Figura Docente	Aqui estão centralizadas as falas que denotam uma prática pedagógica que não teve as professoras como monopolizadoras do conhecimento em sala de aula.	8
A Importância dos Materiais Didático-Pedagógicos Complementares	Aqui destaca-se como os materiais usados em aula para além da experimentação colaboraram para a construção dos conceitos científicos.	5

Na primeira categoria A “Totipotência” da Experiência Científica em Sala de Aula reunimos as falas que denotam várias das potencialidades de se ter uma experiência científica como parte de uma prática pedagógica. Tal questão foi enunciada nas seguintes falas:

Quadro 2: Avaliações da primeira categoria.

A1: Pontos positivos: Utilização de experiências junto aos alunos, abertura durante toda a aula para participação e dúvidas dos alunos, boa explicação sobre as matérias. [...]

A2: Pontos positivos: - Utilização de experimentos para problematização da aula. – Utilização de cartaz para esquematizar o aminoácido. – Utilização de buchinhas para representar as diferentes formas de proteínas. [...]

A4: A experiência aplicada na aula foi muito boa, muito interessante e quando pediram para escrever algumas hipóteses foi bom para os alunos colocarem seus conhecimentos prévios. A avaliação também foi bem proveitosa. As professoras demonstraram ter bastante conhecimento do assunto, estavam seguras.

A5: Pontos Positivos: A aula foi bem explícita, o início com a experiência retratou de forma simples como ocorre a desnaturação, e isso para o entendimento do aluno foi esclarecido.

A6: A aula trouxe a curiosidade dos alunos, chamando a atenção para coisas do dia a dia, essencial na vida de todos. Onde os alunos vão passar a perceber coisas simples, em que eles viam ocorrer, mas não tinham noções do que ocorria. Um exemplo é o álcool e a clara do ovo.

A7: A aula foi bem interativa, elas exploraram bastante o conhecimento prévio dos alunos, principalmente ligando as aulas anteriores. O experimento foi eficiente para demonstrar o que ocorre ao desnaturar uma proteína. Com a avaliação os alunos puderam mostrar o que foi explicado em aula.

A8: Pontos positivos: O experimento foi ótimo e muito explicativo, as professoras tinham plena clareza do assunto e foi tudo muito bem exemplificados, adorei a aula!

A11: Pontos Positivos: - Uso de experiência é bem interessante. – Uso das “buchinhas! Para representar a conformação da proteína. – Se comportaram bem ao responder uma pergunta que não sabiam, dizendo que pesquisariam para a próxima aula. [...]

A12: Pontos Positivos: - Os experimentos foram muito interessantes, o que despertou o interesse na aula. – Vocês foram muito simpáticos e falaram de maneira clara. [...]

A13: Pontos Fortes: A utilização de experiências com coisas basicamente que temos um contato direto. Painel como forma explicativa. Utilização das buchinhas para exemplificar a forma das proteínas. [...]

A14: Pontos positivos: A aula foi muito interessante e explicativa, as experiências foram bem ilustrativas bem como a problematização que desencadearam. [...]

A15: Pontos positivos: Experimentos interessantes chamaram muito atenção para mostrar o que ocorre nas proteínas. Aula dinâmica. [...]

Como podemos ver acima, a grande maioria dos avaliadores citou nominalmente a experiência como um ponto positivo da aula, colocando vários de seus benefícios como: um meio para a problematização do fenômeno a ser estudado; proposição de hipóteses; estímulo a utilização dos conhecimentos prévios

dos alunos; clara demonstração do fenômeno biológico; forma de cativar e despertar o interesse dos alunos para a aula.

Tais benefícios vão de acordo com o que Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002) colocam sobre as vantagens da experiência dentro de sala de aula, pontuando a necessidade do professor se atentar ao nível etário no qual ministrará sua aula e para as dificuldades que aparecerão no processo de ensino-aprendizagem. Os autores ainda ressaltam que a proposição de hipóteses pelos alunos colabora para a articulação e diálogo entre teorias, servindo de guia para a processo de investigação e aprendizado na qual os estudantes possuem um papel mais ativo ao argumentarem e contra-argumentarem.

Entendemos, portanto, que as licenciandas fizeram uma boa escolha ao optarem pelo experimento, uma vez que a partir de elementos do dia a dia, tornaram mais palpável um fenômeno biológico que geralmente é bastante abstrato para alunos do ensino médio.

Na segunda categoria de título “Virtudes e Vícios” ressaltamos que muitos dos licenciados não conseguiram colocar pontos da aula que poderiam ser aprimorados. Em nosso entender essa informação possui um caráter ambivalente, sendo que pode ressaltar a boa qualidade da aula para o ensino do conteúdo, mas também uma maior necessidade de desenvolvimento dos licenciandos no que diz respeito aos seus conhecimentos didático-pedagógicos. Pois, considerando que esta disciplina é ofertada geralmente para alunos do quarto período, eles se encontram em um processo de formação que ainda irá desenvolver aspectos mais práticos da formação docente, como por exemplo os estágios. Tendo em vista esta questão, ressaltamos a importância da participação dos bolsistas do PIBID-Biologia no processo de construção das metodologias, uma vez que eles com uma maior bagagem teórico-prática conseguem colaborar em grande medida nesse processo avaliação na construção das aulas, mas também de reavaliação das mesmas quando estas são ministradas. Nesse sentido, consideramos que toda a prática oferecida pela disciplina foi fundamental para o processo de autoavaliação e reflexão que o profissional docente deve sempre realizar, levando em consideração as mudanças que ocorrem no âmbito do conhecimento, materiais didático-pedagógicos e contexto social na qual os seus alunos se encontram.

As categorias “Domínio do Conteúdo” e “A Descentralização do Conhecimento na Figura Docente” aparentemente carregam em si uma contradição.

Na primeira os licenciandos ressaltam o pleno domínio do conteúdo pelas professoras e os seus benefícios para o desenvolvimento da aula, como demonstrado no Quadro 3. Na segunda, os licenciandos colocam que as professoras não monopolizaram o conhecimento, ou seja, não tornaram a aula expositiva como demonstra algumas das falas do Quadro 4.

Quadro 3: Algumas avaliações da terceira categoria.

A1: [...] boa explicação sobre a matérias.
A3: [...] Ambas as professoras explicaram muito bem os conceitos e de forma clara.
A4: [...] As professoras demonstraram ter bastante conhecimento do assunto, estavam seguras.
A10: [...] as professoras tinham plena clareza do assunto [...]

Quadro 4: Algumas avaliações da quarta categoria.

A1: [...] abertura durante toda a aula para participação e dúvidas dos alunos [...]
A3: [...] Elas proporcionaram conversas com os alunos, o que é importante, além de fazerem ligações com as aulas anteriores.
A4: [...] quando pediram para escrever algumas hipóteses foi bom para os alunos colocarem seus conhecimentos prévios. [...]
A6: A aula trouxe a curiosidade dos alunos, chamando a atenção para coisas do dia a dia, essencial na vida de todos. Onde os alunos vão passar a perceber coisas simples, em que eles viam ocorrer, mas não tinham noções do que ocorria. [...]
A7: A aula foi bem interativa, elas exploraram bastante o conhecimento prévio dos alunos, principalmente ligando as aulas anteriores. [...]

O professor dentro de sala de aula é a figura que detém o conhecimento científico a ser democratizado e historicamente foi figura central dentro de sala de aula tendo em vista seu saber. Entretanto, com o avanço das pedagogias mais progressistas o professor deixou de ser a única figura central do processo educativo, visto que se torna interessante que ele dê certo protagonismo a seus alunos para que estes consigam desenvolver sua autonomia e assim consigam ressignificar seus conhecimentos prévios à medida que vão adquirindo os conhecimentos científicos.

Nessa direção, o domínio do conteúdo pelo professor ao invés de torná-lo o único protagonista da aula o permite relacionar tal conhecimento com as práticas sociais de seus alunos, ou seja, seus conhecimentos prévios, estimulando a participação e problematizando o conhecimento ao invés de simplesmente “transmiti-lo” de maneira tradicional. Nesse viés, Freire (2017) coloca que “ensinar

não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Por fim, a categoria “A Importância dos Materiais Didático-Pedagógicos Complementares” os licenciandos ressaltam as potencialidades das ferramentas que foram utilizadas para além do experimento científico na construção de saberes sobre as proteínas.

Quadro 5: Avaliações da quinta categoria.

A2: Pontos positivos: - Utilização de experimentos para problematização da aula. – Utilização de cartaz para esquematizar o aminoácido. – Utilização de buchinhas para representar as diferentes formas de proteínas. [...]

A8: Pontos positivos: O experimento foi ótimo e muito explicativo, as professoras tinham plena clareza do assunto e foi tudo muito bem exemplificados, adorei a aula!

A10: Pontos Positivos: Aula interessante e didática, metodologia muito ilustrativa. Eu particularmente entendi a matéria com olhos mais simples e fáceis explicações.

A11: Pontos Positivos: - Uso de experiência é bem interessante. – Uso das “buchinhas! Para representar a conformação da proteína. – Se comportaram bem ao responder uma pergunta que não sabiam, dizendo que pesquisariam para a próxima aula.

A13: Pontos Fortes: A utilização de experiências com coisas basicamente que temos um contato direto. Painel como forma explicativa. Utilização das buchinhas para exemplificar a forma das proteínas.

O conteúdo relacionado a síntese de proteínas em biologia, mesmo que fundamental, não é um assunto de fácil assimilação, uma vez que demanda conhecimentos básicos de genética assim como um processo de abstração bastante elaborado por parte dos alunos. Para contornar essa questão a alternativa que as professoras encontraram foi além do experimento, utilizar de modelos alternativos que representassem as diferentes estruturas das proteínas. As “buchinhas”, os esquemas e os exemplos foram essenciais para tornar “palpável” o conhecimento. Além disso, por serem materiais de fácil acesso eles colaboram para que tal metodologia alternativa possa ser reproduzida em diferentes localidades.

Considerações Finais

A trajetória percorrida ao longo da disciplina possibilitou a construção de novas ideias, a quebra de paradigmas e, o entendimento que o ensino de ciências e biologia pode ir muito além das aulas expositivas e demonstrativas. Por meio das discussões, pesquisas e aprofundamento teórico-prático foi possível reconhecer que o professor precisa colocar em ação a sua imaginação e criatividade, orientadas por

um referencial teórico pedagógico sólido, para o desenvolvimento de metodologias alternativas às tradicionais que contribuam para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados.

Nesse processo é fundamental existir uma organização prévia dos temas, visando um ensino que seja sintético e não fragmentado. Sintético não apenas no que diz respeito ao conteúdo propriamente dito, mas também em relação as práticas sociais dos alunos, para que elas de fato tenham um sentido social e não sirvam apenas para gabaritar provas de seleção ou similares. A democratização do conhecimento científico em um cenário atual de *fake news* e desinformação se torna ainda mais essencial na construção de uma sociedade mais consciente e emancipada. E, para tanto, são necessários educadores autônomos, críticos e reflexivos em sua prática pedagógica.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC 2018.
- CASTRO, P. A. P. P. de; TUCUNDUVA, C. C.; ARNS, E. M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor na sua prática docente. **ATHENA Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 55. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, D. de; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.
- MINAYO, M. C. S. (org.) *et al.* **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. Petrópolis/RJ: Vozes, 2016.
- OLIVEIRA, C. M. A. de; CARVALHO, A. M. P. de. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.
- PEDUZZI, S. Concepções alternativas em Mecânica. **Ensino de Física**. 2001.

PILETTI, C. **Didática geral**. 23. ed. São Paulo: Editora Ática, 2001.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

SCHMITZ, E. **Fundamentos da Didática**. 7 ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, p. 101-110, 2000.

* * *

Damiane Freire Corrêa

Ex-estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente cursando Serviço Social pela UNOPAR.
damianefcorrea@gmail.com

Lorena Felix Marocci Bouças

Mestre em Ecologia Aplicada e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras.
lorenamarocci@hotmail.com

Paulo Antônio de Oliveira Temoteo

Mestre em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (Campus Bauru) e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente professor de Ciências e Biologia da Rede Estadual de Educação de Minas Gerais. Pesquisador em história, filosofia e sociologia da ciência no ensino de ciências.
paulo.temoteo@unesp.br

Pollyana Cristina Alves Cardoso: Doutoranda em Educação para a Ciência pela Unesp – Campus Bauru. Mestre em Educação Científica e Ambiental e licenciada em Ciências Biológicas pela UFLA. Foi bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência de Biologia e voluntária no Programa Institucional de Bolsas destinadas às licenciaturas também na UFLA.
pollyana.cardoso@unesp.br

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Doutor em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências (UNESP) – Câmpus de Bauru. Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Lavras(UFLA), coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e do grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental pela UFLA.
toni_nascimento@yahoo.com.br

CAPÍTULO 16

EXPERIMENTAÇÃO E TECNOLOGIA COMO SUPORTE À PRÁTICA DOS PROFESSORES DE FÍSICA

Daniel Trugillo Martins Fontes

André Machado Rodrigues

Neste trabalho, realizamos uma revisão sistemática da literatura sobre o ensino de eletromagnetismo que embasam a utilização de recursos mediacionais – experimentação ou Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) – a partir de referenciais teóricos da Educação ou da Psicologia do ensino-aprendizagem. Nesse sentido, nossa questão de pesquisa é: *há um referencial teórico predominante nos estudos que tratam sobre experimentos ou TICs para ensinar eletromagnetismo?*

Atualmente, os estudantes nascem e são criados na era digital permeada por tecnologia e informação. Com isso, acabam interagindo com diferentes materiais e aparelhos que utilizam eletricidade. A compreensão da manifestação dos efeitos eletromagnéticos é crucial para a inserção crítica no contexto tecnológico atual, ainda mais tendo a tecnologia como um dos assuntos que mais parecem despertar o interesse neles (CHRISTIDOU, 2006; SILVA, 2013; PIEPER; ANDRADE NETO, 2015).

Ao mesmo tempo, sabe-se que a pesquisa na área de Ensino de Física está majoritariamente concentrada em conteúdos relacionados à mecânica e o conteúdo do eletromagnetismo tem pouco destaque nas pesquisas acadêmicas (ARAUJO; VEIT, 2004; PIEPER; ANDRADE NETO, 2015; PASTORIO; SAUERWEIN, 2017). Também, as pesquisas em ensino de eletromagnetismo há anos relatam que os estudantes apresentam grandes dificuldades na compreensão de seus conceitos (STOCKLMAYER, 2010; SILVA, 2012; NOUSIAINEN; KOPONEN, 2017).

Uma das razões para a dificuldade na compreensão dos conceitos do eletromagnetismo – e do Ensino de Ciências – é o ensino tradicional, tomado em sala de aula com o auxílio do giz, lousa e de alunos passivos (MÜLLER *et al.*, 2012; RESENDE; FIREMAN, 2014; OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015; QUINTAS; CARVALHO, 2016; MORAES; OLIVEIRA; GOLDSCHMIDT, 2017; LEÃO; GOI, 2021).

Nesse contexto, muitas pesquisas têm se dedicado ao estudo e desenvolvimento de novas metodologias para o ensino de conteúdos científicos.

Fontes e Rodrigues (2021) elencam pelo menos cinco recentes revisões da literatura nacionais que apontam diferentes metodologias. Além dessas revisões, Henderson, Dancy e Niewiadomska-Bugaj (2012) apresentam uma lista com 24 diferentes recursos didático-metodológicos encontrados na pesquisa em Ensino de Física. Dentre todas essas possibilidades de superar o ensino tradicional com diferentes referenciais didático-metodológicos do ensino, destaca-se o uso da experimentação e das TICs.

Em relação à experimentação, revisões recentes da literatura (ANDRIJAUSKAS, 2020; GONÇALVES; GOI, 2021; LEÃO; GOI, 2021) apontam que esta é uma das principais estratégias utilizadas pelos professores, sendo às vezes a principal estratégia para o ensino de conteúdos científicos (MEDEIROS; SILVA JÚNIOR, 2021). Embora haja algumas divergências entre os pesquisadores da área acerca de como e quais atividades experimentais conduzir em sala de aula, é seguro dizer que também há consenso. Por exemplo, conforme apontado por Gonçalves e Goi (2021, p. 138) ao clarificar o uso da experimentação como uma metodologia “capaz de envolver os alunos e despertar o senso crítico de observar um fenômeno, produzir dados e formular hipóteses sobre o que está acontecendo, promovendo, assim a aprendizagem”.

A importância da experimentação em sala de aula vai além da compreensão do conteúdo científico, visto que ela também contribui para o desenvolvimento do aluno enquanto ser social e crítico. Como expõe Andrijauskas (2020, p. 35) as aulas experimentais contribuem tanto para motivar os alunos quanto para “promover o desenvolvimento da iniciativa pessoal e a tomada de decisões”. Na mesma linha, Resende e Fireman (2014, p. 77) explicam que as aulas experimentais no Ensino Fundamental “tem o potencial de ser uma importante estratégia não só para instigar o aprendizado, mas também para a valorização do convívio em grupo, ocorrendo a socialização e a troca de informações entre aluno-aluno e aluno-professor”. Em síntese, a experimentação no Ensino de Ciências tem sido utilizada visando diversos objetivos, como:

- (i) demonstrar um fenômeno; (ii) confirmar um princípio teórico; (iii) coletar dados, testar hipóteses; (iv) desenvolver habilidades de observação ou medida; (v) adquirir familiaridade com montagens; e, (vi) visualizar um show de luzes, barulhos e fumaça (LEÃO; GOI, 2021, p. 317).

De maneira semelhante às pesquisas em experimentação, outras revisões recentes da literatura apontam que práticas educativas relacionadas às TICs contribuem significativamente para aprendizagem significativa e para a motivação dos estudantes (SANTOS; FERNANDES; SILVA, 2017; MONTE, 2018; MATOS *et al.*, 2019, SILVA *et al.*, 2020). Há diversas maneiras de utilizar as TICs em atividades de Ensino de Ciências: através de filmes, documentários, laboratórios virtuais, realidade aumentada, simulações computacionais, navegação na internet, softwares educacionais próprios, entre outros. Sua presença está tanto no ensino médio quanto no ensino superior, com destaque para a utilização de simulações computacionais (PASTORIO, SAUERWEIN, 2017).

De modo geral, admite-se que as TICs contribuem tanto para a diminuição do tempo em atividades no laboratório quanto para complementação das atividades presenciais seja na educação básica ou no ensino superior (SIQUEIRA; TORRES, 2010; SANTOS, 2017; SILVA *et al.*, 2020; FIORI; GOI, 2021; LIMA *et al.*, 2021). Em tempo, as TICs também contribuem para formação do estudante numa sociedade tecnológica:

a introdução das TICs tem proporcionado novas possibilidades de uso dos recursos computacionais, como elemento de apoio nos processos de ensino e aprendizagem. Ao mesmo tempo, é inegável sua importância na formação do estudante frente a uma sociedade tecnológica em pleno desenvolvimento, exigindo de seus cidadãos características desenvolvidas no estudo de Ciências da Natureza (LIMA *et al.*, 2021, p. 10).

Como apontado por Paula e Talim (2012) e Paula (2017), as revisões da literatura, tanto na área da experimentação quanto das TICs, oferecem dados suficientes para considerarmos que não há mais necessidade de pesquisas científicas que procurem justificar o uso desses recursos mediacionais.

Sendo assim, no lugar dessa validação, as pesquisas deveriam explicitar os fundamentos pedagógicos que sustentam a escolha e o uso de animações, simulações e laboratórios virtuais em contextos educacionais específicos (PAULA, 2017, p. 76).

O reconhecimento da importância da fundamentação teórica que embasa o uso da experimentação ou TICs é discutido na próxima seção.

A fundamentação teórica nas práticas didáticas

Além do consenso a respeito da importância e da efetividade da utilização dos experimentos ou das TICs para o Ensino de Ciências, também podemos dizer que há consenso sobre a importância do referencial teórico da Educação ou da Psicologia que embasem tais práticas pedagógicas.

Usar tecnologias computacionais no Ensino de Física sem, pelo menos, um referencial teórico sobre aprendizagem, sem, no mínimo, uma concepção teórica sobre como o sujeito aprende, pode ser um erro igual ao já cometido com os equipamentos, livros, vídeos e outros recursos instrucionais (ARAUJO; VEIT, 2004, p. 12).

Gaspar (1997, p. 11) já afirmava que “só quem conhece a fundamentação teórica de uma experiência pode realizá-la de forma significativa e fazer com que ela possa promover a aquisição do conhecimento para a qual foi proposta”. O mesmo pode ser dito em relação às TICs:

mesmo que essas atividades apresentem potencial em motivar e engajar os alunos, o docente a fim de aflorar essas potencialidades, devem se apropriar, antes de tudo, em abordagem teóricas e metodológicas de processo de ensino e aprendizagem para torná-las efetivas no que se propõem (LIMA *et al.*, 2021, p. 17).

Esse entendimento é defendido em outras revisões da literatura, como Reis, Leite e Leão (2017, p. 9) quando reafirmam que “o professor tem um papel fundamental na utilização das TICs e, se esse uso for feito de modo despreocupado e simplista, não trará grandes mudanças”. Paula e Talim (2012, p. 626) apontam que tanto os ambientes virtuais quanto as outras TICs “devem ser pensados e coordenados com outros recursos educacionais a partir de princípios teóricos e pedagógicos mais gerais”.

Também Matos *et al.* (2019, p. 473) em suas considerações finais ressaltam que “somente a utilização de um meio tecnológico não possibilita melhorias no processo de ensino-aprendizagem” e defendem a necessidade de um “embasamento teórico e uma mudança da prática educativa para que a utilização [das TICs] possa corroborar com uma atitude transformadora e com a aprendizagem significativa”.

O entendimento do embasamento teórico na elaboração e condução das atividades didáticas em sala de aula não é recente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais já apontavam que:

é fundamental que as atividades práticas garantam um espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL, 1998, p. 122).

Como apresentado, a utilização da experimentação e das TICs tem ganhado espaço tanto na literatura quanto nas práticas em sala de aula no âmbito do Ensino de Ciências. Com isso, encontram-se diversos artigos e trabalhos de revisão sistemática cujo foco primordial é apresentar um relato de experiência e consolidar a importância do recurso mediacional utilizado.

Nas revisões supracitadas percebe-se que o espaço destinado à discussão dos referenciais teóricos utilizados pelos artigos por eles revisados é discreto, quando aparece. Por exemplo, Lima *et al.* (2021, p. 15) apontam que 12 dos 15 trabalhos avaliados “não se aprofundam em alguma teoria específica educacional, porém, como os já citados, abordam a importância da utilização de TICs na Educação”. Na revisão sistemática de Reis, Leite e Leão (2017) foram analisados 291 artigos, desse total, apenas 21% estão interessados pelas estratégias do uso das TICs. Portanto, a maioria preocupa-se ou com as funcionalidades das TICs ou somente com a aplicação ou utilização delas no ensino. Segundo Reis, Leite e Leão (2017, p. 5) “se essa utilização não vier acompanhada de uma análise das estratégias em torno de seu uso, acreditamos que não haverá grandes mudanças”. Pastorio e Sauerwein (2017, p. 1341) também notaram, em uma análise de 162 artigos, que 60% estão direcionados a apresentação e desenvolvimento de novos softwares educacionais e que “esse aspecto pode indicar muita ênfase nos produtos, e que não esteja sendo dada a devida atenção aos aspectos teóricos atualmente construídos”.

Esses resultados acerca do relativamente baixo interesse pela investigação dos referenciais teóricos em artigos relacionados ao Ensino de Ciências corroboram com outras pesquisas tais como Greca, Costa e Moreira (2002), Pontone Junior e Paula (2015), e Damasio e Peduzzi (2018).

Metodologia

Neste trabalho realizamos uma revisão sistemática da literatura (RSL) (BENNETT *et al.*, 2005). Para a seleção dos periódicos utilizamos da informação disponível no Qualis Periódicos, plataforma que apresenta um levantamento de periódicos realizados pela CAPES. Na plataforma, buscamos pelos periódicos que tenham sido avaliados A1 ou A2 na área de Educação ou Ensino na classificação quadrienal de 2013 a 2016. A utilização dos periódicos indexados pelo Qualis Periódicos é prática amplamente utilizada em revisões da literatura em Ensino de Ciências, como em Reis, Leite e Carneiro (2017), Matos *et al.* (2019), Fiori e Goi (2021), Leão e Goi (2021), Lima *et al.* (2021), entre outros.

A partir disso, delimitamos a busca apenas nos periódicos que contivessem em seu nome a palavra “física” ou “ciência” e que tivessem em seu escopo o ensino de ciências naturais. Por último, consideramos apenas os periódicos que apresentassem a opção de busca por texto completo. Nesse sentido, importantes periódicos para a área de Ensino de Física como a Revista Brasileira de Ensino de Física, e Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências não foram considerados na amostra. A inclusão desses periódicos traria uma inconsistência metodológica uma vez que ao optarmos por periódicos que permitem a busca em texto completo não precisamos nos preocupar em exaurir os termos-chaves na busca de artigos. Os termos-chaves utilizados na busca no próprio site do período foram: *eletromagnetismo*, *magnetismo*, *eletricidade*, *elétrico*, *elétrica*. O intervalo de busca compreendeu o período de 2000 a 2019.

Os periódicos analisados foram os seguintes: Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF); Investigações em Ensino de Ciências (IENCI); Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT); Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa); Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC); Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Acta); Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (ARECM) e Revista de Educação, Ciências e Matemática (RECMAT).

Em conjunto, os oito periódicos apresentaram 247 artigos com os termos-chaves utilizados. Nesse momento através da leitura dos resumos, aplicamos o primeiro critério de exclusão: descartamos os artigos que não estivessem direcionados ao ensino de eletromagnetismo e que não utilizassem experimentos ou TICs. Nesse momento, sobraram 40 artigos.

Com isso, aplicamos o segundo critério de exclusão: descartamos os artigos que não explicitamente orientavam a intervenção didática em um referencial teórico da Educação ou da Psicologia. Nesse momento, foram descartados 13 artigos.

Portanto, o número total de artigos considerados para análise foi 27. Todos esses artigos possuíam em comum a orientação de um referencial teórico para a condução de uma atividade dática que utilizasse experimentação e/ou TICs no ensino de conteúdos do eletromagnetismo.

Resultados e discussão

Na tabela 1 estão distribuídos os 27 artigos selecionados para análise. Nas colunas encontram-se o ano de publicação e o número de artigos por periódico. As células preenchidas de preto indicam que o periódico em questão não existia naquele período. Com a distribuição, nota-se que o Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF) representa quase metade da amostra (44% dos artigos).

Tabela 1: Distribuição dos artigos analisados em seus respectivos periódicos. As células preenchidas em cinza indicam que o periódico não existia naquele período.

Ano (20xx)	Número de artigos por periódico							
	CBEF	IENCI	RBECT	REnCiMa	RBPEC	Acta	ARECM	RECMAT
00								
01		1						
02								
03								
04	1							
05								
06	1							
07								
08						1		
09	1							
10	1							
11					1			
12	3			1				
13			1			1		
14		1		1				
15	2					1		
16	1							
17	1	1		1	1		1	
18	1							
19			1					1

Na tabela 2 distribuímos os artigos analisados conforme o nível de ensino no qual a intervenção didática foi realizada.

Tabela 2: Distribuição dos artigos analisados segundo o nível de ensino da intervenção didática.

Nível de Ensino	Quantidade de artigos
Fundamental I	4
Fundamental II	2
Educação de Jovens e Adultos	1
Ensino Médio	12
Ensino Médio com Técnico	6
Ensino Superior	2

Nota-se que a maior concentração de artigos que utilizam experimentos ou TICs para o ensino de eletromagnetismo ocorre no ensino médio. Esse resultado é esperado visto que o conteúdo referente ao eletromagnetismo corresponde a uma parte significativa dos currículos e livros didáticos do ensino médio quando comparado ao ensino fundamental. Além disso, visando os exames vestibulares, muitas escolas destinam quase a totalidade do último ano do ensino médio para o estudo de tópicos do eletromagnetismo. Em contrapartida, a tímida quantidade de artigos destinados para o ensino superior chama atenção, visto que as disciplinas que envolvem o eletromagnetismo são sabidamente complexas e talvez este fosse um campo de estudo indicado para desenvolver pesquisas mais aprofundadas nesse nível de ensino.

Um ponto de destaque é que os quatro artigos que tratam do ensino de eletromagnetismo no Ensino Fundamental I (MATOS; VALADRES, 2001; RESENDE; FIREMAN, 2014; AZEVEDO; FIREMAN, 2017; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2019) utilizam de recursos TICs, sendo que um utiliza tanto TIC quanto experimentação. Além disso, todos os artigos utilizam referenciais teóricos centrados no protagonismo dos alunos: três se baseiam no ensino por investigação enquanto um se baseia no ensino por descoberta. Sabe-se que o ensino por investigação é reconhecidamente um importante referencial teórico para o Ensino de Ciência, visto que ele possibilita que os estudantes se engajem na solução de uma situação problema, possibilitando que manipulem, questionem, observem, comuniquem, verifiquem hipóteses, entre outras ações (CARVALHO, 2018; SASSERON, 2021).

A tabela 3 distribui os 27 artigos analisados em relação ao referencial teórico adotado e o recurso mediacional, TICs e/ou experimentos.

Tabela 3: Distribuição dos artigos analisados segundo o referencial teórico e o recurso mediacional adotado para o ensino de eletromagnetismo.

Referencial teórico	Artigo	Experimento/TICs
Aprendizagem significativa	Siqueira e Torres (2010); Pedroso e Araújo (2012); Gonzales e Rosa (2014); Spohr, Garcia, e Santarosa (2017)	TICs
	Laburú, Gouveia, e Barros (2009); Azevedo (2013)	Experimento
Ensino por investigação	Sousa, Malheiros, e Figueiredo (2015)	TICs
	Matos e Valadares (2001); Silva Junior et al. (2019)	Experimento
	Azevedo e Fireman (2017)	Experimento e TICs
Just-in-Time Teaching aliado ao Peer Instruction	Müller et al. (2012)	TICs
	Oliveira, Veit e Araujo (2015); Quintas e Carvalho (2016)	Experimento e TICs
Teoria dos campos conceituais	Sousa, Moreira e Matheus (2011); Leitão, Fernandes e Lage (2018); Rocha e Catarino (2019)	Experimento
Teoria histórico-cultural	Erthal e Gaspar (2006)	Experimento
	Paula e Talim (2012)	Experimento e TICs
Três momentos pedagógicos	Macêdo, Dickman e Andrade (2012)	TICs
	Pires, Ferrari e Queiroz (2013)	Experimento
Teoria da mediação cognitiva	Pieper e Andrade Neto (2015)	TICs
Estatuto do conhecimento biológico	Moraes, Oliveira e Goldschimdt (2017)	TICs
História e Filosofia da Ciência	Guerra, Reis e Braga (2004)	Experimento
Construtivismo na atividade de laboratório aliada à história da ciência	Pinto, Silva e Ferreira (2017)	Experimento
Epistemologia genética de Jean Piaget	Freiesleben, Loder e Becker (2017)	Experimento
Linguagens geradores de viabilidade comunicacional	Camargo e Nardi (2008)	Experimento
Ensino por descoberta	Resende e Fireman (2014)	Experimento

A partir da tabela 3 é possível inferir algumas preferências no que concerne ao ensino de eletromagnetismo. Primeiro, dos 27 artigos, apenas 4 utilizam experimentos aliados às TICs. Com raras exceções, esses recursos não são utilizados de forma conjunta. Isto é, em geral, ou opta-se pelo uso de TICs ou pela experimentação. Em particular, Paula e Talim (2012) usam do aporte da teoria histórico-cultural e da ação mediada para defender a importância da utilização de um Laboratório Virtual Simulador de Circuitos (LV) em conjunto ao Laboratório Real (LR) uma vez que reconhecem que cada recurso mediacional possui características próprias que permitem uma ampliação das ações mediadas a serem trabalhadas. Segundo, percebe-se que há preferência pela utilização da experimentação, visto que este aparece em pouco mais de metade da amostra (14 artigos, 52%) em comparação aos recursos TICs (9 artigos, 33%). Terceiro, todos os artigos que utilizam TICs são do ano 2010 em diante, enquanto 5 artigos que utilizam experimentos são anteriores a 2010. Talvez esse fato contribua para entender que os recursos TICs são relativamente recentes e tem ganhado cada vez mais presença, principalmente nesse período da pandemia do coronavírus. É possível que nos próximos anos essa relação se aproxime ou até mesmo se inverta, tendo em vista o avanço e a disseminação das TICs no Ensino de Física conforme também apontado por Fiori e Goi (2021).

Percebemos que há considerável variedade em relação aos referenciais teóricos que serviram para embasar as atividades didáticas: 13 diferentes referenciais teóricos nos 27 artigos analisados. Destaca-se a utilização da teoria da aprendizagem significativa como o referencial predominante no ensino de eletromagnetismo, respondendo por aproximadamente 22% da amostra. Portanto, respondendo à pergunta de pesquisa, há, de fato, um referencial teórico predominante nos estudos que tratam sobre experimentos ou TICs para ensinar eletromagnetismo. A predominância da aprendizagem significativa no Ensino de Física também foi apontada em trabalhos como Pedroso e Araújo (2012) e Monte (2018).

Considerações finais

Resgatando o objetivo deste trabalho, elaborar uma revisão sistemática da literatura acerca da presença de referenciais teóricos em artigos sobre o ensino de eletromagnetismo que utilizam experimentação ou TICs, foi possível constatar que

há pelo menos 13 diferentes referenciais teóricos que deram suporte a 27 diferentes intervenções didáticas. Notamos, em primeiro lugar, que há preferência pela utilização de recursos de experimentos em comparação aos recursos TICs nos artigos analisados. Esse resultado é de certo modo esperado visto que a Física é uma ciência caracteristicamente experimental e que a disponibilização e estudos sobre recursos TICs são consideravelmente mais recentes quando comparados à experimentação. Um número ainda tímido de artigos utiliza ambos os recursos mediacionais ao mesmo tempo.

Com base nos artigos analisados, podemos também afirmar que há um referencial predominante quando se utiliza recursos mediacionais da experimentação ou TICs no ensino de eletromagnetismo: a aprendizagem significativa de David Ausubel. Ausubel foi um psicólogo cognitivista da educação que reconhece a motivação do aluno como ponto fundamental para o aprendizado, e que novos conhecimentos alteram a estrutura cognitiva a partir de conhecimentos já preexistentes (GONZALES; ROSA, 2014). Uma possível explicação para esse fato, talvez seja a presença da teoria aprendizagem significativa no ensino de eletromagnetismo que data desde a tese do físico e educador Marco Antonio Moreira (MOREIRA, 1977) e que posteriormente foi difundida para outros conteúdos da Física (MOREIRA, 1979; COSTA; MOREIRA, 2001; ALMEIDA; MOREIRA, 2008).

Referências

ALMEIDA, V. O.; MOREIRA, M. A. Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos de Óptica Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 4, p. 4403-4407, 2008.

ANDRIJAUSKAS, K. **A importância da experimentação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura nacional da última década**. 2020. 47 f. Monografia (Especialista em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2020.

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 5-18, 2004.

AZEVEDO, L. B.; FIREMAN, E. C. Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 143-161, 2017.

AZEVEDO, R. L. Uso de organizadores prévios na aprendizagem significativa do eletromagnetismo. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 2, p. 304-320, 2013.

BENNETT, J.; LUBBEN, F.; HOGARTH, S.; CAMPBELL, B. Systematic reviews os research in science education: rigour or rigidity? **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 4, p. 387-406, 2005.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 97-118, 2008.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CHRISTIDOU, V. Greek Students' Science-related Interests and Experiences: Gender differences and correlations. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 10, p. 1181-1199, 2006.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18, n.3, p. 263-276, 2001.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Para que ensinar ciência no século XXI?-reflexões a partir da filosofia de Feyerabend e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, e2951, p. 1-18, 2018.

ERTHAL, J. P. C.; GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstração para o ensino de corrente alternada ao nível do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 345-359, 2006.

FIORI, R.; GOI, M. E. J. Revisão da literatura em ambiente virtual de aprendizagem no ensino básico com uso de plataformas digitais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-18, abr./jun. 2021.

FONTES, D. T. M.; RODRIGUES, A. M. Fundamentação teórica no ensino de eletromagnetismo: uma revisão da literatura em periódicos nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 965-991, 2021.

FREIESLEBEN, F. B.; LODER, L. L.; BECKER, M. L. R. Uma metodologia de pesquisa sobre a construção de conhecimentos em circuitos elétricos lineares elaborada com base no método clínico piagetiano. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 1037-1060, 2017.

GASPAR, A. Cinquenta anos de ensino de física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. In: Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 15., 1997, Rio Grande do Norte. **Anais [...]** Natal: 1997, p. 1-13.

GRECA, I. M.; COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p.73-82, 2002.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2021.

GONZALES, E. G.; ROSA, P. R. S. Aprendizagem significativa de conceitos de circuitos elétricos utilizando um ambiente virtual de ensino por alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 477-504, 2014.

GUERRA, A.; REIS, J. C.; BRAGA, M. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 224-248, 2004.

HENDERSON, C.; DANCY, M.; NIEWIADOMSKA-BUGAJ, M. Use of research-based instructional strategies in introductory physics: where do faculty leave the innovation-decision process? **Physical Review Special Topics –Physics Education Research**, v. 8, n. 020104, 2012.

LABURÚ, C. E.; GOUVEIA, A. A.; BARROS, M. A. Estudo de circuitos elétricos por meio de desenhos dos alunos: uma estratégia pedagógica para explicitar as dificuldades conceituais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 24-47, 2009.

LIMA, W. V. C.; NUNES, F. B.; HERPICH, F.; LOBO, C. O. Uma revisão sistemática da literatura sobre atividades educacionais de realidade aumentada do ensino de ciências da natureza. **Revista Iberoamericana de Tecnología em Educación y Educación em Tecnología**, n. 29, jan./jun. 2021.

LEÃO, A. F. C.; GOI, M. E. J. Revisão de literatura sobre a experimentação investigativa no ensino de ciências. **Comunicações Piracicaba**, v. 28, n. 1, p. 315-345, jan./abr. 2021.

LEITÃO, U. A.; FERNANDES, J. A.; LAGE, G. Investigação de perfis conceituais em uma atividade experimental sobre força magnética no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 290-315, 2018.

MACÊDO, J. A.; DICKMAN, A. G.; ANDRADE, I. S. F. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, (n. esp.), p. 562-613, 2012.

MATOS, J. D. V. *et al.* Aprendizagem significativa por meio do uso de TICs: levantamento das produções da área de ensino de 2016 a 2018. **RENOTE**, v. 17, n. 1, p. 466-475, 2019.

MATOS, M. G.; VALADARES, J. O efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. **Investigações em ensino de ciências**, v. 6, n.2, p. 227-239, 2001.

MEDEIROS, J. S. S.; SILVA JÚNIOR, C. N. Revisão das principais propostas do processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica no período de 2007 a 2017 no Brasil. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 1, p. 281-309, 2021.

MONTE, R. S. **A utilização das TICs no ensino e aprendizagem de física no amazonas: uma revisão sistemática**. 2018. 55 f. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.

MORAES, C. J. C.; OLIVEIRA, C. M.; GOLDSCHMIDT, A. I. Elaboração de estratégias de ensino e uso dos estatutos do conhecimento: os obstáculos na construção do conhecimento de Ciências-Física. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n.28, p. 23-37, 2017.

MOREIRA, M. A. **An ausubelian approach to physics instruction: an experimente in an introductory college course in electromagnetism**. 1977. 258 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciência) – Cornell University, Nova Iorque, 1977.

MOREIRA, M. A. A teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização de conteúdos de Física. **Revista Brasileira de Física**, v. 9, n. 1, p. 275-292, 1979.

MÜLLER, M. G. *et al.* Implementação do método de ensino Peer Instruction com o auxílio dos computadores do projeto “UCA” em aulas de física do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29 (n. esp.), p. 491-524, 2012.

NOUSIAINEN, M.; KOPONEN, I. T. Pre-service physics teachers' content knowledge of electric and magnetic field concepts: conceptual facets and their balance. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 5, n. 1, p. 74-90, 2017.

OLIVEIRA, V.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Relato de experiência com os métodos ensino sob medida (Just-in-Time Teaching) e instrução pelos colegas (Peer Instruction) para o ensino de tópicos de eletromagnetismo no nível médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 180-206, 2015.

OLIVEIRA, V.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Resolução de problemas abertos no ensino de física: uma revisão da literature. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, e3042-17, 2017.

PASTORIO, D. P.; SAUERWEIN, R. A. Uma revisão de literatura sobre o computador no ensino de física. In: Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 10., 2017, Sevilla. **Anais [...]** Espanha: 2017, p.1337-1342.

PAULA, H. F. Fundamentos pedagógicos para o uso de simulações e laboratórios virtuais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 75-103, 2017.

PAULA, H. F.; TALIM, S. L. Uso coordenado de ambientes virtuais e outros recursos mediacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. esp., p. 614-650, 2012.

PIEPER, F. C.; ANDRADE NETO, A. S. Evidências da emergência de drivers hiperculturais durante o aprendizado de conceitos de eletromagnetismo em alunos do Ensino Médio após a utilização de simulações computacionais. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 3, 2015.

PINTO, J. A. F.; SILVA, A. P. B.; FERREIRA, É. J. B. Laboratório desafiador e história da ciência: um relato de experiência com o experimento de Oersted. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 176-196, 2017.

PIRES, C. F. D. J. S.; FERRARI, P. C.; QUEIROZ, J. R. D. O. A tecnologia do motor elétrico para o ensino de eletromagnetismo numa abordagem problematizadora. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, p. 29-45, 2013.

PEDROSO, L. S.; ARAÚJO, M. S. T. Aprendizagem significativa de conceitos de eletromagnetismo utilizando simulações interativas no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 512-523, 2012.

PONTONE JUNIOR, R.; PAULA, H. F. Um diagnóstico das publicações sobre o uso, no ensino de ciências, de simulações e laboratórios virtuais, entre 2009 e 2014. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]** São Paulo, 2015. p. 1-8.

QUINTAS, M. J.; CARVALHO, P. S. Ensino interativo na abordagem de Eletricidade numa escola portuguesa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n.3, p. 839-860, 2016.

REIS, R. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, 2017.

RESENDE, T. F.; FIREMAN, E. C. Explorando o conceito de magnetismo com alunos do curso de licenciatura em pedagogia a distância da UFAL: reflexões sobre o uso de experimentos didáticos no ensino de ciências da natureza nos anos iniciais da educação básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, p. 76-91, 2014.

ROCHA, C. H.; CATARINO, G. F. C. Kit experimental para ensino do eletromagnetismo: uma proposta de produto educacional. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

SANTOS, A. C.; FERNANDES, F. S.; SILVA, J. B. O uso de laboratórios online no ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura. **ScientiaTec**, v. 4, n. 1, p. 143-159, jan./jun. 2017.

SASSERON, L. H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e26063, p. 1-18, 2021.

SILVA, A. C. Eletromagnetismo e o Anti-Herói Magneto: Uma possível abordagem no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, p. 125-135, 2012.

SILVA, A. C. Uma Possível Associação entre Ciência e Tecnologia no Ensino de Ciências: o exemplo do telefone. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, p. 126-147, 2013.

SILVA JUNIOR, C. A. B. *et al.* Ensinando ciências físicas com experimentos simples no 5º ano do ensino fundamental da educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 175-197, jan./abr. 2019.

SILVA, Q. P. *et al.* Tecnologias da informação e comunicação (TICs) no auxílio do ensino-aprendizagem da Histologia: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-16, 2020.

SIQUEIRA, L. M. M.; TORRES, P. L. O ensino híbrido da eletricidade utilizando objetos de aprendizagem na engenharia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 2, p. 334-354, 2010.

SOUSA, J. M; MALHEIROS, A. P. S.; FIGUEIREDO, N. Desenvolvendo práticas investigativas no ensino médio: o uso de um objeto de aprendizagem no estudo da força de Lorentz. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 988-1006, 2015.

SOUSA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A.; MATHEUS, T. A. M. A resolução de situações-problema experimentais no campo conceitual do eletromagnetismo: uma tentativa de identificação de conhecimentos-em-ação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 3, p. 61-72, 2011.

SPOHR, C. B.; GARCIA, I. K.; SANTAROSA, M. C. P. Identificando a evolução conceitual no ensino de eletromagnetismo, através de uma UEPS baseada num sistema de som automotivo gerador de energia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n.3, 2017.

STOCKLMAYER, S. Teaching direct current theory using a field model. **International Journal of Science Education**, v. 32, n. 13, p. 1801-1828, 2010.

* * *

Daniel Trugillo Martins Fontes

Doutorado em andamento no Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, Mestre em Ensino de Ciências, Licenciado em Física e em Filosofia.
daniel.fontes@usp.br.

André Machado Rodrigues

Doutor e mestre em Ensino de Ciências, ambos pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor Doutor no Instituto de Física da Universidade de São Paulo.
rodrigues.am@usp.br.

CAPÍTULO 17

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CURSO PRÉ-VESTIBULAR DA UFSCAR DO CAMPUS SÃO CARLOS: UMA PERSPECTIVA POLÍTICA DA DOCÊNCIA

Geovanna da Silva Varaneis

Michel Pisa Carnio

Introdução

A preocupação em formar professores surge pela primeira vez no Brasil em 1827, passando por diferentes períodos ao longo da história (SAVIANI, 2009), prevalecendo a formação de professores com base no domínio de conteúdos a serem transmitidos aos alunos. Essa forma de educar, a qual Freire (1987) denomina “educação bancária”, tem perdurado desde a chegada dos jesuítas. Nela o aluno é entendido como um recipiente vazio no qual serão depositados os conhecimentos vindos do professor – este que se coloca como detentor de tal conhecimento. Dessa forma, há uma crescente valorização dos conteúdos conceituais e a formação de professores passa a ter um caráter unidirecional, fundamentada nas premissas de passividade e exercícios de memorização.

A educação bancária remonta ao surgimento da escola pública e universalizada, durante o processo de consolidação da sociedade burguesa, que tinha como objetivo atender aos interesses dessa classe em vias de dominação, oferecendo à maioria dominada da população o mínimo de instrução necessária para o trabalho e para a convivência em meios urbanos (RIBEIRO, 1987). Como consequência, a formação ofertada às massas a mantinha alheia aos aspectos de uma sociedade cada vez mais complexa, na qual os interesses de uma minoria dominante distanciavam-se progressivamente dos interesses das massas, como aponta Ribeiro (1987).

Atualmente, mais de dois séculos após a ascensão burguesa, as políticas educacionais de muitos países, incluindo o Brasil, são fortemente influenciadas pelo sistema capitalista e pelo neoliberalismo, privilegiando um ensino de caráter técnico para a instrumentalização do alunado e visando atender aos interesses do mercado. A lógica de mercado aplicada à educação contribui fortemente para o aumento das desigualdades sociais e para a marginalização dos grupos sociais historicamente

desfavorecidos, uma vez que, como aponta Verrangia (2013, p. 18), também leva à descaracterização dos estudantes como sujeitos sociais.

Nesse contexto educacional, destina-se aos professores o papel de técnicos altamente treinados e com pleno domínio dos conceitos e técnicas que serão transmitidos aos alunos, levando à crescente desvalorização do professor como intelectual, o que reflete nos cursos de formação de professores. Nestes, ao invés de serem estimulados à refletir sobre os princípios que estruturam a prática docente, “os futuros professores aprendem metodologias que parecem negar a própria necessidade de pensamento crítico” (GIROUX, 1997, p. 159).

Como uma crítica às teorias educacionais tecnocráticas, Giroux (1997, p. 161) sugere que os professores sejam encarados como intelectuais transformadores: em oposição a serem vistos apenas como técnicos, devem “ser vistos como homens e mulheres livres, com uma dedicação especial aos valores do intelecto e ao fomento da capacidade crítica dos jovens” (SCHEFFLER *apud* GIROUX, 1997). A formação de professores numa perspectiva crítica-emancipadora “entende a formação como atividade humana que transforma o mundo natural e social para fazer dele um mundo humano” (SILVA, 2011, p. 22). Portanto, enquanto intelectual transformador, é papel do professor se posicionar de forma crítica frente a situação atual da educação, orientando seus alunos no processo reflexivo e proporcionando condições para que estes compreendam suas realidades socioculturais e identifiquem-se como agentes transformadores dessa realidade em pleno exercício da cidadania.

Em oposição a tal perspectiva, o esquema no qual estão estruturados a maioria dos cursos de licenciatura ofertados no Brasil tem contribuído para a formação de professores que, em sua atuação, reproduzem uma educação bancária e que, muitas vezes, são incapazes de reconhecer o potencial emancipador da educação e guiar seus alunos nesse processo. Além disso, a incapacidade desses docentes em se reconhecerem como parte dominada da população, não compreendendo que seus interesses se integram aos interesses dessa maioria, inviabiliza a conquista de um novo modelo de sociedade pautado sob tais interesses, que só será possível por meio da prática dos educadores (RIBEIRO, 1987). Nesse sentido é necessário analisarmos e refletirmos a respeito das condições que os cursos de licenciatura têm proporcionado aos futuros professores de modo que estes tenham ciência de seu papel enquanto transformador social e sejam capazes

de trabalhar os conteúdos curriculares específicos de maneira pedagógica e contextualizada (CARNIO, 2012). Dessa forma, devemos buscar uma formação docente que em todas as instâncias e espaços permita preparar os licenciandos para “enfrentar o início da carreira docente com uma base consistente de conhecimentos, sejam os disciplinares, sejam os de contextos socioeducacionais, sejam os das práticas possíveis, em seus fundamentos e técnicas” (GATTI, 2016, p.166). No entanto, segundo Gatti (2016), tal preparação não vem sendo contemplada pelos currículos da maioria dos cursos de licenciatura e pedagogia no Brasil.

A formação de professores, no entanto, não se limita aos cursos de licenciatura, sendo um processo complexo que envolve a formação desse profissional em diferentes instâncias, como a formação continuada, a formação pela prática da docência e a formação em outros espaços, como é o caso dos cursos pré-vestibulares populares (CPVP). Além dos tradicionais cursos de licenciatura, os CPVP têm sido considerados espaços privilegiados para a formação docente. Com o objetivo de democratizar o acesso ao ensino superior, especialmente em universidades públicas, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) mantém atualmente cursos pré-vestibulares populares vinculados aos seus quatro campi:

Os quatro cursos têm funcionamento independente e apresentam diferenças em relação: à grade curricular (às disciplinas do curso); ao número de vagas; ao número aulas por semana, dias e horários das aulas; e ao início e término do ano letivo (UFSCAR, 2021).

Dissertando sobre suas experiências trabalhando em cursos pré-vestibulares populares, Verrangia (2013, p. 6) afirma que estes "são espaços privilegiados para a formação inicial de professores quando comparados à formação proporcionada pelas Universidades/Centros de Formação Docente" no que diz respeito ao "desenvolvimento da dimensão política da docência" (VERRANGIA, 2013, p.6).

Freire (1989) defende um processo educativo indissociável de sua natureza política, capaz de orientar os educandos à sua emancipação, uma educação pautada no desvelamento do mundo e das complexas relações que nele se estabelecem, unicamente por meio do qual os homens poderão ser livres, dessa forma o educador não deve limitar-se ao papel de transmissor de conhecimentos e informações, ao contrário, deve agir como “sujeito situado no seu contexto histórico,

com escolhas políticas e ideológicas conscientes, engajado na luta por uma educação crítica e libertadora” (SOUZA; CHAPANI, 2013, p.124).

No Brasil, no entanto, a palavra política, que pode se tratar do fundamento último da constituição das relações humanas, tem sido socialmente consolidada a partir de seu sentido mais estrito, referindo-se ao específico ato de governar ou se envolver na política partidária, remetendo a uma realidade de corrupção que assola o país e expõe a grande maioria dos seus cidadãos a condições degradantes. Nesse contexto, não surpreende que os brasileiros pareçam cada vez mais engajados em se distanciarem dos debates relacionados à política ou, como tem sido comum nos últimos anos, aceitar toda e qualquer proposta, por mais absurda que esta possa parecer, que prometa romper como essa realidade. O filósofo Francis Wolff (2012, s/n) intitula este desinteresse de ‘apolitismo’, afirmando que constitui uma ameaça à democracia, ressaltando a necessidade de se “encontrar meios educacionais e institucionais que preencham a distância entre a comunidade e o poder”.

Para Freire a educação é um ato político que vai além da sala de aula, pois projeta-se para os grandes problemas vividos pela humanidade, em especial aqueles causados pelas diferentes formas de opressão (BEKER, 1998 apud ZATTI, 2007, p. 70). Por isso, pensarmos a formação política e crítica dos professores se faz absolutamente necessário, em especial no Brasil, tendo em vista o sucateamento da educação pública e o atual cenário sociopolítico do país, marcado pelo extremismo, pela polarização política e a crescente desvalorização do conhecimento e da ciência, com ataques de governantes e seus apoiadores aos órgãos de pesquisa e às instituições de ensino – em especial às universidades públicas.

Neste cenário torna-se crucial que os espaços de formação docente – sejam eles os cursos de licenciatura, os CPVP ou outros espaços, formais ou não – proporcionem aos futuros professores condições para que possam desenvolver um pensamento crítico a respeito da docência, uma formação docente que, além da formação para o trabalho, prepare os futuros educadores “para o agir na coletividade, potencializando uma formação humana que também é ética e política” (OLIVEIRA *et al.*, 2011, p. 71).

Sendo assim, o presente trabalho, por meio de uma pesquisa empírica de cunho qualitativo, buscou responder a seguinte questão: *Quais as marcas do trabalho no curso pré-vestibular da UFSCar do campus São Carlos para a formação política daqueles que integram seu corpo docente?*

A construção de dados da pesquisa foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com quatro professores (denominados professor A, B, C e D) do curso pré-vestibular da UFSCar do *campus* São Carlos (cursinho pré-vestibular da UFSCar/São Carlos), que atuavam na área de ciências da natureza e matemática. O roteiro dessa entrevista foi subdividido em três eixos de quatro questões cada: o primeiro é o eixo de caracterização geral, com perguntas que auxiliaram a traçar um perfil dos professores, buscando entender qual a sua formação, tempo de trabalho no CPV, etc.; o segundo eixo diz respeito às especificidades do CPV, buscando compreender melhor quais atividades são desenvolvidas pelos professores no projeto e sua relação com elas; por fim, o terceiro eixo é relacionado às concepções de ensino-aprendizagem, mapeando as concepções dos professores sobre o processo de ensino-aprendizagem e sua influência na vida dos alunos do CPV UFSCar.

A análise de dados foi feita por meio de análise textual discursiva, baseada nos apontamentos de Moraes (2003). Posteriormente à transcrição das entrevistas, foi feita a subdivisão do texto em categorias, a partir das quais se produziram “as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise” (MORAES, 2003, p. 197).

Importância da educação e seu papel social na perspectiva dos professores

A importância que os professores atribuem à educação e sua compreensão do seu papel na sociedade é um fator que diz muito a respeito da sua formação política. Tais fatores podem modular a atuação docente em direção à uma educação mais tradicional ou mais transformadora.

A transformação da prática docente implica em mudança de concepção do próprio trabalho pedagógico, muitas vezes conservador, centrado em relações autoritárias, na reprodução e manutenção do conhecimento acrítico e deslocado da realidade e em métodos positivistas-racionalistas (FONSECA, 2008, p. 363).

Buscamos, assim, compreender como esses fatores estão expressos no discurso dos professores entrevistados.

Dois dos professores, antes de ingressarem na universidade, foram alunos de CPVP, e na fala de ambos interpretamos que há uma preocupação em retribuir à sociedade que os motiva a serem professores no CPV UFSCar:

Tal preocupação demonstra o que categorizamos aqui como “responsabilidade social” por parte desses professores e expressa o desejo de contribuir para a construção de um novo modelo de sociedade, retribuindo às parcelas menos favorecidas da população o que elas investem nas universidades públicas por meio dos impostos que pagam.

Além disso, interpretamos em muitas respostas dos professores um pouco do papel transformador que eles atribuem à educação, tendo em vista que a “posse de conhecimentos é um dos determinantes de desigualdades sociais” (GATTI, 2016, p.165). No entanto, em alguns momentos, um dos professores, apesar de reconhecer o papel transformador da educação, parece reduzir transformação social à ascensão social, que é apenas um dos aspectos dessa transformação que a educação, quando planejada para tal, é capaz de promover. Muito além de promover ascensão social, uma educação transformadora deve fomentar a capacidade crítica dos alunos, possibilitando que reconheçam sua situação existencial e desenvolvam “uma fé profunda e duradoura na luta para superar injustiças econômicas, políticas e sociais, e humanizarem-se ainda mais como parte desta luta” (GIROUX, 1997, p. 163).

A transformação social tem relação com a formação política que é proporcionada aos indivíduos, de modo que os estudantes sejam cidadãos conscientes das dificuldades brasileiras e engajados na luta por uma sociedade mais justa. Portanto, os docentes devem buscar adaptar-se conforme o contexto social dos estudantes, na tentativa de alcançar maior êxito no processo educacional (SAVIANI, 2008). Ao ser questionado a respeito de suas reflexões acerca da realidade dos estudantes, um dos professores demonstra que reconhece e se posiciona perante o contexto social, as desigualdades e injustiças, como destacado a seguir:

Professor A - Então, se é uma sala que muita gente, ou que todo mundo veio de escola pública e que não tem muitas condições, a

gente tem que mudar a didática, porque a gente sabe que é um pessoal que vai vir com uma bagagem menor de conhecimento. Então a gente tem que trazer muito mais coisas, tentar trazer muito mais.

O professor acima citado, assim como todos outros entrevistados, apresenta em seus discursos falas que deixam claro que ainda existe bastante desigualdade no processo de acesso ao ensino na sociedade brasileira, o que fica evidenciado pelo caráter popular do cursinho UFSCar/São Carlos. O contexto social limita os estudantes à determinadas perspectivas de aprendizagem, em consequência das políticas educacionais voltadas tanto à formação de professores quanto à educação básica, uma vez que o espaço escolar é um ambiente no qual

são reforçadas as desigualdades ou até mesmo produzidas, quando a escola não tem a mesma posição pedagógica em relação ao aluno desfavorecido, sendo possível fazer uma ponte com o “currículo mínimo” e “educação básica”, em que o aluno carente, muitas vezes nutrindo contato com o conhecimento formal e valorizado somente na escola, terá oportunidade de ser apresentado somente ao básico, sem ter possibilidade de aprofundamento (QUIRINO, 2015, p. 53).

O reconhecimento dessa realidade é importante como um primeiro passo em direção à transformação, no entanto, como salienta Freire (1987, p. 21), não é suficiente para conduzir à transformação objetiva da realidade, pois não conduz à “inserção crítica dos oprimidos na realidade opressora”. Nesse entendimento, quando o processo de formação do aluno tem a perspectiva voltada à educação para vida, a sua inclusão como cidadão deve se fazer presente no cotidiano público.

Ainda com relação à importância e papel social da educação,

Professor C - Acho importante, para não criar cidadãos alienados, pessoas alienadas, para você ter uma nação criticamente pensante, que sabe o rumo que as coisas têm que tomar dentro seu país, isso pensando num escopo muito maior, geopolítico. Mas, para sua própria vida, você não aceitar tudo que te dão de graça é o primeiro passo para você realmente ser um cidadão livre e conseguir usufruir da sua vida a melhor qualidade possível. Sem, obviamente, denegrir, enfim, fazer nenhum mal a outra pessoa também. Conviver em sociedade de modo saudável.

De acordo com Freire (1996, p.30), os desafios no desenvolvimento do papel social da escola são profundos, ainda mais quando se considera que “a consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inclusão num permanente movimento de busca”. Nessa fala do professor D, interpretamos que este considera que é papel da educação impulsionar e amparar os estudantes nesse movimento de busca:

Professor D – (...) o papel teórico é formar a pessoa mesmo, para ela aprender, para ela saber lidar com as coisas, para ela entender o mundo ao redor dela. Só que eu não sei dizer se elas têm isso, a ideia é que a gente forneça isso como ferramenta para elas entenderem o mundo que as cerca, o cursinho tem o foco no vestibular no sentido de que as pessoas tenham condições de acessar a universidade e não só acessar, mas, se manter depois na universidade, então, nesse sentido, eu acho que o foco é tentar proporcionar uma melhoria na qualidade de vida mesmo, dessas pessoas, que elas consigam não só entender o mundo melhor, mas, tenham acesso a melhores condições de emprego, melhores salários, para que elas tenham uma melhoria na vida delas mesmo.

Nossas observações nos permitem inferir que todos os professores entrevistados têm em comum a percepção da educação como uma prática transformadora, com o papel principal de formar um cidadão crítico, capaz de refletir sobre os diversos aspectos que permeiam sua vida e, por consequência, agir e tomar decisões com base no seu conhecimento e em suas reflexões. No entanto, apesar dessa visão em comum sobre o papel da educação, a forma como cada docente atua em sala de aula e fora dela para atingir tais objetivos, além de bastante variadas, é também, algumas vezes, contraditória ou pouco efetiva, como analisaremos a seguir.

Concepções dos professores acerca do processo de ensino-aprendizagem

Buscamos avaliar quais concepções de ensino-aprendizagem se fazem presente no discurso dos professores, com base nos modelos educacionais descritos por Fernandes e Neto (2012).

A respeito de suas aulas, o professor A explicita a necessidade que encontrou de desenvolver o que chamou de “atividades diferentes”, como jogos matemáticos e aulas de exercícios, justificando que tais atividades auxiliam os alunos a desenvolverem a habilidade de pensamento autônomo. Em suas palavras:

Professor A – Meio para mudar a dinâmica em sala de aula. Para não ser aquela aula expositiva, que o aluno só fica lá sentado, ouvindo, copiando conteúdo da lousa. Eu quis diversificar isso e fazer eles pensarem (...) para fazer com que eles participem mais.

Na fala interpretamos que há uma tentativa do professor de romper com o modelo tradicional de educação, mudando uma de suas características: a aula expositiva. No entanto, acreditando estar trabalhando a habilidade cognitiva dos alunos, acaba preso em um modelo de ensino tecnicista. Características desse modelo atrelados à prática do professor em questão ficam mais evidentes em outra fala:

Professor A – a gente tenta trazer exercícios, (...) as vezes a gente tem que explicar três vezes a resolução do exercício, até eles aprenderem mesmo.

As resoluções de exercícios, principalmente se tratando de um curso pré-vestibular, também fazem parte de uma educação de qualidade, desde que não sejam um fim em si mesmas, limitando-se ao treinamento e à memorização, mas estejam vinculadas à uma perspectiva de formação mais ampla.

Algo comum entre os professores é que, embora pareçam reconhecer a importância do pensamento crítico e de desenvolver tal habilidade em seus alunos, na prática, não são muito bem-sucedidos. O professor C, por exemplo, argumenta:

Professor C – [...] tem que ter toda uma preocupação em como trazer esse conhecimento de forma mais fluida, de um jeito mais absorvível para os alunos, de modo que eles consigam sim raciocinar sozinhos e passar a pensar criticamente, mas, também, que não seja alguma coisa muito difícil de você conseguir compreender, enfim.

Em outra fala, acrescenta ainda:

Professor C – [...] você passar o conhecimento de um modo eficiente, vai culminar em você impactar no lado social, no crescimento social da pessoa.

Na nossa interpretação, observamos uma contradição entre as duas falas, uma vez que trazem uma concepção de educação bancária (ao utilizar as expressões ‘absorvível’ e ‘passar o conhecimento’ subentende-se a ideia de depositar conteúdos) como forma de desenvolver o pensamento crítico, o que não se sustenta, pois, nesse modelo bancário os estudantes não são estimulados a refletirem criticamente nem a serem ativos no processo de construção do seu conhecimento, ao invés disso, são condicionados a memorizarem o conteúdo narrado pelo educador (FREIRE, 1987).

No entanto, nas falas do professor C, apesar da utilização de expressões que remontam à educação bancária, fica evidente que sua intenção é a de aproximar as formas de ensino às capacidades de aprendizado dos alunos, buscando proporcionar um espaço formativo ainda que não totalmente respaldado por visões críticas da docência.

Esse mesmo professor, em outros momentos, atribui grande importância aos conteúdos conceituais e preocupa-se, principalmente, com a melhor forma de transmitir conteúdos e fazer com que os alunos “absorvam o conhecimento”. Tal visão, muito atrelada ao modelo tradicional de educação, abre pouco espaço para que os professores, em sua prática, fomentem a criticidade e promovam práticas educacionais emancipadoras. Muito embora, em diversas falas, ele demonstre uma preocupação com tais elementos, sua prática parece se preocupar mais com a “variedade e a quantidade de conceitos, do que com a formação do pensamento reflexivo, crítico e criativo” (FERNANDES; NETO, 2012, p.643), características que também observamos no discurso dos demais entrevistados, embora de forma menos frequente.

Em algumas falas do professor D é possível perceber aspectos do modelo de ensino sociocultural, por exemplo:

Professor D – Eu acho que o papel do professor é meio que incomodar eles, no sentido de não fazer com que eles se acomodem

à situação que eles estão. A gente tem que questionar, a gente tem que fazer eles pensarem sobre as coisas (...) e não só incomodar, deixar o cara incomodado por deixar não resolve nada, acho que, além de incomodar, a gente tem que facilitar eles de terem acesso as coisas (...) o cara não sabe uma coisa, ele vai te questionar sobre essa coisa e você vai ajudá-lo a entender sobre isso. Só que, para ele querer entender alguma coisa, a gente tem que, primeiro, fazer com que ele tenha um pouco dessa vontade, então, é isso que eu quero dizer quando eu falo incomodar o aluno, fazer com que ele não fique acomodado com aquilo que já tem.

Nessa passagem o professor D deixa clara sua concepção a respeito do papel do professor como um medidor no processo de desvelamento do mundo e das relações que nele se estabelecem. Além disso, ressalta a importância do questionamento como a força propulsora de tal processo, sendo este um ato em completa oposição à concepção bancária de educação, pois “esta é uma concepção que (...) somente pode interessar aos opressores que estarão mais em paz, quanto mais adequados estejam os homens ao mundo. E tão mais preocupados, quanto mais questionando o mundo estejam os homens” (FREIRE, 1987, p. 36).

Aspectos do modelo construtivista também foram observados nas falas do professor D:

Professor D – a gente fala para eles que errar é importante, faz parte desse aprendizado, mas eu acho que uma parte dos alunos, uma boa parte, não faz [as atividades em sala] justamente por esse medo de errar (...).

Nas palavras do professor D é possível observar que sua concepção em relação ao ensino-aprendizagem considera o erro como parte importante do processo de construção do conhecimento. Embora haja um receio do erro por parte dos estudantes, afastando-os da tentativa de construir sua aprendizagem por meio da resolução de atividades, no modelo construtivista “o ensino é baseado no ensaio e erro, na pesquisa e investigação e na solução de problemas por parte dos alunos” (FERNANDES; MEGID NETO, 2012, p. 644).

Contudo, é relevante destacar que o a resolução de exercícios, em caráter de treinamento para o vestibular, exigindo do estudante a mera memorização de conteúdos, em geral destacados da realidade, é fundamentada nas premissas de passividade típicas dos modelos tradicional e tecnicista, colocando o estudante como objeto do conhecimento e privando-o do papel de sujeito no processo de ensino e aprendizagem. O processo de humanização nas lutas educacionais no âmbito social vai ao encontro do contexto de politização da educação, sendo que este se apresenta em uma realidade na qual o homem, diante de suas características de pluralidade, constitui-se como base para fundamentar o cenário do ensino e da aprendizagem na sociedade contemporânea (SAVIANI, 2008). Nesse aspecto, Freire (1987, p. 38) defende que, como educadores, “se pretendemos a libertação dos homens, não podemos começar por aliená-los ou mantê-los alienados”, pois a verdadeira libertação não é algo que se deposita nos outros, mas é o processo de humanização, é ação e reflexão sobre o mundo para poder transformá-lo.

Observamos que entre os professores entrevistados foi comum a realização de exercícios de treinamento, em alguns casos exercícios não convencionais, na forma de jogos, com descreve o professor A:

Professor A - Então, eu tentei levar esse ano uns jogos para eles, para trabalhar com operações básicas. Para ver se eles conseguiam entender melhor ou fixar melhor as regras. O jogo acho que era Contig 60, é um jogo de somar pontos com dados. Depois eu levei um dominó com operações de frações para eles, eles gostaram bastante das duas dinâmicas. Como é um curso diferenciado a gente, toda aula, faz aula de exercícios, a gente tenta fazer, porque são cem minutos de aula. Então a gente sempre faz aula de exercícios ou leva essas atividades diferentes.

Os professores entrevistados, em suas perspectivas políticas, tentam romper com o modelo tradicional de ensino e aprendizagem, além disso, os apresentam concepções metodológicas de ensino diversas, contudo, prevalecem na prática dos entrevistados abordagens tradicionais e tecnicistas, mesmo que estes expressem o desejo de romper com tais abordagens. Pelos dados levantados, suas práticas consistem, em grande parte, em aulas expositivas e resolução de exercícios no

formato dos vestibulares, os quais privilegiam conteúdos conceituais. É compreensível que esta seja a abordagem em um curso pré-vestibular, tendo em vista que um dos objetivos principais deste projeto de extensão é a democratização do acesso ao ensino superior, em consonância com o objetivo dos estudantes que nele ingressam – seu efetivo acesso ao curso de graduação por meio das provas vestibulares. No entanto, tal abordagem vai de encontro com outro objetivo do projeto, a formação política dos seus estudantes, que acaba ficando em segundo plano. Em consequência, há um impacto negativo na formação dos docentes, que parecem não saber diferenciar os objetivos que tais abordagens abarcam ou não.

Marcas do trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos para a formação docente

Como já mencionado anteriormente, a formação docente não se inicia nem tampouco se encerra nos cursos de licenciatura, envolvendo diferentes instâncias e espaços, como é o caso do cursinho UFSCar/São Carlos. Assim sendo, neste item voltamos às falas dos entrevistados em busca de aspectos que nos permitam analisar as marcas para sua formação docente proporcionadas pelo trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos.

Notamos no discurso dos professores entrevistados que a atuação no corpo docente do cursinho UFSCar/São Carlos envolve reflexão, planejamento e desenvolvimento de atividades junto aos alunos, proporcionando a aprendizagem e aplicação de conhecimentos pedagógicos, atuando, em alguns casos, como uma complementação da formação docente proporcionada pelos cursos de licenciatura.

Além disso, a atuação no cursinho UFSCar/São Carlos permite que os professores em formação vivenciem experiências típicas da atuação em sala de aula e do contato professor-aluno, como também apontam Moraes e Oliveira (2006) em pesquisa anterior realizada com professores desse mesmo projeto de extensão. O professor C por exemplo, que não é aluno de licenciatura, portanto não teve contato com disciplinas pedagógicas, menciona a importância dessas vivências para sua formação:

Professor C – Mas essa periodicidade, que traz um envolvimento de aluno e professor, mesmo monitor, dentro da sala de aula, esse ambiente, esse espaço é uma coisa totalmente especial e total, eu acho que, só do cursinho. Esse tipo de vivência só foi proporcionado

através cursinho, e eu acho extremamente importante na formação de um professor você ter essa experiência prévia.

O trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos também se constitui como um espaço de aprendizado, reflexão e troca de conhecimentos relacionados à docência, que não se limitam à atuação em sala de aula, mas, ocorrem também por meio das reuniões de área, gerais e pedagógicas promovidas pelo cursinho UFSCar/São Carlos. É possível notar tanto no discurso anterior do professor B quanto em falas dos outros docentes entrevistados a importância dessas atividades e participações nas reuniões gerais destinadas à formação pedagógica. Tais momentos são importantes para a formação dos educadores por permitir-lhes desenvolver um olhar mais crítico com relação à docência, que podem refletir em ações concretas que em suas aulas busca questionar as coisas como estão, se preocupando em utilizar o espaço da disciplina não como treinamento, mas como desnaturalização do mundo.

Em muitos momentos os professores destacaram a questão da falta de tempo como um empecilho para trabalharem os conteúdos de uma forma mais contextualizada e numa perspectiva oposta à educação bancária, o que nos permite interpretar que a dicotomia entre quantidade e qualidade se faz muito presente no cotidiano dos professores que atuam nesse projeto de extensão. Ressalta-se a dificuldade de fazer isso em um espaço voltado para o vestibular que, em geral, têm um caráter revisionista, considerando que nos cursos pré-vestibulares o objetivo dos estudantes é relembrar o máximo de conteúdos no menor tempo possível, de forma que o permita um bom desempenho nas provas dos vestibulares e seu ingresso no curso que almeja.

Nesse caso, é importante destacar que o cursinho UFSCar/São Carlos não se propõe um curso meramente revisionista, tendo em vista que grande parte do seu público-alvo não teve acesso à maioria desses conteúdos no ensino regular, sendo que os professores entrevistados demonstram reconhecer tal condição de seus alunos e buscam trabalhar para superá-la.

Para promover uma educação transformadora é importante que o professor seja capaz de reconhecer e se posicionar perante o contexto social, desigualdades e injustiças presentes na vida de seus alunos. Nesse sentido, o trabalho no CPV UFSCar, por ser um projeto social, pode ser de fundamental importância para os professores que nele atuam, permitindo-lhes contato com alunos que, em geral,

fazem parte de um ou mais grupos sociais historicamente marginalizados (pobres, negros, mulheres, idosos, gays, lésbicas, transsexuais etc.). Este aspecto do trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos é de extrema importância porque permite o contato dos professores com realidades que às vezes são muito distintas da sua e/ou daquelas que vivenciam em outros ambientes.

Um dos professores deixa claro que o trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos teve grande influência na sua intenção de seguir rumo à uma educação transformadora. No entanto, apesar das atividades desenvolvidas pelos docentes no âmbito do CPV fomentarem a reflexão sobre a prática educativa, como mencionamos antes, tal reflexão por si só não garante que haja uma alteração na visão dos educadores sobre o processo educativo nem o reconhecimento dos interesses que permeiam o campo macro da educação, como o currículo, as políticas públicas etc. com problematizações para além da sala de aula. Nesse sentido, assim como aponta Giroux (1997), para além das reflexões, os educadores devem criar condições que permitam que os estudantes se tornem cidadãos detentores de conhecimento e coragem para lutar em busca da superação das desigualdades “a fim de que o desespero não seja convincente e a esperança seja viável” (GIROUX, 1997, p.163).

Por fim, outro ponto que se faz presente em diversos momentos no discurso dos entrevistados é a fé que depositam nesse projeto de extensão, por meio do qual acreditam que podem contribuir significativamente para a mudança na vida dos estudantes que ingressam nesse curso pré-vestibular. Essa fé é uma contribuição significativa do trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos, pois mantém os professores engajados não só na luta pela democratização do acesso ao ensino público superior, mas também no desafio de proporcionarem aos estudantes uma educação transformadora e de qualidade que, em muitos casos, lhes foi negada ao longo de todo o processo educacional. Sendo assim, mesmo os docentes que demonstram pouco domínio dos conhecimentos pedagógicos, demonstram estarem sempre abertos às novas possibilidades de ensino e à novas metodologias que lhes permitam seguir em direção à transformação.

O trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos deixa marcas significativas para a formação crítica, política e para a formação docente dos integrantes do seu corpo docente, pois, além de constituir-se como um espaço importante para o aprendizado da docência, promove a reflexão e a troca de conhecimentos a respeito dos

diferentes aspectos que permeiam o fazer docente, em especial os aspectos sociais que se fazem tão presentes no cotidiano da grande maioria de seus alunos. Além disso, o trabalho no cursinho UFSCar/São Carlos exige que tais reflexões não se restrinjam ao campo das ideias, mas, ao contrário, resultem em ações concretas dos docentes em sua atuação, na busca por superar os obstáculos que se apresentam no caminho para a construção do conhecimento e na superação das desigualdades.

Considerações Finais

A partir dos referenciais teóricos utilizados e da ideia de formação política abordada ao longo deste trabalho, reconhecemos como formação política aquela que expressa determinados elementos na atuação dos professores, apresentados na Tabela 1, os quais dividimos em dois eixos, A e B.

Tabela 1: Elementos de formação política na atuação docente do curso pré-vestibular da UFSCar.

A. Elementos Amplos de Formação Política	A1. Reconhecer e se posicionar perante o contexto social, as desigualdades e injustiças; A2. Reconhecer o papel emancipador e de transformação social da educação; A3. Prezar por uma formação para o exercício da cidadania; A4. Prezar por sua autonomia enquanto professor.
B. Formação política da e na intervenção pedagógica	B1. Fomentar a criticidade; B2. Romper com visões tecnicistas de ensino; B3. Articular o conteúdo com questões do cotidiano; B4. Promover práticas educacionais emancipadoras.

Fonte: elaboração própria.

Na categoria A, agrupamos o que chamamos de “elementos amplos de formação política”, os quais não estão necessariamente relacionados à atuação do professor, mas com a sua capacidade de ler o mundo, compreender as relações de poder que nele se estabelecem e suas implicações. Consideramos que estes elementos são importantes para despertar nos educadores o desejo de contribuir para a construção de um novo modelo de sociedade, além do reconhecimento de que a educação é um meio pelo qual atingir tal objetivo, tornando o pedagógico mais político, o que significa “inserir a escolarização diretamente na esfera política, argumentando-se que as escolas representam (...) uma luta em torno das relações de poder” (GIROUX, 1997, p. 163).

Além disso, tais elementos permitem aos educadores reconhecer a contradição opressor-oprimido que se expressa nas relações sociais, em especial no âmbito educacional, além disso, desejem buscar a superação dessa contradição, não apenas no campo das ideias, mas sobretudo, no campo das ações, dessa forma “(...) é fundamental, então, que, ao reconhecerem o limite que a realidade opressora lhes impõe, tenham, neste reconhecimento, o motor de sua ação libertadora” (FREIRE, 1987, p. 19).

Na categoria B, que denominamos “Formação política da e na intervenção pedagógica”, agrupamos os elementos de formação política estritamente relacionados à atuação do educador. Consideramos que estes sejam elementos extremamente importantes no sentido de promover a formação política dos educandos, possibilitando a formação de um cidadão crítico e protagonista. A presença desses elementos na atuação dos educadores permite que eles tornem o político mais pedagógico, utilizando em sua intervenção metodologias e práticas que incorporem interesses políticos de natureza emancipadora como argumenta Giroux (1997).

O professor tem um papel indispensável na construção do conhecimento e formação política dos educandos, em virtude disto necessita de formação que o habilite para conduzir os estudantes desde a educação básica a se prepararem de forma crítica e reflexiva. Sendo assim, consideramos que o cursinho UFSCar/São Carlos, uma vez que se propõe também um espaço de formação de professores, deve preparar seu corpo docente para tal. Nesse sentido, observamos que muitos dos elementos de formação política (tabela 1) estão presentes no discurso dos professores entrevistados, principalmente aqueles que categorizamos como “elementos amplos de formação política”, em especial os elementos A1, A2 e A3. O elemento A4, no entanto, aparece com menos frequência nesses discursos, o que parece estar relacionado ao fato de que no cursinho UFSCar/São Carlos os professores têm grande influência sobre as condições ideológicas de seu trabalho, sendo assim, podem “assumir responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando” (GIROUX, 1997, p. 161). Isso pode significar que a maioria deles não foi exposta a situações adversas com relação à sua autonomia que os levassem a refletir a respeito da sua importância.

Além disso, observamos que os elementos relacionados à formação política da e na intervenção pedagógica também se fazem presentes no discurso dos professores, no entanto, tais elementos nem sempre estão presentes na atuação dos docentes, revelando uma possível divergência entre os objetivos e a intervenção pedagógica desses professores. Isso significa que, na maioria das vezes, as metodologias utilizadas pelos professores em suas aulas não são capazes de abarcar os objetivos que pretendem atingir, principalmente com relação à formação política dos estudantes.

Nesse caso, identificamos três fatores principais responsáveis por esta situação. O primeiro é que os professores dispõem de pouco tempo para trabalhar uma grade muito extensa de conteúdos, o que leva a um segundo fator, a dificuldade de associar dois objetivos aparentemente conflitantes – proporcionar aos educandos a aprendizagem da maioria dos conteúdos que são cobrados no vestibular e possibilitar a formação política desses estudantes. Por fim, um terceiro fator diz respeito ao pouco domínio de alguns desses professores com relação aos conteúdos pedagógicos.

Com base nos elementos apresentados, concluímos que são bastante relevantes os impactos proporcionados pelo trabalho desenvolvido no curso pré-vestibular da UFSCar para a formação política dos professores que nele atuam, pois desta forma, os prepara para vivenciar uma cidadania crítica e reflexiva na sociedade contemporânea, além de libertá-los das amarras opressoras. Neste contexto, é possível compreender que os professores têm uma percepção diversificada em relação ao processo de ensino e aprendizagem, mas que convergem no intuito de preparar os estudantes para o ensino superior, e principalmente para os desafios cotidianos. Assim, mesmo diante das desigualdades sociais os docentes se adaptam à realidade dos alunos para proporcionar o máximo possível de condições para uma aprendizagem satisfatória.

Contudo, desenvolver a justiça social e igualdade neste contexto torna-se cada vez mais desafiador, no sentido de associar esta abordagem às exigências dos vestibulares, que avaliam igualmente alunos de grupos sociais distintos, acarretando privilégios a uns em consequência de sua condição socioeconômica, de gênero, orientação sexual etc. Sendo assim, consideramos que é necessário prezar por elementos didático-pedagógicos que possibilitem uma melhor articulação entre teoria e prática nas atividades formativas que são desenvolvidas nos cursinhos pré-

vestibulares como um todo, estudando-se a possibilidade de parcerias com docentes, grupos de pesquisa ou, até mesmo, outros projetos na área da educação.

Referências

BECKER, F. Freire e Piaget em Relação: um ensaio interdisciplinar. **Educação em debate**, Mauá, ano 1, n. 0, p. 46-53, mar. 1998.

CARNIO, M. P. **O significado atribuído por licenciandos ao currículo de biologia numa perspectiva CTS**. Dissertação de mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, UNESP, Bauru, 2012.

FAHL, D. D. (2003). Modelos de Educação Escolar em Ciências. *In: Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

FERNANDES, R. C. A.; MEGID NETO, J. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 641 – 662, 2012.

FONSECA, D. M. A pedagogia científica de Bachelard. **Educação e Pesquisa**. v. 34, n. 2, p. 361-370, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed.. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 25. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista internacional de formação de professores**, v.1, n.1, p. 161-171, 2016.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais transformadores**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre, 1997.

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

OLIVEIRA, R. G. de.; BORSSOI, B. L.; GENRO, M. E. H. Políticas de formação e formação política: possibilidades e desafios para o curso de pedagogia. **Imagens da Educação**, v. 1, n. 3, p. 65-76, 2011.

QUIRINO, L. N. G. **Contribuições e influências do contexto social para a aprendizagem**. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Pedagogia) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro Rio Claro, 2015.

RIBEIRO, M. L. S. **A formação política do professor de primeiro de 1º e 2º graus**. 2. ed. São Paulo: Ed. Cortez, 1987.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. ed. Comemorativa. Campinas/SP: Autores Associados, 2008b.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

SCHEFFLER, Israel. University Scholarship and the Education of teachers. In: Giroux, H. **Ideology, Culture, and the Process of Schooling**. Philadelphia: Temple University Press, 1984. p. 1-12.

SOUZA, A. L. S. CHAPANI, D.T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. **Revista lusófona de educação**, v. 25, n. 25, p. 119-133, abril 2014.

SILVA, K. A. C.P.C. da.; A formação de professores na perspectiva crítico emancipadora. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 17, n. 32, p. 13-31, 2011.

UFSCAR. Cursos pré-vestibulares. **Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de São Carlos**, 202. Disponível em: <https://www2.ufscar.br/aceso-a-informacao/cursinho>. Acesso em: 20 set. 2021.

VERRANGIA, D. Os cursos pré-vestibulares populares enquanto espaços educativos e de formação docente: algumas reflexões. **Cadernos CIMEAC**, v. 3, n. 2, p. 5-23, 2013.

WOLFF, F. Desinteresse por política ameaça a democracia, diz filósofo francês. In: **Senado**, 2012. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2012/06/20/201cdesinteresse-por-politica-ameaca-a-democracia201d> >. Acesso em: 20 mai. 2020.

ZATTI, V. **Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire**. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

* * *

Geovanna da Silva Varaneis

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos, campus de São Carlos. Professora de biologia, ciências e química na rede estadual do Estado de São Paulo, na cidade de Riolândia – SP.

varaneis@prof.educacao.sp.gov.br

Michel Pisa Carnio

Professor adjunto da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar, campus de São Carlos), Departamento de Metodologia de Ensino (DME), Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH).

michelcarnio@ufscar.br

CAPÍTULO 18

O PAPEL DAS ANALOGIAS NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Hederson Aparecido de Almeida

Renato Eugênio da Silva Diniz

500 mil vidas! Este é o número de vítimas da pandemia causada pelo coronavírus no Brasil no exato momento em que o presente texto ganha forma. 500 mil vidas! Sem a pretensão de apresentar uma análise detalhada da conjuntura política do país, é perceptível a relação direta dessa tragédia anunciada com o concomitante desinvestimento e descrédito para com as áreas da Educação, Ciência e Pesquisa. O desamparo do governo federal em relação aos setores mencionados não é recente, porém vem se intensificando após o golpe de estado engendrado contra a presidenta Dilma no ano de 2016. Neste cenário, cujas implicações para o ensino e a pesquisa em Ciências são assoladoras, torna-se imprescindível que as pessoas tenham acesso ao conhecimento, processos e produtos da ciência, a compreendendo como uma construção humana e histórica, portanto passível de mudanças. Uma possível aproximação é via divulgação científica, tendo como estratégia o uso da linguagem analógica.

Em tempos de descrédito generalizado em relação à Ciência, é imprescindível aproximar o conhecimento científico produzido na academia à população que, induzida por discursos ultraconservadores, tem questionado a legitimidade de tal conhecimento como meio para a compreensão da realidade. A descrença quanto à eficácia das vacinas, a soberania dos dogmas religiosos cristãos sobre a teoria evolucionista e o questionamento acerca da esfericidade dos planetas são exemplos de um movimento anticientificista que ganha adesão rapidamente em escala global. Dito isso, o presente texto objetiva discutir as possibilidades do uso das analogias para aproximar a Ciência da população leiga por meio da divulgação científica.

Analogia: a definição de um termo

O significado do termo analogia é polissêmico devido a sua origem e às apropriações que obteve em diversas áreas do conhecimento como a Matemática, o Direito, a Filosofia e a Língua portuguesa. Nesta área, as analogias são classificadas

semanticamente como figuras de linguagem, recursos usados para imprimir uma determinada interpretação no ouvinte por meio do texto escrito ou da fala, explorando o sentido não literal das palavras.

No ensino de Ciências, tais figuras de linguagem ganharam novas interpretações. A depender do referencial adotado, as definições podem variar ainda que o sentido permaneça o mesmo. De acordo com Duit (1991), uma analogia compara duas ou mais estruturas entre dois domínios heterogêneos, um conhecido e o outro não conhecido. As características (atributos) de uma estrutura são transferidas para a outra no transcorrer da comparação. Segundo Glynn (1994), uma analogia considera a comparação entre dois conceitos, um familiar e o outro não familiar. No presente estudo adotou-se essa definição.

De acordo com Glynn (1994), o conceito familiar é nominado como conceito análogo e o conceito não familiar como conceito alvo. É importante esclarecer que o termo 'conceito' não é usado pelo autor, exclusivamente, como sinônimo de conceito científico. Isto porque, é comum na relação analógica o conceito análogo não representar um conceito científico, mas sim um objeto, uma situação, um fenômeno, entre outros. Exemplificando, na analogia 'o pião gira em torno do seu próprio eixo como se fosse o planeta Terra', os dois conceitos comparados são o pião, conceito análogo, e a Terra, conceito alvo. O pião é um brinquedo (objeto) e a Terra é um planeta (conceito científico).

Com relação ao ensino de Ciências, muitas são as vantagens atribuídas por diversos autores (DUARTE, 2005; HARRISSON; TREAGUST; 2006; MARCELOS; NAGEM, 2009; MOZZER; JUSTI, 2015) a favor da inserção das analogias em sala de aula. Ao realizar um amplo levantamento bibliográfico, Mozzer e Justi (2015) pontuam que elas contribuem para uma melhor compreensão de conceitos considerados abstratos, ajudam na formação de novos conhecimentos, possibilitam superar concepções alternativas e desenvolvem tanto a criatividade quanto a imaginação.

Como recurso didático, as analogias podem ser trabalhadas de diferentes maneiras e em diferentes momentos da aula. Auxiliam na explicação de um conceito de abstração mais elevada, pode ser trabalhada na introdução de um novo assunto ou na síntese de um tópico na forma de fechamento. Para além dessas possibilidades, podem ser empregadas concomitantemente com a História e a Filosofia das Ciências (HFC), haja vista que diversas analogias e metáforas

contribuíram para a construção do conhecimento científico, como será abordado na sequência. Essas analogias são chamadas de analogias históricas em detrimento das analogias espontâneas (HOFFMANN, 2013).

A HFC e as analogias: qual a relação?

A história que envolve a construção do conhecimento científico, objeto de estudo da Ciência, caracteriza-se pelo uso de anedotas, metáforas, analogias e outros recursos linguísticos. Diversos cientistas lançaram mão dessas diferentes formas de linguagem para a explicação de fenômenos físicos, químicos e biológicos na tentativa de compreendê-los em um primeiro momento. Da mesma forma como antes, a constituição de uma linguagem técnica-científica é possibilitada devido à transferência de significados entre conceitos que se encontram em domínios diferentes.

Autores de referência na pesquisa acerca das analogias no ensino de Ciências, como Harrison e Treagust (2006), narram casos históricos cujo pensamento analógico favoreceu a compreensão de fenômenos científicos ou até mesmo da própria Ciência. Na área da Física destaca-se a comparação realizada por James Clerk Maxwell, físico e matemático britânico que propôs, matematicamente, que as linhas de força elétrica de Faraday se comportariam conforme a pressão da água no interior de tubos. Neste exemplo, Maxwell recorreu a um conceito análogo familiar (pressão nos tubos) para compreender os mecanismos de ação das linhas de força elétrica, o conceito alvo.

Um segundo exemplo é a analogia proposta pelo químico alemão August Kekulé Von Stradnitz. Ao formular a estrutura do composto do anel de benzeno, comparou-o a uma cobra que mordida a própria cauda ao se enrolar (HARRISON; TREAGUST, 2006). O conceito científico (composto de benzeno) é comparado a uma cobra, que assume a função de conceito análogo. As experiências pessoais do cientista o influenciaram no estabelecimento da relação, pois um dos princípios básicos que caracteriza uma analogia é o conceito análogo ser familiar.

Na área da Biologia também são encontrados inúmeros exemplos, como a célebre comparação realizada pelo naturalista inglês Charles Darwin. Em sua obra mais conhecida *-A origem das espécies-* Darwin descreve os princípios da Teoria da seleção natural. O naturalista situa uma relação de semelhança entre as estruturas

de uma árvore (os ramos, os galhos e os troncos) às afinidades evolutivas dos seres vivos (ancestralidade, parentesco) (MARCELOS; NAGEM, 2009).

Os exemplos supracitados pertencem a 3 áreas do conhecimento que constituem o ensino de Ciências. São casos históricos que dimensionam a importância do pensamento analógico dos cientistas para a explicação de suas ideias de como os fenômenos ocorrem no mundo real. No entanto, a principal forma de comunicação que transita pela comunidade científica, legitimada pelos seus membros, se afasta da linguagem que outrora serviu como ponte para a compreensão do fenômeno em sua totalidade.

A linguagem científica e acadêmica

Segundo Curtis e Reigeluth (1984), a origem do pensamento analógico está tão conectada ao surgimento da linguagem que seria impossível dissociar o ato humano de pensar da apropriação das analogias. Lakoff e Johnson (1980) corroboram com os autores ao relatarem que a formação das estruturas conceituais humanas é naturalmente metafórica e analógica. Por meio delas, o mundo é compreendido a partir do que é familiar, pois as ideias novas são ancoradas às preexistentes. Algumas teorias de aprendizagem fundamentam-se no entendimento de que a aprendizagem acontece por sucessões de ancoragens de conceitos novos a conceitos já existentes ou pré-formados na estrutura cognitiva do sujeito. A teoria significativa de David Ausubel é uma delas.

Ao longo da história, o pensamento humano tem sido mediado por analogias, metáforas e outros recursos linguísticos. Se não é considerado inatista, é induzido pelas relações comunicativas entre os sujeitos. Dito isso, no meio acadêmico prevalece a propagação da linguagem técnica-científica em razão de outras formas. Não poderia ser diferente, pois a Ciência possui um modo singular de se expressar, atestado pela comunidade que a sustenta. Porém, como apresentado na seção precedente, a HFC nos fornece vários exemplos de como o conhecimento científico inicial foi organizado através da linguagem não científica. Contudo, na literatura especializada os registros que mencionam as múltiplas possibilidades de usá-las para a divulgação da Ciência são escassas.

Vale mencionar que as relações da comunidade científica com a Ciência e os propósitos da escola para com o ensino dessa componente curricular diferem. A Ciência produzida pelo cientista é resultado de um investimento intelectual, pessoal,

empírico, teórico e prático de pesquisa. Na escola, o ensino de ciências não objetiva que os alunos façam pesquisa como a dos cientistas. Mas que conheçam as regras de funcionamento desse campo de conhecimento, entendam-na como uma produção histórica e humana com implicações éticas a serem debatidas, que reconheçam a sua responsabilidade social e ambiental, entre outras. Por tudo isso, a linguagem também precisa ser diferenciada, adaptada.

Chevallard (2005) indica como possibilidade de aproximação do saber acadêmico ao saber escolar a transposição didática. A linguagem científica escolar e a linguagem científica da academia têm diferentes níveis de complexidade, de objetivos, assim como diferentes públicos-alvo, tempo e espaços. Para facilitar a compreensão dos conceitos científicos na escola, principalmente daqueles que demandam uma alta abstração, é preciso transpor a linguagem científica, possibilitando a aprendizagem das Ciências.

Se o uso da linguagem analógica tem sido consenso entre os pesquisadores da área do ensino de Ciências, no que compete à aprendizagem, como poderiam ser usadas para além do ensino formal? Como aproximar a comunidade escolar e o seu entorno das Ciências? Algumas alternativas são os espaços não-formais de ensino via divulgação científica.

Espaços não-formais e informais de ensino: divulgando as Ciências com analogias

Vários autores (GADOTTI, 2005; JACOBUCCI, 2008; MARANDINO *et al.*, 2003) a partir de levantamentos e de discussão com a literatura da área, buscam compreender as especificidades dos espaços de educação formal, não-formal e informal de ensino. Para Gadotti (2005), a educação nos espaços não-formais não necessita seguir um sistema sequencial, hierárquico e de progressão. Sua duração varia conforme os propósitos, podendo conceder ou não certificação ao seu término. Segundo o autor, de certo modo toda a educação é formal no tocante a sua intencionalidade, podendo ser organizada, sistematizada e realizada fora dos sistemas de ensino.

Marandino *et al.* (2003) identificaram diferentes compreensões na definição dos termos 'espaços formal', 'informal' e 'não-formal' de Educação em Ciências nos países anglófonos e lusitanos. Para os pesquisadores anglófonos, todas as ações realizadas para além do espaço escolar constituem-se em ensino informal. Para os

lusitanos, a educação em Ciências fora da escola pode ser não-formal (qualquer atividade organizada fora da escola com objetivos de aprendizagem claros) e informal (ambiente familiar, do clube, do cotidiano, do trabalho, no lazer, diversas mídias de massa, entre outros).

No entanto, a diferenciação supracitada é meramente administrativa, podendo causar sobreposições e confusões entre os termos. Não há limites claros entre as três práticas, também não há consenso. Mas algumas características podem auxiliar para uma demarcação: os propósitos, a organização temporal, os conteúdos, a forma de apresentação, o controle e domínio, o planejamento curricular, certificação, as metodologias empregadas e os agentes (MARANDINO *et al.*, 2003). Independente do espaço, todos podem ser usados para o desenvolvimento de atividades educativas e para a promoção da divulgação científica em Ciências (JACOBUCCI, 2008).

Mas, o que é divulgação científica? E como as analogias podem ser usadas a seu favor? A expressão 'divulgação científica' tem sido usada hegemonicamente no Brasil como sinônimo de popularização das Ciências, vulgarização, comunicação, entre outros. Marandino *et al.* (2003) em um resgate histórico sobre o tema, cita diversos autores que procuram diferenciar as expressões destacadas. Para alguns a divulgação consiste na transposição de uma linguagem especializada para uma menos especializada, tornando o conteúdo acessível. Há concepções de divulgação relacionadas à apresentação dos resultados de trabalhos de profissionais especializados. Outros classificam a divulgação em diversas categorias, como utilitária e cultural. Apesar de múltiplas concepções, um consenso entre os autores é de que tanto ensinar quanto divulgar são práticas com uma profunda função social. Esta função aproxima a escola da mídia que passa a assumir um caráter complementar no ensino e na divulgação da Ciência (MARANDINO *et al.*, 2003).

A mídia, assim, tem papel vital para a divulgação científica. Entende-se por mídia qualquer veículo de comunicação em massa que dissemine informação a um público específico. Os jornais, as revistas, a Internet, a televisão e o rádio são alguns exemplos. As revistas de divulgação científica, por meio de uma linguagem mais acessível e menos técnica, apresentam ao leitor os resultados das pesquisas em desenvolvimento e curiosidades acerca do meio científico. Alguns títulos são bem conhecidos, como a revista Superinteressante, a revista Ciência Hoje e a revista Galileu. Há ainda títulos exclusivos para as crianças, como o Disney Explora, Dever

de casa, Recreio e Ciência Hoje das Crianças. Independente do público-alvo, as analogias estão presentes nesses meios mesmo que não as identificamos espontaneamente.

Silva e Terrazzan (2003) realizaram um levantamento de analogias presentes em cento e treze edições (1986 a 2001) da revista *Ciência é Hoje das Crianças*, totalizando 831 textos lidos. Os autores identificaram a frequência e discutiram a forma como eram apresentadas. Como resultados, evidenciaram 98 analogias distribuídas em 61 textos. As três áreas do conhecimento com maior número de comparações foram Ciências Biológicas, Ciências Exatas e Meio Ambiente, respectivamente. A maioria das comparações eram relações de função ou estrutura, majoritariamente no formato verbal, simples, cujo conceito análogo era apresentado durante a instrução (escrita). Ademais, os autores perceberam que os autores dos textos da revista não explicitavam as limitações das analogias. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva, Pimentel e Terrazzan (2011).

Os exemplos acima indicam que apesar de encontramos analogias em revistas de divulgação científica, não são muitas quando comparadas à quantidade de edições e textos analisados. Além disso, ler revistas desta natureza não é comum para a maior parte das pessoas, o que poderia contribuir para a disseminação da pesquisa. Em tempos de descrédito para com a Ciência, a divulgação científica deve ser incluída nos mais variáveis ambientes, não importa o nível (da Educação Básica à pós-graduação), a área (Ciências Humanas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas, Engenharias, Educação, Ensino, etc.) ou local (escola, universidade, mídia). É momento de instituir ações imediatas de divulgação científica para o enfrentamento das Fake News, do terraplanismo, do fascismo, da discriminação, da descrença científica.

Na escola e na universidade as analogias mediam a transposição didática dos saberes a ser ensinados em saberes ensinados. Os professores frequentemente se apropriam delas, ainda que espontaneamente, para ensinar conteúdos e conceitos das Ciências e de áreas correlatas. Vários profissionais também o fazem, como os médicos que costumam diagnosticar os seus pacientes fazendo comparações com o cotidiano, para que esses possam compreendê-los da melhor maneira. Se fizessem usando uma linguagem exclusivamente técnica, provavelmente o paciente não entenderia a situação ou gravidade do seu estado de saúde.

Espaços não-formais trabalham com a perspectiva de transformação da linguagem para atender a um determinado público. Os meios de comunicação são veículos privilegiados para a promoção da divulgação científica. A televisão ainda é um dos meios de comunicação mais assistidos, atingindo consideravelmente a maior parte da população. Para que seja efetiva, a linguagem transmitida precisa ser conhecida, acessível e objetiva.

Vários programas televisivos fazem essa relação, principalmente aqueles que abordam assuntos sobre saúde e bem-estar. Quando os apresentadores de programas dessa natureza conversam com o público, majoritariamente donas de casa, utilizam-se de analogias, modelos e representações que induzem à compreensão dos conceitos científicos, estruturas, fenômenos ou entidades relacionadas às Ciências.

Ao comparar as artérias entupidadas do coração a uma mangueira, cujo fluxo de água foi interrompido por uma mão que a aperta em um ponto, há mais possibilidades de compreensão sobre a gravidade do colesterol alto, da pressão alta e outras comorbidades para a saúde. Aliada a fala, a representação da referida analogia com imagens ou modelos didáticos potencializa a relação.

Apesar das limitações quando usadas espontaneamente, uma vez que a literatura aponta diversas desvantagens para a aprendizagem das Ciências, a compreensão da analogia pelo público pode despertar a vontade em conhecer mais sobre o assunto. É uma tarefa difícil, pois aqueles que estão à frente dos meios de comunicação em massa não tiveram o conhecimento teórico acerca da linguagem analógica no ensino de Ciências. Por outro lado, essa primeira aproximação se faz necessária.

Considerações finais

A descrença com a pesquisa científica ganhou patamares preocupantes, de modo que uma parcela da população passou a desconsiderar os benefícios gerados pela Ciência. Tais pesquisas perpassam desde os estudos sobre o mapeamento das propostas de intervenção para a diminuição das desigualdades sociais, até aqueles que visam o desenvolvimento de vacinas ou remédios para doenças incuráveis. Para minimizar esses efeitos, algumas estratégias podem ser promovidas.

O uso de analogias históricas contribui para a desmistificação de ideias de senso comum sobre a figura do cientista e do trabalho científico. A História das Ciências é repleta de casos em que o pensamento analógico contribuiu para a compreensão de fenômenos e conceitos científicos. Assim, em um primeiro momento as comparações analógicas e metafóricas são como pontes que estruturarão o pensamento científico posterior. Quando os cientistas são retratados como pessoas intocáveis, com uma linguagem própria e rebuscada, as pessoas não reconhecem a Ciência como uma produção humana e universal que visa o bem-estar coletivo. Por isso a transposição da linguagem e a divulgação científica via pensamento analógico são primordiais.

A mídia tem um papel decisivo na formação de opiniões, recomendações e influencia as escolhas, podendo ser usada a favor da divulgação científica quando aliada ao uso da linguagem analógica. Há várias formas para essa ação ser efetivada, como o que já ocorre em programas televisivos das áreas de Saúde e Bem-estar, nos quais médicos e apresentadores costumam trazer imagens e modelos complementando a fala. Sem entrar na discussão se são comparações adequadas, o importante é esse primeiro movimento de aproximação, para não dizer resgate da confiança na Ciência.

Referências

- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**. Del saber sábio al saber enseñado. 3. ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.
- CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. **Instructional Science**, Amsterdam, 13, p. 99–117, 1984.
- DUARTE, M. C. Analogias na educação em ciências: contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 7-29, 2005.
- DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. **Science Education**, v. 75, n. 6, p. 649-672, 1991.
- FRANCISCO-JÚNIOR, W. E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de Ciências**. São Carlos: Pedro & João editores, 2010.
- GADOTTI, M. **A questão da educação Formal/não-formal**. Sion, Suíça, 2005.
- GLYNN, S. M. Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbook authors. Washington: **National Reading Research Center**. 1994.

HARRISON, A.G.; TREAGUST, D.F. Teaching and learning with analogies: friend or foe? In: AUBUSSON, P.J.; HARRISON, A.G.; RITCHIE, S. M. (Org.). **Metaphor and Analogy in Science Education**. Dordrecht: Springer, 2006, p. 11-24.

HOFFMANN, M. B. Analogias históricas: reflexões para o ensino de Biologia. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., Girona. **Anais [...]**, 2013.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Metaphors we live by**. Chicago: University of Chicago Press, ISBN 9780226468013, 1980.

MARANDINO, M. *et al.* A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2003.

MARCELOS, M. F.; NAGEM; R. N. Comparative structural models of similarities and differences between vehicle and target in order to teach Darwinian Evolution. **Sci & Educ**, v. 19. p. 599-623, 2009.

MOZZER, N. B.; JUSTI, R. “Nem tudo que reluz é ouro”: Uma discussão sobre analogias e outras similaridades e recursos utilizados no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 123-147, 2015.

SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica Ciência hoje das crianças. **Ciência & Educação**, v. 17, n.1, 2011.

SILVA, L. L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica Ciência hoje das crianças. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2003.

* * *

Hederson Aparecido de Almeida

Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências de Bauru. Professor PEB I do colégio SESI de Assis-SP e professor colaborador da Universidade Estadual do norte do Paraná (UENP), Campus de Bandeirantes- PR.
hederson.almeida@unesp.br

Renato Eugênio da Silva Diniz

Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências de Botucatu (IBB) e do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências de Bauru.
renato.es.diniz@unesp.br

CAPÍTULO 19

PROCESSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS: DESAFIOS E DISCUSSÕES NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

José Firmino de Oliveira Neto

Dalva Eterna Gonçalves Rosa

Leandro Gonçalves Oliveira

Trajatória constitui um conceito físico que indica o caminho percorrido por um corpo ou partícula que esteja em movimento. Nesse sentido, trajetória formativa, como elucidamos desde o título deste trabalho, configura-se no percurso, ou seja no movimento, que sujeitos profissionais da educação percorrem em busca de uma identidade. Como reitera o poeta Antônio Machado: “caminhantes, não há caminhos; se faz caminho ao andar”, as possibilidades são, portanto, múltiplas, o que reafirma a natureza ontológica e epistemológica distinta desses espaços que formam, quer seja, no âmbito da formação inicial ou continuada.

Desta forma, rejeitamos a natureza inata da constituição profissional, afinal ninguém nasce sujeito de qualquer que seja a profissão, mas constitui-se como tal mediante um processo formativo que lhe oportuniza um conjunto de conhecimentos inerentes a um ou outro contexto de trabalho. No campo da docência, “é possível romper a visão da docência pré-estabelecida, que em muito evoca um ideário que a concebe como vocação ou, ainda, espera que haja uma receita pronta para ser professor(a)” (OLIVEIRA-NETO, 2020, p. 71).

É necessário, destacarmos que a identidade profissional, e assim a identidade docente é parte de uma totalidade. Segundo Ciampa (2011), na identidade está imbricada a história pessoal dos sujeitos, a narrativa que institui entre vida cotidiana e instituições formais de educação. Autores como Brzezinski (2011, p. 20) apontam que “é essencial, contudo, para a construção da identidade profissional, resultante de um processo social e coletivo, que haja interação entre essas identidades”, quer seja, uma identidade para si e para *outrem*, posto que a “contínua e evolutiva formação do trabalho docente parece ser marcada por etapas e trajetórias que lhe atribuem processos formativos e momentos de aprendizagem construtiva da, na, e além da carreira profissional” (LANGHI; NARDI, 2012, p. 10).

Assim, neste capítulo, a partir do recorte de uma pesquisa de doutorado (OLIVEIRA-NETO, 2020), indaga-se: Qual a trajetória formativa dos professores que atuam no contexto da Licenciatura em Ciências Biológicas? E ainda, como a dinâmica formativa desses sujeitos determina seu ser-estar na Universidade? Portanto, objetiva-se apreender a trajetória profissional e acadêmica de professores universitários no contexto do curso de Ciências Biológicas (Licenciatura).

A pesquisa pautada na abordagem qualitativa, mediante o estudo de caso múltiplo, discute a formação acadêmica e o percurso profissional de sete professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de duas Instituições de Ensino Superior: Universidade Federal de Goiás (UFG) – IES 1 e Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) – IES 2. Os dados foram obtidos em 2018, por meio de entrevista semiestruturada com professores da área específica e pedagógica dos cursos investigados.

A trajetória formativa dos professores formadores da Licenciatura em Ciências Biológicas

Delinear o perfil formativo dos professores universitários revela as raízes que constituem o trabalho docente destes no interior dos cursos. Assim, ao responder o questionamento: qual a trajetória formativa dos professores universitários do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da IES 1 e IES 2, chegaremos as questões do percurso formativo desses sujeitos, reveladoras de suas concepções epistemológicas.

A esse respeito, Queiroz (2013, p. 71) reforça que “discutir a formação do professor universitário se justifica pela necessidade histórica de se elevar a qualidade da educação diante de tantas demandas”. A autora, assevera que a formação do professor que atua no ensino superior é condição para um movimento de trabalho docente que se constitua na contra hegemonia, pois somente nesse ensejo conseguirá “enfrentar as contradições geradas pela racionalidade produtiva, competitiva e consumista; as interpelações do capital; as alterações e desenvolvimentos no campo da ciência [...]” (QUEIROZ, 2013, p. 71), entre outros.

Assim, reveladores desta caracterização (perfil) os professores universitários participantes do estudo são em maioria do sexo feminino, quatro professoras e três professores (Tabela 1). A idade média dos docentes é de 47 anos. Esses dados em primeira instância diferem do perfil divulgado pelo Inep/MEC (2014), que declara ser o professor do ensino superior majoritariamente do sexo masculino, porém se aproxima quando apresenta a mesma idade média desses sujeitos. No quesito idade chama atenção D2 e D3 da IES 1, que se caracterizam como jovens doutores, professores-pesquisadores de Universidades Públicas, em fase de construção de sua vida pessoal e profissional.

Tabela 1: Sexo e idade dos professores universitários participantes da pesquisa.

Professores universitários	Sexo	Idade
D1-IES 1	Feminino	41 anos
D2-IES 1	Feminino	33 anos
D3-IES 1	Masculino	31 anos
D4-IES 1	Feminino	58 anos
D1-IES 2	Masculino	47 anos
D2-IES 2	Feminino	53 anos
D3-IES 2	Masculino	68 anos

Fonte: Elaborada pelo autor.

As mulheres há muito tempo tem sido a maioria a ingressar e concluir os cursos no ensino superior, porém são ainda minora no exercício da docência neste espaço (BACKES; THOMAZ; SILVA, 2016). Nesse sentido, embora pouco significativa, é importante ressaltar que quatro, do total de sete sujeitos da pesquisa, como apresentado na tabela 1, são do sexo feminino, dado que revela uma mudança oportuna e necessária no cenário universitário. Como reitera Chassot (2017), não apenas o universo da ciência, mas a quase totalidade da produção acadêmica é realizada por homens, uma explicação que está imbricada a história social de homens e mulheres que ao longo dos tempos tem propagado um discurso sexista, machista e classista, que tenta impor à mulher um lugar de desprestígio na

sociedade. Assim, é urgente arguir que a ciência não é masculina, e, portanto precisamos romper com esses ditames que tem se hegemonizado.

As mulheres participantes desta pesquisa, com certeza, ao longo de seu processo formativo e ingresso no magistério superior, romperam muitas barreiras, o que impacta a conjuntura pessoal e profissional das mesmas. E ainda, as torna exemplo para mulheres e homens que desejam se constituir professores(as) na contradição, posto que estar neste espaço constitui-se ato político.

Cabe considerar, ainda, a discrepância de idade entre os sujeitos da investigação, o que denota a abertura, frente novas políticas para Educação, para o ingresso de professores no Ensino Superior. Porém, a luta nunca está ganha e como professores-pesquisadores devemos estar sempre atentos aos movimentos que tentam cercear, de modo a sucatear, a Universidade pública brasileira, o que impacta a contratação de novos profissionais.

A tabela 2, a seguir, exhibe a área de formação inicial e continuada dos professores universitários. Observamos que em sua totalidade possuem formação inicial no campo em que atuam, Ciências Biológicas e Psicologia, com cursos de Pós-graduação inteiramente ligados à área de conhecimentos biológicos. O fato de a maioria ter cursado licenciatura, tal como constatado na pesquisa de Miranda, Rosa, Guimarães (2018, p. 32) é no mínimo intrigante, haja vista que a licenciatura “promove e requer discussões voltadas ao ensino e à aprendizagem de Ciências/Biologia, além de outras, relacionadas às políticas públicas, ao currículo escolar e à avaliação, que se distinguem daquelas realizadas no curso de Bacharelado [...]”, sendo que esse último apresenta como foco a formação do pesquisador.

Tabela 2: Formação inicial e continuada dos professores universitários participantes da pesquisa.

Professores universitários	Formação Inicial	Formação Continuada*	Disciplinas que atuam
D1-IES 1	Psicologia	Psicologia do Desenvolvimento Humano (D)	Psicologia da Educação
D2-IES 1	Ciências Biológicas (Licenciatura)	Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (D)	Sistemática de Criptógamos
D3-IES 1	Ciências Biológicas (Licenciatura)	Biologia Vegetal (D)	Anatomia Vegetal
D4-IES 1	Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura)	Ciências (Área de concentração: Botânica) (D)	Taxonomia e Ecologia de Fungos
D1- IES 2	Ciências Biológicas (Bacharelado)	Biologia Geral (M)	Biologia Celular
D2-IES 2	Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura)	Genética (M)	Fisiologia Animal
D3-IES 2	História Natural	Fundamentos da Educação (M)	Botânica III

Fonte: Elaborado pelo autor.

*Empregou-se a letra M para se referir a formação continuada em nível de Mestrado e a letra D para o nível de Doutorado.

Ao observar a tabela 2 chama atenção a formação de D3-IES 2, pois o professor, Mestre em Fundamentos da Educação, é responsável pela disciplina de Botânica III, que não apresenta ligação direta com a sua formação. Inicialmente, espera-se que essa formação tenha colocado o docente a frente dos colegas que apresentam uma formação dedicada, no geral, as áreas específicas da biologia, porém cabe reiterar que a formação específica tornaria o docente a par do conhecimento lógico-histórico na área, o que contribuiria para o processo de ensino-aprendizagem. Indagado sobre a questão o professor argumentou:

Pois é, a Botânica desde que eu era aluno... um interesse particular, não tenho formação em Botânica, não me pergunte onde que eu

aprendi, minha formação todinha em educação e todas as especializações, mestrado e doutorado eu trabalhei com avaliação, então as temáticas dos trabalhos todos para finalizar tudo em avaliação (D3-IES 2).

Percebe-se, portanto, que a aproximação do professor com a botânica advém de um interesse e estudo pessoal, considerando sua graduação, e que na pós-graduação dedicou-se aos estudos no campo da avaliação da aprendizagem. Se considerar a constituição da identidade docente do professor da educação superior cabe inferir que este deve apresentar um desenvolvimento pessoal, profissional e institucional, o que em diferentes âmbitos incluiu uma formação especializada, caminhando o docente na contramão desta disposição.

Nesse sentido, Cunha (2006, p. 258) afirma que “a formação do professor universitário tem sido entendida por força da tradição e ratificada pela legislação, como atinente quase que exclusivamente aos saberes do conteúdo de ensino”. Assim, sabedores de que os cursos do campo específico, tal como os realizados pelos professores participantes da investigação, supervalorizam a pesquisa esses tem adentrado aos cursos de formação, e aqui reitera-se a formação de professores, com uma lacuna na formação. Afinal, constituem-se no contexto de trabalho, em primeira instância, professores universitários, e não apenas pesquisadores como muitos acreditam, o que leva a prerrogativa da necessidade de dominarem conhecimentos do campo da Didática, para instituírem de forma crítico-reflexiva suas atividades de ensino, e não serem apenas repetidores técnicos de modelos que já vivenciaram.

Neste ponto, pode-se questionar o que levou esses professores a formação inicial, em suma ao curso de CB, os discursos revelam que:

*Não tem um motivo assim, por que eu morava na minha cidade e abriu, na época, abriu uma universidade lá na minha cidade e aí era uma das primeiras turmas, e como na época se meu pai não tinha condições de eu ir estudar fora e ele gostaria que eu estudasse ele falou: “**Ah faz o vestibular aqui.**”, aí eu falei “**Tem esse curso de Ciências Biológicas**”. Aí eu fui, me inscrevi, fiz e passei e o curso era licenciatura em Ciências Biológicas, **não é por que assim eu escolhi que queria fazer licenciatura, foi algo que... fiz o***

vestibular e passei e fui fazer, e aí eu gostei do curso. E aí eu sempre assim, eu gostava, eu gosto de dar aula e acabei gostando do curso [...] (Grifo nosso) (D2-IES 1).

Então, isso foi uma coisa que eu tive que pensar muito por que lá na UFMG você não escolhe, não tem o curso separado, você faz ênfases, e chega um determinado momento do curso que você tem que decidir se você vai cursar as disciplinas da licenciatura ou do bacharelado [...]. Então eu fiquei naquela dúvida, e aí eu fui conversar com a Rosi, a Rosi era a coordenadora do curso de Biologia, então eu tinha uma proximidade com ela e tinha uma facilidade de conversar, e ela foi me esclarecendo, nunca me direcionou não, mas foi me esclarecendo. E eu percebi que, na verdade, que também é uma das coisas que eu conversei com essa turma, que **a licenciatura não te limita a dar aula no ensino básico**, a licenciatura é um perfil de formação profissional que vai lidar com o ensino, não importa qual nível. E aí eu percebi que ao fazer a licenciatura **eu teria mais opções do que com o bacharelado**, em termos formativos mesmo, **por que eu teria uma vivência de ensino, de didática, de psicologia da educação de etc. que eu não teria no bacharelado** e aquelas competências que eu adquiriria no bacharelado eu já estava tendo pela vivência de laboratório no estágio. Então eu já lia, eu já escrevia trabalhos, eu já me interessava... então eventualmente eu já tinha uma disciplina de interesse da área de Botânica, eu pegava essas disciplinas e escolhi a licenciatura por essa questão do ensino, eu achava que era importante em termos de formação ter essa... eu achei que eu me tornaria um profissional mais plural vamos dizer assim, por que nesse ponto o bacharelado é um pouco mais limitado (Grifo nosso) (D3-IES 1).

Assim, inicialmente a questão de trabalho mesmo, de trabalhar, tinha que trabalhar e seria **uma expectativa de conseguir ali dar aula**, seria a **primeira entrada no mercado de trabalho seria dar aula**, inicialmente ali, isso então antes de terminar a graduação foi a forma que abriu mais facilmente ali foi ministrar aula (Grifo nosso) (D1-IES 2).

*Eu sempre gostei do magistério, **sempre amei**, sempre gostei de dar aula, antes de começar o curso superior eu já lecionava na escola. [...] Eu não tinha 18 anos, nem podia assinar carteira. Então sempre **a sala de aula pra mim, sempre foi meu fascínio**, tanto que agora em janeiro próximo eu faço 50 anos de magistério, de carteira assinada (Grifo nosso) (D3-IES 2).*

Em consonância com seus discursos, os determinantes que levaram os professores a escolherem o curso de licenciatura estão atrelados as dinâmicas de empregabilidade e a familiaridade com o “ser-estar” professor, como reporta D3-IES 2 “[...] sempre gostei de dar aula [...]”. As ponderações de D3-IES 1 também chamam a atenção, pois revela que a opção pela licenciatura está associada ao entendimento da mesma como mais completa em relação ao bacharelado, o que neste aspecto pode-se aproximar das considerações de Pimenta e Anastasiou (2002, p. 105) quando reiteram que o professor bacharel como um profissional, fruto de sua formação, terá “um desempenho desarticulado das funções e objetivos da educação superior”.

No que tange a aprendizagem do ofício da docência, Arroyo (2011, p. 129) ratifica que “a vida toda se mistura com a condição de professor(a)”, estando a escolha da profissão ligada a condição socioeconômica do sujeito. Nesse viés, quando D2-IES 1 aponta a escolha pela Licenciatura, argumentando que “não tinha condições”, e por isso realizou o curso, as dinâmicas sociais de classe se tornam aparentes. Porém, “ninguém pode optar por um determinado trabalho apenas por ser o possível para sua condição social” (idem, p. 127).

Ainda, é preciso considerar que a imagem docente que internalizamos está imbricada “a lenta aprendizagem de nosso ofício de educadores, aprendido em múltiplos espaços e tempos, em muitas vivências” (ARROYO, 2011, p. 124), portanto o fato de os sujeitos advirem de um contexto de licenciatura pode ser propício para a construção social crítica da profissão docente, diferindo de D1-IES 2, D3-IES 2 e D1-IES 1. Esses sujeitos, pelo fato da realização de cursos de bacharelado, e no geral, uma pós-graduação onde o conhecimento pedagógico não era foco (salvo D3-IES 2 que cursou Fundamentos da Educação), se viram professores do dia para noite, e na falta de uma identidade estruturada, talvez tenham propagado com seus alunos as mesmas práticas da sua formação. Como

atuam em um curso de licenciatura, desempenhando o papel da docência, imitar modelos pré-estabelecidos pode valorar uma ciência e prática pedagógica positivista, não explicitando a educação enquanto exercício de poder, e se aproximando de uma educação de senso comum. Acerca da questão Imbernón (2011, p. 17) afirma que “a pessoa precisa interiorizar, adaptar e experimentar os aspectos novos que viveu em sua formação. A aquisição de conhecimentos deve ocorrer da forma mais interativa possível”, o que para os sujeitos evidenciados pode ter sido distante.

Após a graduação muitos podem necessitar desbravar o mundo do trabalho, porém para alguns dos professores investigados o fim deste ciclo deu início a outro, o da pós-graduação.

A motivação pra fazer a pós-graduação foi esse interesse ali logo depois da graduação que é o de executar um trabalho da área que eu tinha interesse, tendo como referência alguns professores e pesquisadores na época, de ver artigos e trabalhos. Como eu sempre me interessei na área de comportamento animal e primatas, meu sonho era trabalhar com primatas, ir pra campo, via os trabalhos de outros pesquisadores, os artigos publicados, ficava imaginando isso, ir pra campo, ir mesmo acompanhar o bicho e tal, o dia inteiro atrás do bicho, acompanhando esses animais. Foi o que me motivou a fazer a pós-graduação, o mestrado (Grifo nosso) (D1-IES 2).

Na verdade, assim, eu não tenho assim um motivo definido, nunca foi meu sonho “Nossa eu vou ser bióloga e vou fazer mestrado e doutorado.”, as coisas na verdade foram acontecendo. [...] Isso, na graduação eu nem tinha muita ideia, a começar pela graduação, eu fui fazer biologia por que foi a oportunidade que eu tive, eu nem sabia direito o que um biólogo fazia e tudo mais, mas eu prestei o vestibular e passei e pensei “Ah eu vou lá fazer né.”. Aí eu fui e comecei a gostar do curso e tal, fiquei, e aí o mestrado e o doutorado foi a mesma coisa (Grifo nosso) (D2-IES 1).

[...] Então desde 2006, no iniciozinho de 2006 eu já estava no laboratório, então pra mim foi uma coisa natural, eu terminei minha graduação e já tinha uma boa vivência, eu já queria fazer

mestrado, então foi tudo muito natural pra mim, então eu já fui num contínuo direto. E quando eu terminei o mestrado eu já tinha passado no doutorado, quando eu terminei a graduação eu já tinha passado no mestrado, então foi por esse motivo, uma coisa que eu queria muito, foi um bom exemplo da professora que eu tive e por já estar inserido neste contexto eu quis continuar (Grifo nosso) (D3-IES 1).

O mestrado eu saí direto. [...] Por isso que a minha sequência foi assim: fiz bacharel, fiz mestrado aí quando eu quis assumir a sala de aula eu percebi que faltava a formação da área de educação, e aí sim eu fiz a licenciatura. Eu já dava aula e fiz licenciatura paralela (Grifo nosso) (D2-IES 2).

Os docentes reportam uma ideia de sequencição da graduação para a pós-graduação, consideram que neste espaço poderiam se especializar em temáticas de interesse. No caso de D3-IES 1 o reforço ao longo da formação inicial do trabalho com pesquisa foi de suma importância para motivá-lo a continuar estudando, tudo pela influência de um professor(a) que admirava, como é perceptível no trecho que segue:

Olha, na verdade foi uma coisa meio que natural por que quando eu comecei na graduação, eu sempre gostei muito de Biologia, de todos os ramos da Biologia na verdade. E quando eu comecei a fazer as primeiras matérias, e tem as matérias do ciclo básico né, aí eu peguei Zoologia e eu gostava muito, e aí era um professor muito querido assim, o Mário de Maria que é um cara que já tem muito tempo de casa, hoje ele é um professor aposentado, mas ainda continua fazendo algumas coisas, daquelas pessoas que contribuem muito pra Ciência. E como ele era um professor muito bom, muito dedicado e muito apaixonado eu fui pedir estágio pra ele, aí fui né, pra Zoologia trabalhar com Aracnologia, e aí fiquei um semestre com ele. E logo após eu peguei Anatomia Vegetal, e aí eu me encantei pela professora, que era a professor Rosi que foi minha orientadora. Então eu terminei o meu estágio na... os seis meses de estágio na Aracnologia e pedi estágio na Anatomia, pela pessoa e eu gostava de plantas, sempre gostei, e ela era uma profissional muito dinâmica,

muito envolvente, envolvia a gente em questões práticas, a gente fazia a disciplina de Anatomia e aquela questão que você observou lá de fazer prática, foi uma coisa que eu aprendi com ela e que eu sempre tive vontade de fazer aqui, por que eu acho que envolve muito a gente, pegar e cortar... aproxima né. [...] (D3-IES 1).

A pedagogia, a epistemologia e as estruturas de poder são elementos para compreensão da Universidade, sobretudo das práticas pedagógicas, como ressalta Cunha (1998). Nesse viés, enquanto figura de poder os professores universitários têm influenciado durante a formação da identidade profissional dos futuros professores, podemos dizer que no movimento de materialização do currículo prescrito, e ainda, e talvez mais, pelas dinâmicas do currículo oculto os primeiros tem reconfigurado trajetórias formativas e dinâmicas profissionais. A afirmação de D3-IES 1 é exemplo, no processo de experimentação da Universidade, sobretudo nas vivências no laboratório com alguns professores, tomou decisões que determinaram sua formação continuada.

Assim, é preciso (re)pensar o papel dos bacharéis, que não são formados para exercer a docência e atuam nos cursos de licenciatura. Afinal, quais marcas esses professores, que não são poucos no espaço da Universidade, tem deixado na constituição identitária de futuros professores? E ainda, quando pensamos nos professores licenciados seria diferente? Para traçarmos uma linha de raciocínio para possíveis respostas é oportuno, e necessário, no diálogo com Imbernón (2011, p. 19), entendermos que

A formação assume um papel que vai além do ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam [...] conviver com a mudança e a incerteza.

Um percurso formativo que “rejeita a visão de um ensino técnico” (IMBERNÓN, 2011, p. 18), e (re)estrutura a lógica de apreensão do conhecimento científico, instituindo-o sempre na transitoriedade. A educação é compromisso ético-político. Portanto, a figuração de um professor universitário que não possui formação pedagógico-didática que o possibilite estar alinhado a esses ditames, é no mínimo contraditória a defesa de qualidade social que fazemos neste espaço. É tarefa das IES instituírem políticas de profissionalização efetivas, quer seja, contínua, para com

os profissionais, visando uma (re)formação outra destes sujeitos, visando uma práxis emancipadora, sobretudo nos cursos de licenciatura, os quais impactam significativamente no ideário pedagógico do alunado.

No que diz respeito aos professores licenciados entendemos que possuem mais elementos para lidar com a rotina da sala de aula universitária, porém não podemos estabelecer um consenso, posto que as formações são múltiplas, e a realização desta habilitação não assegura a constituição de um profissional para além da técnica e da prática. No contexto profissional, os professores se deparam com situações em que não lhes é possível uma resposta satisfatória; o conhecimento estabelecido e que os configura, não é, e nunca será, suficiente para lidar com as mudanças e incertezas da profissão. Porém, estamos certos que é essa mesma formação que possibilitará um processo de apreensão da realidade criativo, inovador e reflexivo. Uma das possibilidades de ampliar esse processo é continuar estudando.

Na fala de D4-IES 1 as circunstâncias de continuar em projetos de pesquisa, posteriormente ao curso de graduação, foi o que determinou seu ingresso no Mestrado.

*E aí eu já saí da faculdade nesse projeto de ensino, desse projeto eu fui dar aula em escolas, depois eu passei no concurso do município, eu dava aula em Ensino Médio e Ensino Fundamental e eu continuava fazendo o estágio. Então a pós pra mim ela veio assim, **uma consequência**, tipo assim: **eu estava lá no laboratório fazendo estágio**, dava aula, aí a professora falou assim: **“Ou você entra no mestrado ou você sai do laboratório**, eu não quero ninguém aqui só fazendo essa novelinha”. Aí eu fui uns dois meses estudar pra fazer o mestrado, e fui passei, fiz o mestrado (Grifo nosso) [...] (D4-IES 1).*

Com uma trajetória distinta, mas sempre com interesse pela docência, D1-IES 1 diz que a vivência no campo profissional da Psicologia foi o que levou, junto com o movimento de pesquisa na graduação, a decisão de adentrar a pós-graduação.

Então, eu me formei e fui trabalhar na área clínica né, e aí desde o estágio, que eu fui convidada pra participar de um grupo de psicólogos professores meus, que já estavam há bastante tempo no

*mercado. E eu gostei muito da experiência, mas eu ficava muito fascinada porque eu fui bolsista de iniciação científica durante toda a minha graduação. Então, alguma coisa me empurrava para a academia, então eu estava realizada na clínica, mas eu não estava completamente realizada. Então o que que eu fiz, **eu me interessei, ao invés de eu fazer especialização eu me ingressei no mestrado**, aí eu fui fazer mestrado na UnB e eu busquei as áreas que me interessavam, que eram Educação e Psicologia do desenvolvimento. [...] **eu via as minhas professoras de graduação** [...] não como psicólogas, **então eu me espelhava muito**, e eu **tive a oportunidade de trabalhar com pesquisas na área de educação**, então eu comecei... a primeira pesquisa foi em creche e depois em escola com letramento e alfabetização, então eu sabia que me motivava muito mais o prazer de ensinar do que de atender. Então aí eu só busquei a área que eu já trabalhava né, e eu segui a vida acadêmica mesmo (Grifo nosso) (D1-IES 1).*

No caso de D3-IES 2 as circunstâncias do campo do trabalho, já estar imerso no contexto universitário e o desejo de alçar novos lugares na carreira levou-o à pós-graduação.

Olha, a questão de que eu tinha que fazer a minha carreira aqui dentro, tanto na Federal, quanto na Católica. Então você tem um plano de docência, um plano de carreira, e o plano de carreira tanto da Federal, quanto daqui exigia, no bom sentido, essa questão da formação, por que você começou como auxiliar de ensino, tinha que mudar pra assistente, e tinha que mudar pra adjunto até chegar em titular. Então tanto na Federal, como aqui é mais ou menos a mesma coisa, só aumenta um pouquinho lá (na Federal), lá é auxiliar I, II, III e IV e aqui (Católica) é I, II, III e assim vai. Então o que me motivou é que eu precisava cumprir o plano de carreira docente (D3-IES 2).

No entendimento de D3-IES 2, e podemos expandir para outros sujeitos e contextos, a busca pela qualificação profissional vem acompanhada, e muitas vezes imposta, por condições externas aos profissionais. Na fala do referido professor, uma dinâmica estrutural da carreira nos espaços em que ocupou, e ocupa, o levou à pós-graduação *stricto sensu*. Nessa perspectiva pode-se dizer que, a conjuntura institui, e talvez tenha o papel, de impulsionar os profissionais a seguirem a trajetória formativa. Porém, se faz necessário considerar que a manutenção da dinâmica formativa constante, e neste caso, da configuração enquanto pesquisador, deve vir acompanhada de desejos internos, na clareza de que serão determinantes para que estes sujeitos se façam diferentes e inteiros na formação. A pós-graduação não pode ser apenas um veículo para ampliação salarial, ou mesmo, para elevar o *status* no campo do trabalho, é processo que deve reverberar o compromisso social, e, portanto princípios morais e éticos.

No que diz respeito aos movimentos de trabalho, alguns professores reportam a experiência na Educação Básica como anterior ao ensino superior.

Eu cheguei a atuar, antes de terminar a graduação eu atuei no Ensino Médio, foi, se não me engano, ali no Liceu e no IEG, na época o IEG era só menina que estudava lá, não sei se você lembra disso ou se já teve essa informação (D1-IES 2).

[...] já dei aula no ensino fundamental segunda fase, hoje de 6º ao 9º ano e ensino médio também, cursinho nunca. Mas pra mim, ensino fundamental não é pra mim (D2-IES 2).

É muito engraçado, por que na verdade eu fiz vestibular pra licenciatura, mas eu não sabia que era pra ser professor, quando eu descobri que era pra ser professor, por que eu sou filha de professora, eu tinha pavor daquilo, “Deus que me livre eu não quero isso pra mim de jeito nenhum”. Aí eu peguei e transferi pra bacharelado na federal, entendeu? Então assim eu entrei pra licenciatura e quando eu descobri que era pra ser professora eu pedi transferência da licenciatura, por que era muito fácil isso na federal na época. E quando eu fui pro mestrado, o que que aconteceu, eu percebi o seguinte, que pra fazer pesquisa hoje no Brasil.... Hoje não, sempre foi né imagina, em 1989 era dentro da universidade, e eu

estava fazendo o mestrado, envolvida no mestrado lá na federal e acabei me enroscando como eu brinco, que eu conheci meu marido, que ele era de Santa Catarina. Como ele estava formando em Arquitetura e ia voltar pra cidade dele em Santa Catarina, e a gente namorando o meu objetivo era voltar pra Goiás, e ele pegou e pra me prender lá, e foi pra me prender mesmo, ele chegou na cidade dele que tinha a UnC e levou o meu currículo e eles me contrataram pra ir dar aula de 15 em 15 dias. Eles precisavam de professores com mestrado e eu estava terminando o meu mestrado. Aí eu comecei a dar aula, ia namorar e dar aula de 15 em 15 dias e aí nunca mais parei, isso eu comecei em 1991. Em 1991 eu entrei em sala de aula pela primeira vez (D2-IES 2).

Eu comecei com Ensino Fundamental, eu lecionei no meu início de carreira no Ensino Fundamental, e eu dividia a série, era 5ª, 6ª, 7ª e 8ª, e a 5ª e 6ª eu que lecionava, e a 7ª e 8ª era a Eliane, a gente começou juntos, a Eliane lá do ICB. Então eu tive a experiência do Ensino Fundamental, no Ensino Médio eu não tive experiência por que eu já vim direto pra universidade e eu não tenho experiência também de ensino público, sempre lecionei em escola particular, eu não tive experiência de ensino público e eu gostaria de ter tido (D3-IES 2).

Nesse caso, a atuação docente em outros níveis de ensino poderá constituir um movimento rico de aprendizagem. Como afirma Souza (2011, p. 105) “para esse profissional, a sala de aula seria um *locus* privilegiado de aprendizagem significativa que permitiria interagir com os discentes, desempenhar diversos papéis, ampliando seu repertório de saberes sobre a docência”. Na busca pela qualidade do trabalho docente, acredita-se que o professorado que detêm essa experiência apresenta uma compreensão mais ampla das dinâmicas da aula, e por consequência da educação.

Contudo, nessa conjuntura, há os professores que ressaltam a distinção do trabalho na Educação Básica e no ensino superior, argumentando que no segundo, pelas suas características, seria mais prazeroso o processo de ensinar.

Não sei, eu acho que porque na universidade, como eu gostava da parte de pesquisa também eu teria possibilidade de fazer pesquisa e

no ensino básico não, eu ia dar aula. Aí eu deixei o concurso de lado e fui fazer o pós-doutorado, daí depois eu estava prestando uns concursos pra universidade e acabou que eu passei aqui (D2-IES 1).

E eu acho que assim, o mais legal é que na universidade você tem a oportunidade de fazer a pessoa sair das caixas do conhecimento vamos dizer assim. Por que, por exemplo, eu estou dando uma disciplina de Anatomia Vegetal, é uma disciplina básica, então é um conhecimento básico que pode ser aplicado em diversas instâncias, diversas aplicações, diversas áreas do conhecimento, no Ensino Básico eu acho que eu ficaria um pouco mais limitado em relação a esse tipo de ação na transposição desse conhecimento pra outras áreas e eu gosto de fazer isso, de pegar e saber como que eu posso ajudar a pessoa a solucionar problemas, como que eu posso ajudar a pessoa a pensar diferente sobre determinado assunto ou aplicar uma coisa nova. E eu vi essa possibilidade dentro da universidade, por que eu via que esses meus professores lá atuavam em conjunto com pessoas da Bioquímica, com pessoas da Genética, e aí a pós-graduação né, o nível superior, o nível de pós-graduação te possibilitava essa ação, pegar o aluno, passear com os alunos pelo... sabe, levar pro campo [...] (D3-IES 1).

E depois da graduação o interesse em entrar em sala de aula, em trabalhar esse conteúdo dando aula na graduação me atraía mais essa questão da especificidade das aulas. Então como eu gostava da área de Ecologia e de Comportamento, área de Zoologia, em trabalhar mais especificamente isso, diferente que no Ensino Médio e tudo você tem uma amplitude maior que tem que atuar dentro da Biologia, e atuando na graduação seria uma possibilidade de estar trabalhando com isso de uma forma mais específica dentro da área que te interessa mais e podendo assim contribuir mais com aquilo que você conhece. E toda aquela ilusão também de que na graduação a gente espera um pouco mais de interesse, de ter esse retorno do ensino com o aluno tendo esse interesse, e não essa ilusão, não falo que é 100% ilusão, de certo modo a gente consegue ter, isso é o que nos incentiva quando a gente vê um aluno que interessa pelo trabalho com os livros e fala “Professor quero trabalhar

com isso.”, que curte o que você trabalha, aí é interessante. Então assim, a graduação foi mais por essa possibilidade de estar mais próximo do objeto de trabalho, o animal, o assunto que você domina mais, estar podendo trabalhar isso com mais profundidade com os alunos (D1-IES 2).

Os apontamentos giram em torno da possibilidade de um trabalho integrado, e ainda da realização de atividades que extrapolam o ensino, abarcando a extensão e a pesquisa. Esses níveis de atuação no *locus* da Universidade são dispostos nos artigos 43 e 57 da Lei 9.394/96. Lembra-se neste momento que os professores se tornaram pertencentes ao universo da docência na Universidade pelo viés da pesquisa, assim ressaltá-la rememora esse processo.

O movimento da pós-graduação é evidenciado por D4-IES 1 como algo que a levou ao ensino universitário, por uma necessidade financeira viu esse caminho como natural, já que conseguia conciliar suas tarefas de aluna com a atuação profissional.

Foi consequência da pós, no primeiro ano que eu estava na pós, no segundo semestre do primeiro ano me ofertaram uma vaga no ensino superior, então eu fazia a pós de manhã, não tinha bolsa na pós, naquela época nem bolsa existia, e a noite eu dava aula duas vezes por semana. Então como era só duas vezes por semana eu comecei a dar aula, aí eu dou aula no ensino superior desde 1987 (D4-IES 1).

Quanto ao período que os professores atuam no ensino superior (Tabela 3) esse muito se distingue. Há professores com vários anos de experiência e professores que iniciaram há pouco tempo. Sobre o professorado iniciante Isaia, Maciel, Bolzan (2011) reiteram que os primeiros anos nas carreiras acadêmicas destes são os mais promissores, visto estar disponível ao contato com o outro, demais professores e alunos, o que facilita parcerias, e consequentemente uma dinâmica de aprendizagem de ganhos múltiplos.

Os professores que possuem mais tempo de experiência profissional se encontram em um momento de estabilidade, a busca está voltada para a manutenção das relações firmadas em anos de trabalho. Constituem enquanto grupo de sujeitos com experiências diversas, fruto de tensões político-pedagógicas que transformaram ao longo do tempo suas ações na Universidade, uma dinâmica de (re)aprender o ofício na práxis.

Nessa conjuntura, podemos dizer que a Universidade é um *tempoespaço* que abriga o encontro de gerações, quer seja, sujeitos que vivenciam um mesmo *locus* físico, mas interagem, aprendem, e se formam diferentemente. Toda essa dinâmica cultural e social deve ser evidenciada pelas instituições, no sentido de constituir momentos e movimentos de partilha e diálogo coletivo, pois acredita-se que as trocas de aprendizagens sobre a docência tornaria professores iniciantes e experientes outros profissionais, com maior repertório pedagógico. E ainda, um processo de troca que mais uma vez recuperaria a humanidade da docência universitária, já que o trabalho constitui atividade humana que contribui para a busca de sentido da existência humana individual e coletivamente.

Tabela 3: Tempo de atuação dos professores participantes da pesquisa no Ensino Superior.

Professores	Ensino Superior
D1-IES 1	15 anos
D2-IES 1	1 ano e seis meses
D3-IES 1	4 anos e seis meses
D4-IES 1	32 anos
D1-IES 2	23 anos
D2-IES 2	15 anos
D3-IES 2	50 anos*

Fonte: Elaborado pelo autor.

*O docente não especificou na entrevista o tempo de trabalho no ensino superior, porém afirmou que tem 50 anos de magistério (educação básica e educação superior).

Quanto ao regime de trabalho todos os docentes atuam em dedicação exclusiva para as instituições, o que possivelmente os coloca mais ativos e dinâmicos na lógica organizacional do curso. Um movimento de pertença que pode levar a dedicação com a formação dos futuros professores de maneira mais comprometida e responsável.

A minha carga horária, teoricamente, é 40 horas semanais, teoricamente assim, por que isso pode variar, como o nosso sistema aqui da universidade se não fechar a turma a gente fica sem carga horária, aí tem que correr atrás de carga horária, aí perde carga horária. Teve semestre aqui que eu já perdi $\frac{1}{4}$ do meu salário, fiquei com 30 horas só, por que não tinha turma (D1-IES 2).

Hoje [trabalho] só na IES 2, mas eu trabalhei durante muito tempo, durante 15 anos na IES 2 e na UEG, teve uma época que eu trabalhei... Logo quando eu voltei pra Goiás... eu morei só três anos em Santa Catarina, aí eu voltei pra Goiás e dava aula na UEG, dei aula na Faculdade lá em Anicuns, dei aula na Federal e dei aula na Araguaia. Aí há uns sete anos atrás eu tinha um processo contra o governo federal de uma vaga de um concurso, que foi quando eu estava lá no sul ainda e eu ganhei e tive que ir lá assumir essa vaga aí eu pedi demissão da UEG, mas aí eu pedi demissão da UEG também porque eles queriam que eu ficasse lá e lá eu não quis ficar. Aí eu voltei e fiquei só aqui com a IES 2 (D2-IES 2).

40 horas, eu sou TI. [...] Aqui tem várias classificações de professores. Tem o professor TI que é tempo integral, nós não temos dedicação exclusiva, tem o professor horista e dentro dos professores TIs têm aqueles que são auxiliar, adjunto e titular. Então eu sou uma das últimas levas de TI que entraram na universidade. Então a gente tem 40 horas, 40 horas como? Você tem que ter 20 horas em sala e corresponde por 40, e os horistas recebem só pelas horas dadas (D2-IES 2).

O regime de trabalho dos professores na Universidade é uma questão sempre polêmica, haja vista que, tem sido constantemente impactado pelas dinâmicas neoliberais que impõem novas funções e cobranças a esses espaços, bem como um clima de competitividade entre os profissionais. Segundo Mancebo, Maués e Chaves (2006, p. 49)

[...] o trabalho docente é afetado em cheio por essas mudanças, que forçam o ritmo da produção, incrementam as tarefas a serem realizadas, instituem horários atípicos, com a aceleração no desempenho das atividades e o aprofundamento de uma dinâmica “produtivistaconsumista”, comportando práticas como a leitura apressada do último lançamento, o aligeiramento dos cursos, a formação de mais alunos em menos tempo, reduzindo um tempo de convivência, um campo coletivo de criação [...].

A fala de D1-IES 2 retoma a nuance neoliberal de forma a expor um modelo de trabalho, sobretudo, nas IES privadas, que contratam os professores apenas como aulistas. Esse regime de trabalho é carregado de insegurança e instabilidade, um movimento que contribui com a desprofissionalização da docência no sentido de que não é valorado uma conjuntura de trabalho ampla. Em muitos casos, os salários são baixos, oscilam ao longo dos semestres e o professorado, na contramão, é mais exigido, uma dinâmica que o obriga a realizar atividades para além das aulas para manter-se no campo de trabalho.

Considerações Finais

Com as reflexões realizadas anteriormente, acerca do perfil dos professores participantes da investigação, considera-se que a formação docente deve ser o ponto central na dinâmica universitária, já que a busca por uma formação de professores que se configure enquanto práxis só é oportuna quando esses rompem com suas concepções primeiras, em muito arraigadas à lógica positivista que concebe educação, ensino, aprendizagem e relação professor-aluno dentro de um modelo técnico e prático.

Por fim, reitera-se a necessária (re)significação da formação inicial e continuada de professores, com vista ao resgate da identidade dos cursos de licenciatura, urgindo a indissociabilidade entre o conhecimento científico e o conhecimento pedagógico, na certeza de que na prática docente somente um ou

outro não se faz suficiente, e ainda esse resgate, mas não somente, conseguir-se-á reforçar a identidade do professor no âmbito da formação e profissionalização.

Referências

ARROYO, M. G. **Ofício de mestre**: imagens e autoimagens. 13 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BACKES, V. F.; THOMAZ, J. R.; SILVA, F. F. Mulheres docentes no ensino superior: problematizando questões de gênero na Universidade Federal do Pampa. **Cad. Ed. Tec. Soc.**, v. 9, n. 2, p. 166-181, 2016.

CHASSOT, A. **A Ciência é masculina?: é, sim senhora!** 8 ed. São Leopoldo, RS: Ed. Unisinos, 2017.

BRZEZINSKI, I. As políticas de formação de professores e a identidade unitas multiplex do pedagogo: professor-pesquisador-gestor. *In*: BRZEZINSKI, I.; SILVA, M. A. (Orgs.). **Formar professores-pesquisadores**: construir identidades. Goiânia: Editora da PUG Goiás, 2011, p. 15-50.

CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. Araraquara: JM Editora, 1998.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ISAIA, S. M. A.; MACIEL, A. M. R.; BOLZAN, D. P. V. **Pedagogia Universitária**: desafio da entrada na carreira docente. *Educação*, v. 36, n. 3, p. 425-440, 2011. 208

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo, SP: Escrituras, 2012.

MANCEBO, D.; MAUÉS, O.; CHAVES, V. L. J. Crise e reforma do Estado e da Universidade Brasileira: implicações para o trabalho docente. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 37-53, 2006.

MIRANDA, M. H. G.; ROSA, D. E. G.; GUIMARÃES, S. S. M. Formação de professores formadores: desafios e discussões da trajetória formativa. *In*: ROSA, D. E. G.; RIBEIRO, J. P. M.; SHUVARTZ, M. (Orgs.). **Formação, Ensino e Pesquisa**: a Educação em Ciências e Matemática em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018.

OLIVEIRA-NETO, J. F. **Práxis docente**: as tramas que envolvem o saber-fazer dos professores universitários de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2020. 220 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2020.

QUEIROZ, V. R. F. Docência Universitária: os desafios da formação para a complexidade. *In*: MAGALHÃES, S. M. O.; SOUZA, R. C. C. R. (Org.). **Docência Universitária I**: construções, utopias e inovações. Goiânia: América, 2013.

SOUZA, C. E. S. Formadores de professores no Ensino Superior: olhares para trajetórias e ações formativas. 2011. 331 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

* * *

José Firmino de Oliveira Neto

Licenciado em Pedagogia e Ciências Biológicas, mestre e doutor em Educação em Ciências e Matemática (UFG). Professor da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Goiás.
josefirmino@ufg.br

Dalva Eterna Gonçalves Rosa

Pedagoga. Doutorado em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba. Professora Titular da Universidade Federal de Goiás.
dalvaeterna@gmail.com

Leandro Gonçalves Oliveira

Biólogo. Doutorado em Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo. Professor Titular da Universidade Federal de Goiás.
legospy@gmail.com

CAPÍTULO 20

DINÂMICAS FORMATIVAS NA UNIVERSIDADE: O CASO DA PRODUÇÃO DE REVISTAS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

José Firmino de Oliveira Neto

Marilda Shuvartz

A formação de professores de Ciências e Biologia é uma ação complexa, margeada por impasses de natureza social, histórica, epistemológica, pedagógica, política e ideológica (SELLES, 2014). Sendo assim, faz-se urgente um processo de reflexão crítica, no âmbito das licenciaturas, que tenha como foco o exercício da docência em sua conjuntura social. Essa transformação, perpassa a prática docente dos professores universitários, levantando uma discussão sobre a trajetória formativa desses profissionais, posto que para a constituição de professores emancipados, é preciso um processo de formação que rompa com uma lógica tradicional de educação, fazendo emergir, um movimento transformador (crítico), que englobe tanto o fazer ciência, quanto as dinâmicas pedagógico-didáticas que contemplam o ser-estar professor em diferentes níveis de ensino.

Como reitera Chaves (2013) é necessário reinventar a docência para reencantar a ciência, quer seja, um processo de (re)invenção didático-pedagógico por uma docência da melhor qualidade. Assim, elucidamos com Coelho (1996, p. 43) que

o ofício de ensinar não é para aventureiros, é para profissionais, homens e mulheres que, além dos conhecimentos na área dos conteúdos específicos e da educação, assumem a construção da liberdade e da cidadania do outro como condição mesma de realização de sua própria liberdade e cidadania.

Nessa conjuntura, a constituição da identidade docente deve se dar mediante um conjunto de conhecimentos outros que sejam técnicos e práticos, mas também afetivos, estéticos, criativos e sensíveis, um processo que resgata uma formação pautada em metodologias formativas críticas, que rompam com o modelo de transmissão-recepção dos conteúdos. Afinal, como elucidada Ranciére (2017) é preciso abandonar a ordem explicadora e constituir-se professor emancipador, na busca por uma aventura intelectual que liberta o sujeito social, possibilitando uma

leitura inteira da vida cotidiana que o permita localizar-se no mundo e entender as mazelas impostas pela lógica social hegemônica.

Rememorando Freire (1989) falamos de um processo educativo que oportuniza o que o autor chama de “palavramundo”, ou mesmo, que por intermédio da leitura das palavras, e ainda a apreensão de conceitos científicos sistematizados no universo das instituições formativas, consiga ler o seu, o nosso mundo (BRANDÃO, 2014). Nesse sentido, há uma convocação para uma pedagogia engajada como elucida Hooks (2013), o que implica a professores e discentes abrir as cabeças para conhecer para além do aceitável.

É nesses meandros que este trabalho, indaga: Como a produção de material pedagógico, no formato de revista, pode auxiliar no processo de (re)pensar as dinâmicas de formação e trabalho docente no contexto do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (CB)? Como margear saberes docentes tais como: subjetividade, coletividade, afetividade, estética e criatividade? Assim, objetiva-se compreender a dinâmica formativa oportunizada durante a produção de material pedagógico, no formato revista, de discentes do curso de Licenciatura em CB.

Quanto ao percurso metodológico empregou-se uma pesquisa de natureza qualitativa (OLIVEIRA, 2012), mediante um estudo de caso (ANDRÉ, 2005). O contexto investigativo consistiu na disciplina de Ensino de Biologia para o Ensino Médio ofertada ao 7º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG), diurno e noturno. O *corpus* de análise constitui-se de revistas produzidas pelos discentes durante a atividade final da disciplina, as quais foram analisadas mediante Análise de Conteúdo descritiva, alicerçada em três aspectos: Conhecimento Docente mobilizado; Unidade teoria-prática e Relação Universidade-Escola.

(Re)inventando a docência: a análise da produção de revistas

A disciplina de Ensino de Biologia para o Ensino Médio no curso de Licenciatura em Ciências biológicas da UFG foi (re)construída tomando como base a didática crítica, assim a todo instante havia cuidado com as narrativas apresentadas aos futuros professores, na certeza de que o mundo vivenciado na formação inicial se constituirá espelho da prática pedagógica desses. Esse cuidado se dava sobre a mobilização de conhecimentos outros, como reitera Oliveira-Neto; Santana; Shuvartz (2016).

Portanto, a disciplina ganhava contornos teórico-vivenciais, quer seja, se articulava tomando teoria-prática de forma indissociável, o que implicava em que os alunos (re)construíssem os conceitos trabalhos por intermédio de estratégias de ensino-aprendizagem ativas e coletivas, tais como a experimentação investigativa; a produção de jogos pedagógicos; a construção de modelos; e a produção das revistas que analisamos neste capítulo, na certeza de que como afirma Freire (2003, p. 44)

A existência, porque humana, não pode ser muda, silenciosa, nem tampouco pode nutrir-se de falsas palavras, mas de palavras verdadeiras, com que os homens transformam o mundo. Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar. Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão.

A produção das revistas ganhou contornos de atividade metacognitiva (SOUZA, 2014), quer seja, tornou-se *tempoespaço* de pensar o pensando, revivenciar a trajetória de reflexão teórico-vivencial crítica oportunizada aos professores em formação durante a disciplina. Assim, foi possível pensar sobre si mesmo, a sua trajetória de aprendizagem, um processo de reflexividade como aponta Libâneo (2002), e materializá-lo em uma produção estética, crítica, sensível e autônoma.

As revistas, um total de 12, foram construídas pelos futuros professores mediante temáticas ligadas ao processo de ensino-aprendizagem de Biologia na Educação Básica (EB), quais sejam: educação ambiental (2); educação em saúde (2); educação sexual (2); ensino de botânica (2); ensino de genética (2); ensino de zoologia (1) e ensino de evolução (1). A esse respeito é preciso reiterar que as temáticas foram elencadas pelo professor da disciplina e sorteada entre os grupos, que durante a produção necessitava seguir os pontos abaixo:

1. produzir a revista com pelo menos três reportagens, das quais uma deveria se fundamentar em uma entrevista com sujeitos professores de diferentes níveis de ensino e outra mediante a apresentação de um plano de aula;

2. realizar a apresentação para a turma, não somente do material final elaborado, mas da trajetória de construção da revista, explicitando dúvidas, anseios e embates do grupo.

No que tange ao conhecimento docente mobilizado no interior da produção os professores em formação foram expoentes de conhecimentos outros, quer seja, evidenciaram saberes técnicos e práticos da dinâmica de ensinar Ciências e Biologia, mas reforçaram nuances outras. Quando retomamos a natureza de um conhecimento técnico e prático aludimos o domínio de conhecimentos específicos do campo das Ciências Biológicas, e também da Didática, materializados, por exemplo, na natureza dos planos de aula evidenciados nas revistas.

A coletividade é uma dimensão elucidada no editorial das revistas, o que em muito torna aparente a relação com o outro estabelecida pelo grupo de forma a valorar a capacidade formativa dos sujeitos pertencentes ao mesmo, e ainda o amadurecimento e a coerência com que trabalharam. Assim, sem hierarquização, oportunizaram um processo de construção libertador, um movimento que “não delega tarefas, mas sim gesta no corpo do outro a necessidade de realizá-las” (DOWBOR, 2008, p. 65).

A estética, enquanto a presença da sensibilidade e da boniteza, é perceptível ao explorarem na produção um todo dinâmico e organizado, um trabalho de diagramação que conversa com a escrita oportunizada nas reportagens. A percepção estética dos sujeitos é explorada na construção da revista, em muito sintetizada pela capa das produções (Figura 1) com desenhos elaborados pelos próprios discentes, os quais diziam das temáticas que tratariam as revistas. Assim, o prazer estético dos sujeitos, oriundo das vivências sociais formativas que tiveram, se divergia, o que oportunizou produções únicas.

Figura 1: capa de revistas produzidas pelos discentes da disciplina.



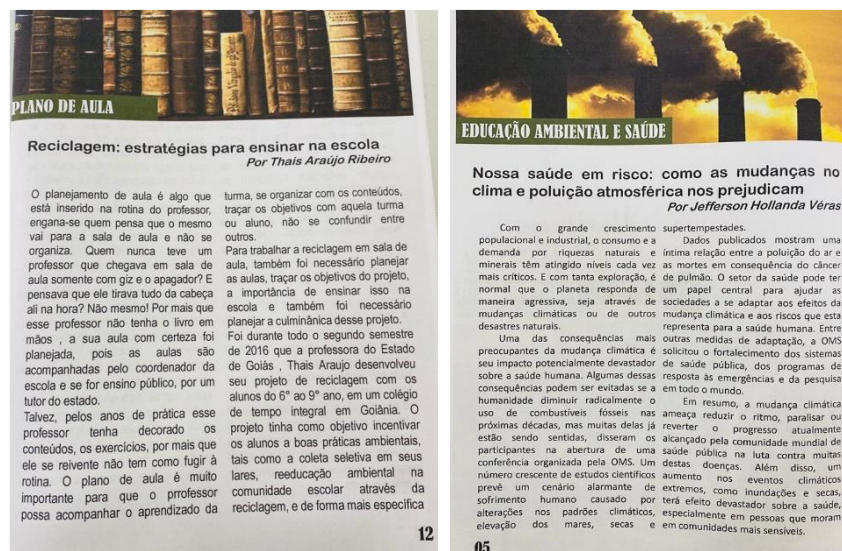
Nas palavras de Rios (2010, p. 96), a dimensão estética lança “clareza sobre a presença da sensibilidade – e da beleza – como elemento constituinte do saber e do fazer docente”. A estética é uma dimensão do humano, essência outra que reverbera sensibilidade e criatividade, explorada no material pela beleza das cores e possibilidades de capa, tal como sobre a escolha das temáticas desenvolvidas nas reportagens (Figura 2). Para tal, acredita-se que lançaram um olhar sobre a subjetividade constituída na vivência coletiva na produção do material.

Figura 2: Reportagens das revistas produzidas pelos discentes da disciplina.



A práxis, unidade entre teoria-prática, é ponto focal da escrita dos alunos, que buscaram construir as reportagens versando acerca da relação entre os conhecimentos pedagógicos e biológicos, o que demonstra a importância dada pelos mesmos a esses saberes na formação e no trabalho docente (Figura 3). Afinal, entendem que para se constituir professor não basta o conhecimento específico da botânica, zoologia e/ou evolução, mas concatenar esses com as dinâmicas didáticas, quer seja, as técnicas de como ensinar.

Figura 3: Reportagens das revistas produzidas pelos discentes da disciplina.



Nesse sentido, acreditamos que o material oportuniza romper com um processo de ensino-aprendizagem tradicional, materializado por meio de metodologias lúdicas nas dinâmicas para (re)pensar a Ciência da Natureza na EB, muito por meio do emprego de jogos e séries/filmes explicitados em reportagens e planos de aula do material (Figura 4).

Figura 4: Reportagem “Genetikando: uso de séries de TV para simplificar a genética” apresentada em uma das revistas.



As relações demonstram ainda, o cuidado dos grupos em apresentar temas que estejam ligadas ao cotidiano dos alunos da EB, a saber: transgênicos; gênero e sexualidade; alimentação saudável e outros, revelando uma preocupação com a formação crítica de seus futuros alunos, com vista a constituí-los transformados, quer seja, autônomos e reflexivos sobre as dinâmicas sociais dos locais onde estão inseridos.

É preciso elucidar ainda que as revistas são expoentes de contradições, afinal os discentes estão caminhantes na busca de constituírem-se professores críticos, e esse trajeto não é linear, mas de retrocessos e avanços. Assim, na Figura 4 embora consigamos perceber a evidência de um trabalho comprometido com a ruptura de um processo linear de exposição-recepção de definições, apresenta como estratégia de ensino-aprendizagem as séries de TV que são vistas como uma possibilidade de simplificação do conteúdo, e não como um *tempoespaço* de contextualização dos objetos do conhecimento.

No que tange à relação Universidade-Escola, é preciso pontuar que se dá recorrente na produção, sobretudo mediante a reportagem pautada em entrevista, quando os futuros professores convidam para o diálogo professores da educação básica, e até mesmo alunos, visando apreender suas concepções sobre dinâmicas de ensino-aprendizagem de conceitos ligados às temáticas que desenvolveram nas reportagens. Em muito a relação Universidade-Escola é subalternizada na formação de professores, é deixada de lado, imprimindo uma supervalorização da primeira

como se os professores em formação não tivessem como objetivo primeiro a atuação em instituições escolares.

Uma formação de professores que não valora o *tempoespaço* da escola nega aos futuros professores parte de sua formação, bem como separa teoria-prática. Nesse viés, a disciplina buscava firmar a relação Universidade-Escola em suas discussões, rememorando a todo instante a dependência dessas instituições, bem como valorizando o trabalho dos professores que estão no chão da escola, por exemplo, na leitura de textos e outros materiais desenvolvidos pelos mesmos. Esse processo demonstra também a natureza de constituição de um profissional pesquisador, imerso no movimento de busca de (re)interpretar a natureza de seu trabalho.

Por vezes, os futuros professores pensam a formação inicial e continuada, mas nunca de forma desconectada com o contexto escolar. Como já elucidamos as reportagens pautadas em entrevistas, presentes em todas as revistas, ocorrem com professores universitários ligados às áreas pedagógicas e de conteúdos específicos, mas também com professores da EB, em um movimento de troca de saberes, e não de uma hierarquia de um sobre o outro. A escola, portanto, não é para os discentes um anexo na formação inicial, ou mesmo um espaço não desejado, a percebem de fato como *lócus* de trabalho futuro, tecendo análises críticas sobre a imagem-escola que socialmente se construiu, o que está posto também para o componente curricular Ciências e Biologia.

Considerações Finais

O movimento de análise das revistas produzidas pelos futuros professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas lança luz sobre a urgência de um trabalho engajado na perspectiva crítica de educação no âmbito da formação inicial. Nesse sentido, é preciso que professores formadores e discentes tenham consciência de seu papel, o qual, como elucidada Freire (2011, p. 83): “é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que o professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos”. É “curiosear” sobre o trabalho docente, inquirir-se sobre o ato de ensinar e aprender.

Portanto, no contexto da disciplina, tem-se a clareza de que a produção do material possibilitou a síntese das discussões tecidas ao longo do semestre por meio de textos e atividades que colocavam os discentes em confronto com suas

concepções iniciais de educação, escola, ensino-aprendizagem, relação professor-aluno e relação Universidade-Escola, fazendo valer na (re)constituição da identidade profissional desses sujeitos um ideário pedagógico crítico. Por fim, pontuamos que as reflexões delineadas oportunizam um olhar distinto para o ensino de Ciências e Biologia no contexto da EB, na busca pela materialização de uma formação engajada e transgressora que constitua sujeitos sociais capazes de uma leitura contextualizada do mundo.

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

BRANDÃO, C. R. **História do menino que lia o mundo**. São Paulo: Expressão popular, 2014.

CHAVES, S. N. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

COELHO, I. M. Formação do educador: dever do Estado, tarefa da Universidade. In: BICUDO, M. A. V.; SILVA-JÚNIOR, C. A. S. (Orgs.). **Formação do educador: dever do Estado, tarefa da Universidade**. São Paulo: ED. da UNESP, 1996. p. 17-43.

DOWBOR, F. F. **Quem educa marca o corpo do outro**. 2 ed São Paulo: Cortez, 2008.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: Em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados, 1989.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

GONÇALVES, K. A. **A Redecentro – Rede de Pesquisadores sobre Professores(as) da Região Centro-oeste – e a formação de professores: pesquisa como práxis**. 2017. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UFG, Goiânia, 2017.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação no pensamento pedagógico brasileiro. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

MAGALHÃES, S. M. O.; SOUZA, R. C. C. R.; GUIMARÃES, V. S. Epistemologia da práxis e a produção do conhecimento. **R. Educ. Públ.**, v. 27, n. 64, p. 17-40, 2018.

MAGALHÃES, S. M. O. A epistemologia da práxis como base do ensino criativo, colaborativo e inovador. **Tecnia**, v. 04, n. 01, p. 65-90, 2019

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4o ed. Petropolis, RJ: Vozes, 2012.

OLIVEIRA-NETO, J. F. SANTANA, A. N. V.; SHUVARTZ, M. **A formação de professores(as) em ciências biológicas**: em busca de conhecimentos outros. *In*: XIII Encontro de Pesquisas em Educação da Região Centro-oeste, Brasília, 2016.

RANCIERE, J. **O mestre ignorante**: cinco lições sobre a emancipação intelectual. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

RIOS, T. A. **Compreender e ensinar**: por uma docência de melhor qualidade. 8 ed São Paulo: Cortez, 2010.

SELLES, S. E. Desafios da formação e da prática de professores de Biologia: abrindo janelas. *In*: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. **Ensino de Biologia**: experiências e contextos formativos. Goiânia: Índice, 2014.

SILVA, K. A. C. P. C. **Epistemologia da práxis na formação de professores**: perspectiva crítico-emancipadora. Campinas: Mercado das Letras, 2019.

SOUZA, R. C. C. R. Novos paradigmas na educação. *In*: SOUZA, R. C. C. R.; MAGALHÃES, S. M. O. **Poiésis e Práxis II**: formação, profissionalização e práticas pedagógicas. 2 ed. Goiânia: Ed. América; Ifiteg, 2014.

* * *

José Firmino de Oliveira Neto

Licenciado em Pedagogia e Ciências Biológicas, mestre e doutor em Educação em Ciências e Matemática (UFG). Professor da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Goiás.
josefirmino@ufg.br

Marilda Shuvartz

Licenciada em Ciências Biológicas, mestre em Educação Escolar Brasileira (UFG) e doutora em Ciências Ambientais (UFG). Professora da Universidade Federal de Goiás.
marildas27@gmail.com

CAPÍTULO 21

REPRESENTAÇÃO DO CORPO HUMANO EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Lucas Frangiotti Testa

Alberto Lopo Montalvão Neto

Kassiana da Silva Miguel

Alexandre Scheifele

O conhecimento científico acerca do corpo humano é parte dos conteúdos que integram o processo de escolarização, estando presentes desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Todavia, por vezes, esses conteúdos são passíveis de obstáculos conceituais e/ou epistemológicos (BACHELARD, 1996), o que dificulta a sua assimilação. Conseqüentemente, torna-se desafiador pensar em estratégias de aprendizagem e possibilidades de ensino que levem a aplicações práticas e/ou ao estabelecimento de relações dos conceitos relacionados à fisiologia e à anatomia humana com o cotidiano e a realidade dos educandos.

Segundo Bachelard (1996), os obstáculos epistemológicos se caracterizam como problemas, dificuldades e/ou conflitos em se estabelecer um conhecimento novo diante de um conhecimento anterior. Não obstante, tais obstáculos se mostram ainda mais evidentes quando os professores encontram dificuldades de abordá-los em suas aulas. Trabalhos como os de Shimamoto (2004) e Montalvão Neto e Fernandes (2014) apontam que muitas dificuldades no ensino dos conhecimentos biológicos se devem à presença de dogmas religiosos e/ou ao senso comum de estudantes e também no que concerne às concepções de professores de Ciências/Biologia, que, ao abordarem certas temáticas, acabam gerando obstáculos epistemológicos. A respeito da questão, Shimamoto explicita que:

[...] nós professores, além do conteúdo pedagógico propriamente dito, revelamos também nossas crenças, nossos valores e nossas opiniões pessoais atribuídos ao conteúdo trabalhado. Essa conclusão torna legítima a afirmação de que, cotidianamente, o professor não ensina apenas os conteúdos específicos, mas ensina quem ele é, como ele é, quais as suas orientações em relação à vida; em outras palavras, o professor revela-se em sala de aula como é no ambiente em que vive (SHIMAMOTO, 2004, p. 19).

Nesse sentido, como aponta Shimamoto (2004), os professores não são sujeitos neutros, pois possuem valores e crenças que lhes são próprios e que influenciam o seu modo de pensar e agir.

Quando se trata do conhecimento do corpo humano, do ponto de vista de um ensino crítico-reflexivo e contextualizado no âmbito do Ensino de Ciências, espera-se que haja a priorização de uma busca pela compreensão de sua totalidade, relacionando os sistemas corporais e as suas interações fisiológicas. Isso porque, didaticamente, a divisão do corpo em diferentes partes possui a intenção de facilitar a aprendizagem do todo, não sendo um fim em si, mas um meio. Entretanto, é corriqueiro que, em aulas de Ciências/Biologia, a abordagem do tema não ocorra de tal forma, sendo comum o ensino do corpo humano como algo compartimentalizado, com cada sistema separado, agindo por conta própria, sem relações com outros sistemas, gerando, assim, obstáculos/perdas no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos (OLIVEIRA, 2011). Essa forma de ensino pode estar atrelada ao fato de que alguns professores, em sua formação inicial, apreendem conhecimentos de forma fragmentada sobre o corpo humano, sendo esse um dos problemas que acabam por refletir nas hegemônicas abordagens desarticuladas que estão presentes nas escolas (TRIVELATO, 2005).

Ao voltarmos nossos olhares para a Educação Básica, podemos salientar que é recorrente o uso de livros didáticos no ensino, sendo este um material orientador de práticas pedagógicas e do estudo de educandos (MONTALVÃO NETO, 2016). Segundo Núñez *et al.* (2003), os livros didáticos são instrumentos “auxiliares” no processo de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, ainda que tenham um papel determinante no ensino e na organização curricular (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006), tais recursos devem ser utilizados de maneira com que sejam complementares aos objetivos escolares e não como fonte única de conhecimento. Entre os conteúdos muitas vezes ensinados por meio do apoio/uso de livros didáticos estão aqueles relativos à “anatomia humana”.

Nos conteúdos presentes nos livros didáticos, o corpo humano, os sistemas corporais, os órgãos e os tecidos são abordados principalmente no 8º ano do Ensino Fundamental e no 2º ano do Ensino Médio. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) (BRASIL, 2009), o mesmo conteúdo deve ser visto em todos os anos, com uma complexidade maior a cada ano para que o aluno possa avançar na escolaridade. Desse modo, os livros devem passar por constante avaliação, a fim de

saber se estão de acordo com as exigências legais e se correspondem aos propósitos da educação em Ciências e em Biologia.

Considerando a relevância do tema, em termos do campo de pesquisa em Ensino de Ciências, na atualidade são observados diferentes estudos a respeito das representações do corpo humano em livros didáticos do ensino fundamental (SOARES *et al.*, 2018; REMEDE, 2020; TORRES, 2021; entre outros). Também são observados alguns estudos a respeito da temática no que toca ao Ensino Médio, como, por exemplo, os trabalhos de Mulinari (2015), Lima, Silva e Guedert (2018) e Silvério e Motokane (2019). Há ainda trabalhos sobre o tema em questão que se voltam à análise concomitante de livros didáticos de diferentes níveis de ensino, como o estudo de Winder (2018). No entanto, ainda são poucos os estudos sobre a temática corpo humano que se voltam à análise de livros didáticos do Ensino Médio, o que justifica nosso interesse pela questão e abordagem de pesquisa.

Considerando que o conhecimento sobre o corpo humano é de suma importância, neste estudo buscamos investigar de que maneira o corpo humano está sendo representado nos livros didáticos de Biologia. Procuramos, então, compreender as representações do corpo humano em alguns livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e como elas estão (ou não) de acordo com as indicações propostas pelos documentos curriculares oficiais vigentes para o tratamento da questão no âmbito dos processos de ensino-aprendizagem.

Aspectos metodológicos

Esta investigação caracteriza-se como de natureza qualitativa, do tipo documental (GIL, 2008). Nesse sentido, objetivando compreender as representações sobre o corpo humano em livros didáticos a partir da análise de algumas obras voltadas ao ensino de Biologia. Para atingir este objetivo realizou-se a análise de livros didáticos do Ensino Médio distribuídos no Brasil pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), e disponíveis no Laboratório de Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná- UNIOESTE, campus Cascavel/PR. De caráter exploratório (GIL, 2008), a análise dos livros foi realizada com base em diálogos com a literatura da área.

Para as análises foram selecionados os livros de volume único, ou seja, utilizados nos três anos do Ensino Médio; e o volume dois de coleções com três volumes, os quais são utilizados um para cada ano do nível médio. O critério de seleção se pautou na presença (ou não) de conteúdos referentes ao corpo humano nos livros didáticos. Observamos que o conteúdo citado é abordado no segundo ano do ensino médio no estado do Paraná.

No presente estudo, como recorte de análise, nos debruçamos apenas sobre o livro didático mais amplamente distribuído, o qual mencionaremos na próxima seção. Após a seleção e organização dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, foi realizada a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004), procurando categorizar os dados a fim de constituir o corpus de análise. Assim, as categorias surgiram posteriormente a análises prévias dos livros didáticos selecionados. A partir disso, foi elaborado um “quadro síntese” com o intuito de tornar a leitura mais simples, evidenciando se as categorias elencadas estão “muito presentes”, “constantes”, “pouco presentes” ou “ausentes” nos livros analisados.

As categorias observadas foram: a) Fragmentação; b) Imagens Fictícias; c) Imagens Reais; d) Representações da População Feminina, negra e/ou indígena; e) Relação com os demais animais; f) Quadros Contextualizadores. Após elencar as categorias, o conteúdo foi analisado e comparado com questões apontadas pelos seguintes documentos curriculares: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996), Diretrizes Curriculares Estaduais – DCEs (PARANÁ, 2008), Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000) e PCN+ (BRASIL, 2002). Nesse sentido, tecemos reflexões a respeito desses livros estarem (ou não) de acordo com as questões curriculares, abrindo margens para possíveis discussões sobre os impactos dessas representações no processo de ensino-aprendizagem.

Reflexões sobre representações do corpo humano no livro didático

No Quadro 1, apresentamos os livros selecionados para análise. A escolha se deu por tratar-se de uma coleção que está entre as mais distribuídas pelo PNLD nos últimos anos. Num recorte de um *corpus* mais amplo, composto por seis livros didáticos que circularam entre os anos de 2007 e 2016, escolhemos dois exemplares de diferentes anos, mais especificamente, o segundo volume da coleção

intitulada “Biologia”, de autoria de José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho”.

Quadro 1: relação de livros selecionados para análise.

Ano	Livro	Autor	Sigla
2008	Biologia. Volume 2: Biologia dos Organismos – Editora Moderna	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	L1
2012-2013 2014	Biologia. Volume 2: Biologia dos Organismos – Editora Moderna	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	L2

Fonte: os autores.

O L1 foi produzido em 2004 e selecionado para ser utilizado nos colégios públicos no ano de 2008. Esse livro é dividido em cinco grandes partes: Parte I – A Diversidade Biológica; Parte II – Vírus, Moneras, Protocistas e Fungos; Parte III – Diversidade, Anatomia e Fisiologia das Plantas; Parte IV – A Diversidade dos Animais; Parte V – Anatomia e Fisiologia da Espécie Humana. A parte V, interesse deste estudo, é dividida em quatro capítulos: Nutrição; Circulação Sanguínea; Respiração e Excreção; Movimento e Suporte do Corpo Humano; e Integração e Controle Corporal: Sistemas Nervoso e Endócrino.

Sobre o L2, este foi elaborado em 2010 e selecionado pelo MEC para ser utilizado no triênio 2012/2013/2014. O conteúdo do livro é separado em 5 unidades, e há uma unidade em específico para tratar dos seres humanos. É um livro de 479 páginas, divididas em: Unidade A – A Diversidade Biológica; Unidade B – Vírus, Bactérias, Algas, Protozoários e Fungos; Unidade C – Diversidade, Anatomia e Fisiologia das Plantas; Unidade D – A Diversidade dos Animais; Unidade E – Anatomia e Fisiologia da Espécie Humana. A Unidade E é de interesse desta pesquisa, e se inicia no capítulo 12, indo até o capítulo 16. Os conteúdos desses capítulos são: Nutrição; Circulação sanguínea; Respiração e excreção; Movimento e suporte do corpo humano; Integração e controle corporal: sistemas nervoso e endócrino.

Analisaremos primeiramente o L1. Neste livro, o primeiro capítulo, Nutrição, traz o conteúdo referente ao sistema digestório, sendo, a princípio, uma proposição interessante, uma vez que nutrição e digestão são conteúdos que possuem relações

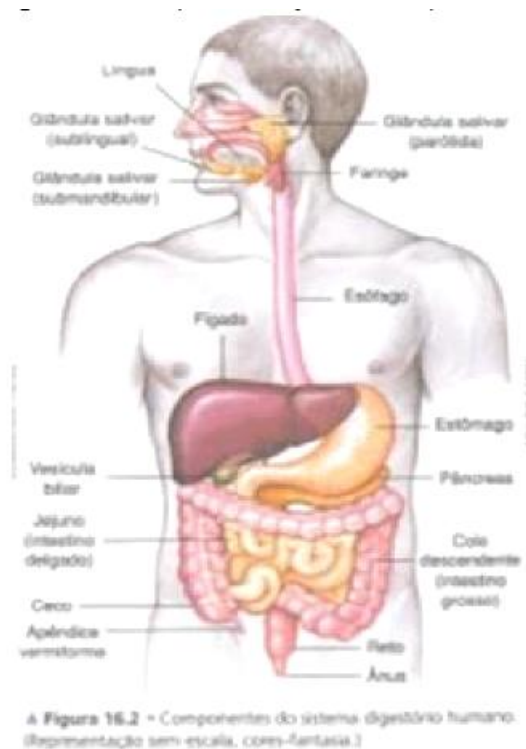
estreitas do ponto de vista do conhecimento científico e do Ensino de Ciências. Todavia, o ensino do processo de nutrição e digestão, bem como suas implicações para a saúde, muitas vezes são desvinculados do processo real, não ocorrendo correlações adequadas no livro didático que permitam a compreensão dos alunos acerca destes conteúdos. Em outras palavras, há uma “[...] inadequação no tratamento metodológico de ensino do processo de digestão e conceitos envolvidos nesse tema, que levam os alunos ao desinteresse e a manterem praticamente inalterados os conhecimentos ordinários que possuem” (GONZALEZ; PALEARI, 2006, p. 13). Nesse sentido, Gonzalez e Peleari (2006) apontam que esses conteúdos são, muitas vezes, apresentados como fenômenos que não relacionam-se aos alunos, e isso é comum também no livro didático.

Sobre a questão, numa análise de livros didáticos de Ciências do 5º ao 7º ano do Ensino Fundamental e aprovados nos Guias dos livros de Ciências do PNLD de 2016 e 2017, Lima e Toral (2020) apontam que diferentes temas relacionados à alimentação e à nutrição são pouco abordados nos livros didáticos. Exemplos disso são temas como “Alimentação e desenvolvimento”, “Mídia e saúde”, “Alimentação escolar”, “Alimentação, nutrição e saúde” e “Rotulagem nutricional”. Outrossim, em nossas análises, observamos a insuficiente abordagem das temáticas destacadas por Lima e Toral (2020) no livro didático analisado. Nesse viés, compreendemos que a ausência dos conteúdos relacionados à nutrição e à digestão (ou a falta de contextualização e a fragmentação) destes conteúdos nos livros didáticos dificulta a compreensão por parte dos educandos acerca de determinados conhecimentos científicos. Consequentemente, isso impossibilita que esses sujeitos incorporarem tais conhecimentos ao seu cotidiano (GONZALEZ; PALEARI, 2006). Destarte, a questão torna-se um agravamento, principalmente em tempos em que há sérios problemas nutricionais relacionados à saúde como, por exemplo, a desnutrição e a obesidade.

Outro fator importante a ser considerado em nosso gesto analítico diz respeito ao uso de imagens. Conforme apontam Montalvão Neto, Miguel e Justina (2022), diferentes estudos têm se preocupado com o funcionamento de imagens em processos de significação, em especial no que diz respeito ao livro didático.

Considerando a questão, a respeito das representações imagéticas presentes no livro didático analisado, observamos que os desenhos esquemáticos do sistema digestório são ricos em detalhes. Porém, essas imagens não deixam de ser apresentadas de maneira fragmentada, como podemos observar na Figura 1. Na imagem, podemos observar uma representação clássica de um corpo masculino, branco, inanimado, que pouco se relacionaria com a identidade de seus leitores, nesse caso, os alunos do Ensino Médio. Coloca-se, portanto, a imagem estereotipada de corpo, apagando-se possíveis processos de identificação e relações sociais. Isso vai ao encontro de trabalhos como os de Silvério e Motokane (2019) e Torres (2021), que apontam para um apagamento dos negros nos livros didáticos, o que leva a processos de homogeneização, invisibilidade e de não identificação. Nas palavras de Silvério e Motokane (2019, p. 26), há, portanto, "[...] uma sub-representação dos corpos negros como modelos anatômicos, trazendo uma representação que parece normatizar o branco como legítimo representante da espécie humana".

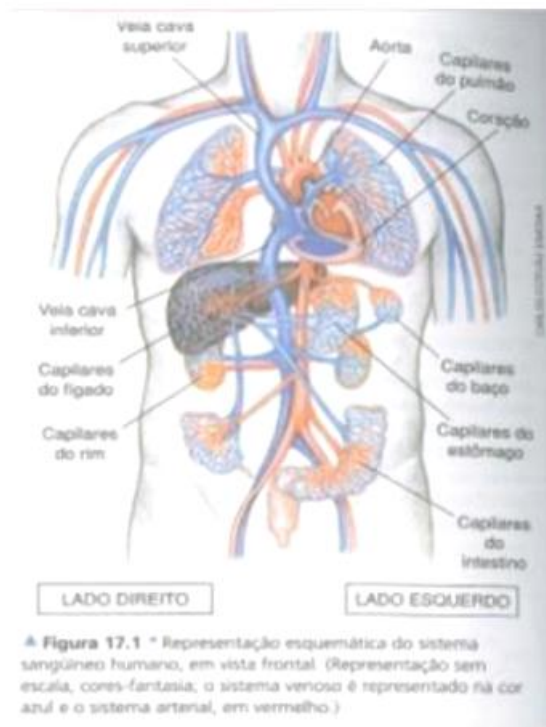
Figura 1: Representação do corpo humano.



Fonte: AMABIS; MARTHO (2004).

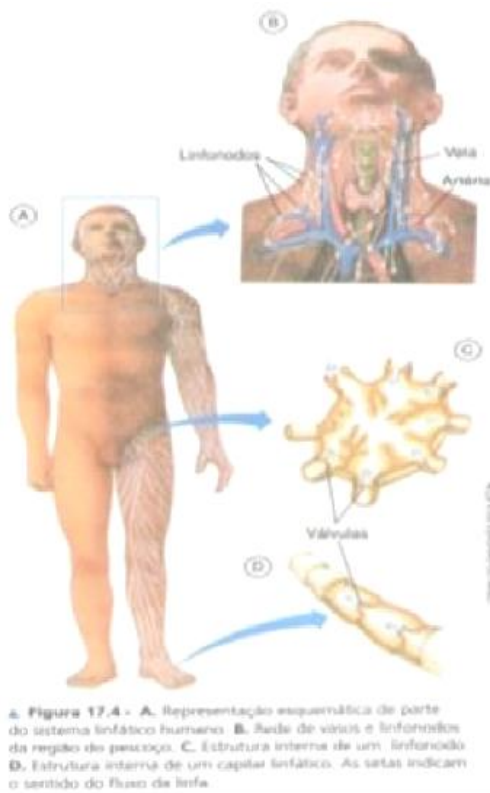
No capítulo seguinte, sobre a circulação sanguínea, há uma esquematização do sistema cardiovascular (Figura 2), que busca demonstrar a inter-relação dos órgãos do corpo humano com os capilares do sistema cardiovascular. Mais abaixo, há uma imagem de um indivíduo do sexo masculino (Figura 3), que mostra a disposição dos vasos linfáticos no corpo humano, e que, aparentemente, estão dispostos ali de maneira difusa, sem conexão com demais órgãos. Há também várias imagens que mostram pessoas fazendo exames, como o eletrocardiograma, ou aferindo a pressão sanguínea. Nesse sentido, como observado por Delizoicov (2002), há uma persistente visão reducionista nos livros didáticos de Biologia, principalmente no que se refere ao sistema circulatório, visto que este é colocado, muitas vezes, sob uma perspectiva biológica, pouco contextualizada com questões sociocientíficas e culturais que se aproximariam da realidade dos alunos

Figura 2: Representação do sistema cardiovascular.



Fonte: AMABIS; MARTHO (2004).

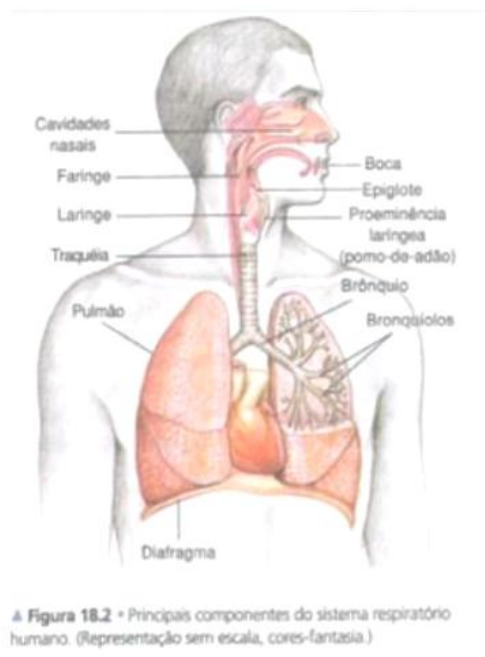
Figura 3: Disposição dos vasos linfáticos.



Fonte: AMABIS; MARTHO (2004).

Após retratar aspectos relativos à circulação sanguínea, há um capítulo sobre a respiração e a excreção. Tratam-se de representações relevantes para o Ensino de Ciências e Biologia, visto que, como aponta Remede (2020, p. 9), ao oportunizar aprendizagens sobre o sistema cardiovascular e excretor “[...] também estarão sendo adquiridos os conhecimentos para prevenção de doenças relacionadas a eles”. No livro didático analisado, o sistema respiratório é representado em um indivíduo do sexo masculino, mostrando o interior do tórax, com os pulmões e o coração entre eles. Nota-se que o coração está ali apenas para mostrar sua localização, pois não é estabelecida nenhuma conexão com os pulmões (Figura 4). Ao observar a imagem, é como se o coração estivesse apenas preenchendo um espaço vazio, sem que seja possível se estabelecer relações entre esses sistemas.

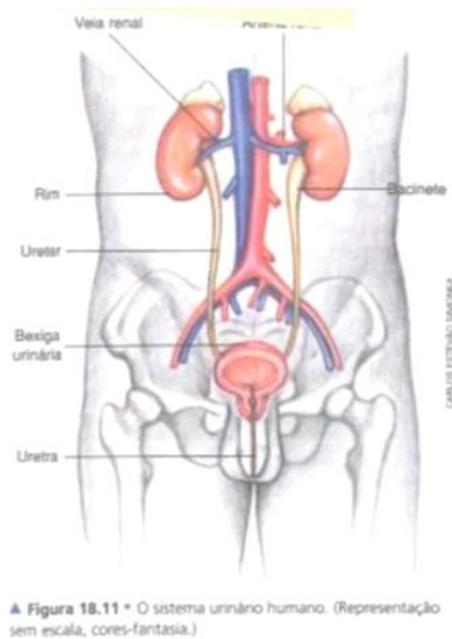
Figura 4: Representação do sistema respiratório.



Fonte: AMABIS; MARTHO (2004).

Similarmente ao que acontece na Figura 4, na parte do livro que trata do sistema urinário humano, a esquematização que o representa é a de um homem, sendo que ausente a imagem da mulher (Figura 5).

Figura 5: Representação do sistema urinário.

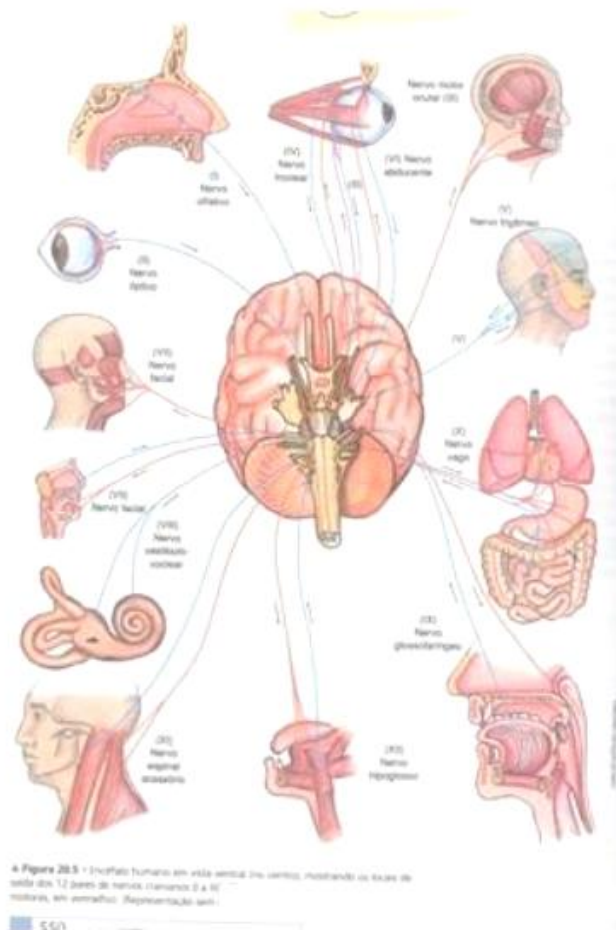


Fonte: AMABIS; MARTHO (2004).

Compreendemos que os livros didáticos, principalmente por meio do PNLD, "[...] tornam-se um meio oficial para tratar das representações e expectativas em relação a gênero" (ROSA; SILVA, 2015, p. 93). Com isso, as imagens adquirem importância fundamental, veiculando ideias e conceitos que influenciam os leitores. Em outras palavras, como apontam Montalvão Neto, Miguel e Justina (2022), as imagens podem influenciar a significação dos sujeitos em meio aos processos de ensino-aprendizagem. Porém, poucos são aqueles que se debruçam a "ler" tais imagens, de forma a compreender os seus possíveis sentidos. Dessa forma, sendo comum um número desigual de imagens que representem os dois gêneros (masculino e feminino), corre-se o risco de intensificar o "[...] afastamento de meninas nas ciências por não se enxergarem naquelas páginas" (ROSA; SILVA, 2015, p. 96).

O último capítulo do livro analisado traz um conteúdo referente ao sistema nervoso, ao sistema endócrino e aos órgãos dos sentidos. Aqui tenta-se estabelecer relações entre as regiões do corpo através de uma imagem dos nervos cranianos (Figura 6). Porém, nota-se também fragmentação deste conteúdo, pois é uma imagem que aparenta ter a finalidade de memorização desses órgãos e sistemas. Por fim, observamos que a representação do sistema endócrino tenta estabelecer algumas relações entre os diversos sistemas, porém não o faz de maneira efetiva, pois somente é explicado como cada hormônio atua em determinados órgãos.

Figura 6: Representação de nervos cranianos.



Fonte: AMABIS; MARTHO (2004).

Diante do exposto, observamos que, neste livro didático, há uma grande fragmentação de conteúdos. Esses conteúdos são acompanhados de muitas imagens que representam o corpo de uma forma neutra, sem sujeito, suprimindo muitas informações, tanto no que diz respeito à integração entre os conteúdos biológicos (órgãos e sistemas), quanto no que diz respeito aos possíveis processos de identificação e à transposição de conteúdos científicos para contextos cotidianos. Essa contextualização ocorreria caso fossem apresentados corpos reais, em sua multiplicidade, e não apenas esquematizações fictícias com aspectos de neutralidade e objetividade científica. Aspectos similares foram observados em pesquisas anteriores realizadas por um dos autores deste estudo a respeito do livro didático (MONTALVÃO NETO, 2016, MONTALVÃO NETO; DE ALMEIDA, 2020, MONTALVÃO NETO, 2022). Ademais, tais questões sobre o livro didático são discutidas em trabalhos como os de Goldbach e Bedor (2011), que apontam que,

apesar das graduais melhorias ao longo dos anos nos livros didáticos, principalmente pela influência do PNLD, há ainda problemas relevantes em relação à fragmentação, descontextualização e desatualização dos conteúdos.

Com exceção de algumas fotos que mostram pessoas fazendo exames médicos, observamos que há pouquíssimas imagens reais, tais como fotomicrografias ou fotografias de órgãos. Além disso, representações femininas e das populações negras ou indígenas estão ausentes. De igual maneira, textos que relacionam o ser humano com os demais animais também se apresentam de forma escassa. Os quadros contextualizadores, que trazem conteúdos mais próximos ao cotidiano dos alunos, também estão presentes em pouca quantidade.

As observações até aqui expostas apresentam-se sintetizadas no Quadro 2, o qual foi elaborado com base na análise do conteúdo dos livros didáticos. Pautados em Bardin (2004), delimitamos categorias de análise com base na análise prévia dos livros, considerando as orientações de documentos curriculares e as questões que estão em pauta nas discussões realizadas no âmbito das pesquisas em Ensino de Ciências. A partir disso, o tratamento dos resultados, as inferências e as interpretações aqui expostas foram possíveis. Nesse sentido, o Quadro 2 sintetiza as discussões realizadas a respeito do L1.

Quadro 2: síntese analítica de L1.

Categorias	Muito presente ou constante	Pouco presente ou ausente
Fragmentação	X	
Imagens fictícias	X	
Imagens reais		X
Representações da População Feminina, negra e/ou indígena		X
Relação com os demais animais		X
Quadros contextualizadores		X

Fonte: os autores.

Sobre o L2, intitulada Anatomia e Fisiologia da Espécie Humana, a Unidade E é de interesse desta pesquisa. Esta unidade se inicia no capítulo 12, indo até o capítulo 16. Os conteúdos desses capítulos são: Nutrição; Circulação Sanguínea; Respiração e Excreção; Movimento e Suporte do Corpo Humano; Integração e Controle Corporal: Sistemas Nervoso e Endócrino.

Ao analisarmos o L2, observamos que este é muito similar ao L1, produzido em 2004 e selecionado pelo MEC para circulação a partir do ano de 2008. Nesse sentido, a semelhança entre L1 e L2 aponta para uma possível desatualização dos conteúdos nestes livros didáticos. Todavia, é preciso ponderar que o avanço científico é rápido e que novas descobertas são constantes no meio científico, o que torna difícil o acompanhamento do livro em relação à atualização dos novos conteúdos. Questões como essa são apontadas por autores como Nascimento e Martins (2005, p. 263), que dizem que, enquanto “A mídia disponibiliza de forma assistemática, com muita agilidade e rapidez, informações sobre os diversos campos de atividade humana”, a escola incorpora de forma sistematizada esses conhecimentos, porém o faz de maneira mais lenta e gradual.

Apontamos ainda que, com exceção de uma capa e alguns quadros apresentados no início de cada capítulo que trazem as “habilidades sugeridas” e os “conceitos principais”, a disposição dos conteúdos, sua sequência, as imagens e até os nomes dos capítulos de L2 são similares a L1. Percebe-se diferenças no *layout* das páginas. Todavia, diferenças substanciais são pouco perceptíveis.

Mediante as questões expostas, salientamos que o conteúdo de L2 sobre o corpo humano também é apresentado de maneira fragmentada, com problemas similares aos apontados na análise de L1. A principal diferença observada entre esses livros é o aumento no número de quadros contextualizadores, os quais, trazem o conteúdo de forma um pouco mais próxima do cotidiano dos alunos.

Algumas Considerações

Neste estudo, tivemos como objetivo a compreensão a respeito das representações sobre o/do corpo humano em livros didáticos, com vistas a observar aquilo que é indicado por documentos educacionais orientadores.

Ao nos apoiarmos em documentos oficiais, compreendemos que há algum tempo prevê-se, curricularmente, que os alunos se apropriem de uma amplitude de temáticas e saberes até o final do Ensino Médio. Nessa amplitude, deseja-se que

eles sejam capazes de interligar aspectos das Ciências às outras disciplinas e isso deve ser feito de forma a abrir margens a posicionamentos críticos, com autonomia intelectual, preparando os alunos para “ler o mundo” e discutir acontecimentos contemporâneos. Assim, nessa concepção, considera-se que os discentes precisam ser capazes de compreender os fenômenos que acontecem em seus cotidianos.

Um dos recursos que poderia propiciar diferentes formas de leitura, principalmente ao trazer de forma contextualizada aspectos sociocientíficos, é o livro didático. Entretanto, com base nas análises aqui apresentadas e em outros estudos realizados por um dos autores deste manuscrito (MONTALVÃO NETO, 2016, MONTALVÃO NETO; DE ALMEIDA, 2020, MONTALVÃO NETO, 2022, entre outros), podemos inferir que, ao longo dos últimos anos, tem sido difícil atingir tais objetivos, visto que são recorrentes questões como a fragmentação, a desatualização e a descontextualização dos conteúdos em livros didáticos, favorecendo processos de memorização e não a relação entre os conteúdos. Destarte, compreendemos que o conteúdo “corpo humano”, ao ser representado em livros didáticos do Ensino Médio por meio de corpos fictícios, universais, retalhados e com sistemas/órgãos independentes uns dos outros, dispostos de maneira fragmentada, pode provocar empecilhos para os alunos construírem um conhecimento no qual o corpo é um todo integrado.

Neste estudo, que faz parte de um contexto mais amplo de pesquisa, objetivando comparar livros didáticos de Biologia do Ensino Médio para compreender as representações sobre a temática de interesse, observamos que os dois livros comparados pouco se alteraram no decorrer dos anos, mesmo com as influências do PNLD. Todavia, para além do livro didático, compreendemos que cada aluno, com suas distintas realidades, possui diferentes necessidades de aprendizagem. Nesse sentido, apontamos que o livro didático, como qualquer outro material utilizado no ensino, não pode atender a todas as individualidades existentes em uma sala de aula, o que nos leva ao entendimento de que a discussão sobre uma aprendizagem contextualizada, que leve à formação do pensamento crítico, vai além desta discussão sobre as alterações e possíveis melhorias no livro didático.

Todavia, sendo os livros didáticos materiais relevantes e frequentemente utilizados nas práticas escolares, acreditamos que se faz necessário que esses materiais atendam minimamente os objetivos educacionais propostos por programas

como o PNLD, pelos currículos vigentes e por pesquisadores da área de Ensino de Ciências, que visam debater assuntos contemporâneos e de relevância sociocientífica. Nesse sentido, salientamos que, apesar das muitas pesquisas sobre o livro didático ao longo dos últimos anos, esta ainda uma temática não esgotada, sendo necessários demais estudos teóricos, empíricos e analíticos a seu respeito.

Agradecimentos e Apoios

Este estudo foi realizado com apoio CAPES e CNPq.

Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Volume 2: Biologia dos organismos**. 2a. ed. São Paulo, 2004.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Volume 2: Biologia dos organismos**. 3a. ed. São Paulo, 2009.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN**, Seção IV. Brasília: MEC, 1996. p. 12-13.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos – Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 138.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2000. p. 58.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Subsídios para Diretrizes Curriculares Nacionais Específicas da Educação Básica / Ministério da Educação**. Brasília: MEC, 2009.

DELIZOICOV, N. C. **O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino**. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6a. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDBACH, T; BEDOR, P. B. A. Estão os livros didáticos de Biologia incorporando questões provindas do campo da pesquisa em ensino da área, como no caso do ensino de genética? *In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8., 2011, Campinas. **Atas [...]**. Campinas: ABRAPEC, 2011.

GONZALEZ, F. G.; PALEARI, L. M. O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 13-24, 2006.

LIMA, P.; SILVA, A. R.; GUEDERT, D. G. Conceitos Anatômicos Sob o Olhar do Livro Didático: O processo de ensino em Anatomia Humana. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 93-106, 2018.

LIMA, M. M.; TORAL, N. Análise dos conteúdos de alimentação e nutrição nos livros didáticos de Ciências do ensino fundamental da rede pública de ensino. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 1-13, 2020.

MONTALVÃO NETO, A. L.; FERNANDES, H. L. Evolução e religião: perspectivas e reflexões de uma prática docente a partir de uma dualidade histórica. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UTFPR, 2014.

MONTALVÃO NETO, A. L. **Discursos de Genética em Livro Didático: Implicações para o Ensino de Biologia**. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

MONTALVÃO NETO, A. L.; DE ALMEIDA, M. J. P. M. Possíveis efeitos de sentido na leitura sobre biotecnologia presente num livro didático. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 11, p. 1-30, 2020.

MONTALVÃO NETO, A. L. Dualidades no Ensino de Genética: que lugar ocupam os discursos sociocientíficos em uma coleção didática de Biologia? **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 82-98, set./dez. 2022.

MONTALVÃO NETO, A. L.; MIGUEL, K. S.; JUSTINA, L. A. D. A produção acadêmica sobre imagens em livros didáticos: um olhar para o ENPEC. **Aondê: Revista de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática**, Araras, n. 1., v. 1, p. 1-15, fev. 2022.

MULINARI, G. **O tema Corpo Humano em Livros Didáticos de Biologia: distanciamentos e aproximações com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. O Texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.10, n. 2, p. 255-278, set. 2005.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. da; CAMPOS, A. P. N. A Seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2003.

OLIVEIRA, P. T. S. **Ensino do Corpo Humano** – Abordagens dos professores de Ciências no 8º ano do Ensino Fundamental em escolas estaduais de Planaltina de Goiás. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina/ Universidade de Brasília, Goiás, 2011.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica** – Biologia. Curitiba, 2008.

REMEDE, M. A. B. **Análise dos conteúdos de circulação e excreção no livro didático e caderno do aluno utilizados na escola pública do estado de São Paulo.**, 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

ROSA, K.; SILVA, M. R. G. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. **GÊNERO**, Niterói, v.16, n.1, p. 83-104, 2015.

SILVÉRIO, F. F.; MOTOKANE, M. T. O corpo humano e o negro em livros didáticos de biologia. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 108, p. 26-41, 2019.

SOARES, E. L.; VIÇOSA, C. S. C. L.; PESSANO, E. F. C.; FOLMER, V. As representações do corpo humano nos livros didáticos de ciências. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 13, n. 1, p. 55-72, 2018.

TORRES, A. O. P. **Lápis cor de pele? De qual corpo humano falamos?** 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2021.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ ser humano habita nossas escolas? *In*: Amorim, A. C. *et al.* **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005. p.121-130.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S.; MORAES, M. O. A Nova (Moderna) Biologia e a genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 275-289, abr./out. 2006.

WINDER, A. **Abordagens do corpo humano em livros didáticos da educação básica e superior.** 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2018.

* * *

Lucas Frangiotti Testa

Licenciando em Ciências Biológica pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).
lucas_f_testa@hotmail.com

Alberto Lopo Montalvão Neto

Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sendo bolsista CNPq e CAPES. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar – Campus Sorocaba) e Universidade de Coimbra.
alberto.montalvaoneto@gmail.com

Kassiana da Silva Miguel

Doutora em Educação em Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Licenciada em Ciências Biológicas pela UNIOESTE.
kassianasmiguel@gmail.com

Alexandre Scheifele

Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Licenciado em Ciências Biológicas pela UNIOESTE.
alexandre.bio26@gmail.com

CAPÍTULO 22

OS PONTOS DE PARTIDA DE PROFESSORES DE FÍSICA PARA A ELABORAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS NO CONTEXTO DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS

Luciene Fernanda da Silva

Alberto Villani

Os mestrados e doutorados profissionais são cursos da modalidade da pós-graduação *stricto sensu* brasileira que têm entre seus objetivos o de "capacitar profissionais qualificados para *práticas avançadas, inovadoras e transformadoras dos processos de trabalho, visando atender às demandas sociais, econômicas e organizacionais* dos diversos setores da economia", conforme inciso I do art. 2º da Portaria Capes n. 60, de 2019 (BRASIL, 2019, grifos nossos). Especificamente a área de Ensino, em 2021, englobava, na modalidade profissional, 94 cursos de mestrado e 9 de doutorado. Nesse ano, o número de cursos de mestrado profissional (MP) da área já superava o total de cursos de mestrado acadêmico (que totalizavam 87 cursos). A partir desses dados é possível aferir a relevância que os MPs adquiriram oferecendo oportunidades de desenvolvimento profissional docente.

Os MPs para professores são tanto cursos propostos por instituições de ensino superior - IES - de forma independente (referidos neste capítulo como cursos de *MP Locais*), quanto cursos de *Mestrado em Rede Nacional*, implantados a partir de 2011 com o apoio da Capes, através de ações da Diretoria de Educação a Distância. Particularmente, os Mestrados em Rede Nacional buscam aumentar o alcance com a implantação de polos em IES de diferentes regiões do país. Dentre eles, para professores de Física, temos o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), coordenado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), que iniciou suas atividades em 2013 e atualmente envolve 58 polos em IES de todas as regiões do país.

Uma característica particular dos MPs diz respeito aos trabalhos de conclusão que "deverão atender às demandas da sociedade alinhadas com o objetivo do programa, utilizando-se o método científico e o estado da arte do conhecimento, seguindo-se os princípios da ética" (BRASIL, 2019, Art. 11). Assim, na busca de maior articulação com o mundo profissional, os trabalhos de conclusão dos MPs não

se encerram em dissertações, como nos mestrados da modalidade acadêmica. Os MPs em Ensino propõem aos professores-mestrandos, além da dissertação, a construção de um *produto educacional* (PE) que deve decorrer do processo de estudo e pesquisa desenvolvido no curso por ele de modo a apoiar a busca por soluções de problemas identificados em sua própria prática profissional e que possa transformá-la e melhor qualificá-la. Com o potencial de transformações das práticas promovidas pela elaboração e pelo uso do PE, objetiva-se o melhoramento dos processos de ensino e aprendizagem nas escolas de educação básica onde os professores-mestrandos atuam. Além disso, a divulgação dos PEs e dissertações vinculadas a eles é um item de avaliação dos MPs enfatizada no documento da área de Ensino da Capes desde 2013 como fundamental para se projetar tal impacto na educação brasileira, através do uso dos PEs por outros professores.

Por este aspecto, consideramos os MPs um espaço formativo privilegiado para a promoção do desenvolvimento profissional docente, já que, segundo Day (2001), "o desenvolvimento profissional assenta fundamentalmente na mudança de pensamento e da prática - e dos contextos em que ocorrem - no sentido de melhorar a qualidade das experiências de aprendizagem dos alunos [...]" (p. 293). No entanto, entendemos que o sucesso no alcance desses objetivos está condicionado a algumas ressalvas e críticas.

Primeiramente, Guerra (2016), por exemplo, questiona a expectativa de impacto geral na educação a partir da divulgação e adoção dos PEs por outros professores, além do professor-mestrando. Isso, pois, a partir dessa orientação, entende-se que "a apresentação do produto educacional da dissertação tem por pressuposto que tais materiais possam por si só impactar o ambiente educacional" (p. 201). É importante ter em vista que tais PEs são desenvolvidos para atender a problemáticas específicas da prática profissional de cada professor-mestrando, que nem sempre se reproduzem da mesma forma em diferentes contextos profissionais.

Em adição, Araújo e Amaral (2006) trazem resultados que nos ajudam a pensar em qual porção dos aspectos problemáticos da atividade docente o desenvolvimento dos PEs realmente teria influência. Os pesquisadores, ao aplicar um questionário aberto a 58 mestrandos do MP em Ensino de Ciências e Matemática da Unicsul, organizam as respostas sobre problemas e dificuldades enfrentados por esses professores no exercício da atividade docente em vinte categorias diferentes. Entre elas: infraestrutura insuficiente; falta de motivação e

interesse dos alunos; número elevado de alunos nas classes; falta de metodologia e recurso didáticos adequados; tempo e oportunidades insuficientes para aprimoramento profissional; indisciplina e violência em sala de aula; falta de apoio e programas para os docentes. Tais categorias indicam que

as dificuldades enfrentadas são decorrentes de diversos fatores e apresentam variadas naturezas, requerendo, portanto, *distintas ações que possibilitem minimizar os seus efeitos, algumas* das quais sendo diretamente afetadas pelas atividades realizadas como parte do programa de mestrado da Unicsul, enquanto *outras demandam inclusive ações políticas* para a sua efetivação (p. 155, grifos nossos).

Tornando-nos para um aspecto mais individual, considerando o desenvolvimento profissional do professor-mestrando, entendemos também que tal impacto está condicionado ao grau de articulação existente entre o que é desenvolvido no PE e a sua prática profissional. Na literatura consultada, não encontramos trabalhos que discutem as relações existentes entre o PE desenvolvido nos MPs e o problema (da própria prática – ou não) que o professor-mestrando se propôs a responder com o desenvolvimento de tal PE.

Este trabalho apresenta um recorte da pesquisa desenvolvida na tese de doutorado da primeira autora (SILVA, 2019), que se dedicou a investigar o desenvolvimento profissional de professores de Física egressos de dois MPs: um MP local e um polo do MNPEF (MP em Rede Nacional). Para a delimitação desse recorte, indagamos sobre os pontos de partida escolhidos pelos professores para o desenvolvimento do PE no contexto desses dois MPs em Ensino de Física: *quais são os principais problemas que os professores de Física buscam atender na construção dos PEs? Como estes estão articulados à prática profissional?*

Apresentamos nas seções seguintes, primeiramente, uma discussão sobre a produção esperada nos dois cursos analisados. Para tanto, depois de traçar considerações sobre as produções dos cursos de MP em um aspecto geral, procede-se para uma exposição do que os documentos reguladores dos dois cursos apresentam em relação ao PE. Após essa discussão, apresentamos brevemente uma caracterização da amostra analisada e da metodologia utilizada. E então, apresentamos e discutimos os dados obtidos e finalizamos com considerações acerca dessa análise.

A produção esperada nos MPs analisados

O documento da Área 46 (Ensino) da CAPES estabelece como produto educacional:

o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta *associados ao campo de prática profissional*, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo (CAPES, 2019, p. 16, grifo nosso).

Com o objetivo de marcar a diferença em relação à modalidade acadêmica, o documento ainda especifica que o processo ou produto educativo elaborado deve ser “aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo” e, ainda, fornece exemplos de formatos possíveis: “uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros”. É observado também que a dissertação (ou tese, no caso do doutorado profissional) deve abranger “uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido” (*Ibidem*, p. 15).

Os cursos de MPs que foram alvos dessa pesquisa refletem essas orientações do documento de área, com algumas particularidades dado o perfil de cada um deles. A seguir, aproveitamos para descrever brevemente características relevantes dos dois MPs, além de apontar o que os documentos que regulamentam cada um deles especificam sobre o que é esperado da produção discente.

Iniciamos com o polo do MNPEF. Por ser um Mestrado em Rede Nacional, tem a característica de ter uma gestão centralizada, à qual todos os polos das IES credenciadas devem atender. No *Regimento do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - MNPEF*, os objetivos são definidos na primeira seção do documento. A ênfase do programa, como refletido em sua matriz curricular, é colocada na aquisição técnica, o que nos remete, em um primeiro momento, aos conteúdos específicos de Física e às metodologias de ensino, bem como ao desenvolvimento de produtos (na forma dos PEs). Conforme expresso no art. 2 do *Regimento*:

O MNPEF objetiva a melhoria da qualificação profissional de professores de Física em exercício na Educação Básica visando o desempenho do professor no exercício de sua profissão e o

desenvolvimento de técnicas e produtos para o ensino e a aprendizagem da Física (Art. 2, grifo nosso).

Para a obtenção do título de Mestre, foi colocada na primeira versão do *Regimento* (em 2013) a necessidade do “desenvolvimento de um produto educacional e uma dissertação de mestrado em que estejam descritos os processos que culminaram neste produto e sua aplicação em situações de ensino” (Art. 23), sem especificações sobre o que se entende por e o que, concretamente, pode ser considerado como produto educacional e sem a orientação explícita da realização de pesquisas pelos professores para o planejamento dos PEs ou para sua avaliação em situações educacionais reais, já que a expressão utilizada remete apenas à *descrição* dos processos de trabalho pelos professores. Na mais recente versão do *Regimento* (de 2020), o conteúdo do artigo reproduzido acima aparece com o acréscimo destacado:

Para a obtenção do título de Mestre são necessários o desenvolvimento de um produto educacional e de uma dissertação de mestrado na qual estejam descritos *os fundamentos teóricos empregados* e os processos que culminaram neste produto e na sua aplicação em situações de ensino (Art. 4, grifo nosso).

Marco Antônio Moreira, mentor e primeiro coordenador geral do MNPEF, expõe no texto “Orientações sobre o currículo do MNPEF”, divulgado no site do Programa, o que é esperado como PE do MNPEF, enfatizando o seu caráter de inovação para as práticas de sala de aula dos professores da escola de educação básica:

O MNPEF não tem como foco a pesquisa em ensino de Física, mas sim o desenvolvimento de produtos educacionais, a implementação desses produtos em sala de aula e um relato de experiência dessa implementação. [...] O produto educacional pode ser um aplicativo, um texto para o professor, um vídeo, uma estratégia didática, o uso do computador, do celular, etc., em sala de aula para ensinar Física. As possibilidades são muitas, o importante é inovar, gerar um produto, usá-lo em situação real de sala de aula e relatar (na dissertação) o que aconteceu (MOREIRA, 2015, grifo nosso).

Um contraponto colocado para diferenciar os mestrados acadêmicos dos profissionais é a não exigência da *produção* de pesquisas acadêmicas em Ensino de Física, o que é reforçado por Moreira no trecho supracitado. Entretanto, a importância das pesquisas acadêmicas não é descartada, já que foram colocadas como ponto de partida para a formação do professor no contexto do MNPEF:

[...] resultados de pesquisa em ensino de Física há muitos, desde os anos setenta do século passado, mas esses resultados não chegam à sala de aulas de Física, ficam nas revistas. O MNPEF é uma boa oportunidade de trazer esses resultados às aulas de Física (MOREIRA, 2015).

Dessa forma, o MNPEF se constituiria em *locus* privilegiado onde professores de escolas de educação básica, em geral alheios aos resultados das pesquisas acadêmicas porque distantes do contexto em que são produzidas, poderiam acessar tais conhecimentos. Ao conhecer os resultados das pesquisas atuais em Ensino de Física, o professor teria a oportunidade, a partir de sua formação no MNPEF, de aplicá-las para transformação de suas práticas docentes. Em outra publicação, Moreira, em colaboração com Studart e Vianna (2016), reforça essa concepção fazendo referência ao conceito de **pesquisa translacional**:

Como usar resultados de pesquisa para buscar novas possibilidades e desenhar novos instrumentos e processos para melhorar o ensino? Através da “pesquisa translacional”.

O termo translacional sugere que os resultados de pesquisa existem, estão na mão, mas devem ser traduzidos à linguagem da prática.

A metáfora da translação concilia a maneira como a pesquisa que resolve problemas da prática é moldada e guiada pelos problemas para produzir soluções desejadas e utilizáveis (4327-2).

Percebe-se a expectativa de ir, portanto, de resultados de pesquisas acadêmicas para a sala de aula. Os problemas da prática, no modo em que o MNPEF coloca a produção de PEs, condicionaria o modo como os resultados de pesquisas acadêmicas poderiam ser, uma vez apropriados pelo professor-mestrando, transpostos por ele para a sua sala de aula.

O MP local analisado na pesquisa foi implantado em 2008 em uma IES federal. O MP local faz parte de um programa de pós-graduação em Ensino de Ciências que também congrega cursos de mestrado acadêmico e doutorado profissional. Por ser um MP em *Ensino de Ciências*, tem natureza interdisciplinar e

profissionais da educação de diferentes formações iniciais ingressam no curso. No artigo 3º, das *normas do programa*, são estabelecidos os seguintes objetivos:

- I. Aprofundar os conhecimentos adquiridos na graduação;
- II. *Desenvolver capacidades técnicos-profissionais* em ensino de ciências;
- III. *Promover a competência pedagógica, ética e científica*, contribuindo para a formação de docentes e pesquisadores em ensino de ciências;
- IV. Qualificar profissionais de alto nível *para que possam atuar como pesquisadores autônomos e/ou como docentes* (grifos nossos).

Esses objetivos se colocam de forma abrangente, ressaltando também a questão da formação dos docentes como “pesquisadores autônomos”. Eles são reflexos da missão do MP local estabelecida no seu *Projeto Pedagógico de Curso (PPC)*. Elementos relativos ao caráter interdisciplinar do MP local e que se referem à extensão também são contemplados:

- Proporcionar formação acadêmica de qualidade a todos que desejam desenvolver o ensino e a aprendizagem em ciências, especialmente aos *professores que buscam refletir sua prática*.
- Impulsionar a Pesquisa em Ensino de Ciências, na interlocução com outras áreas do conhecimento.
- Contribuir para a formação de professores e pesquisadores que possam atuar na educação formal e/ou não-formal, no sentido de *transformar a realidade muitas vezes marcada pela precariedade em relação ao ensino de ciências e de matemática*.
- Refletir e debater os aspectos sociopolíticos da educação em ciências.
- Realizar divulgação científica, produzir materiais e procedimentos didáticos (grifos nossos).

Tendo em vista tais objetivos estabelecidos, assim como no MNPEF, o MP local também objetiva fornecer subsídios para a melhoria da prática profissional dos professores (art. 3º, inciso II, das *Normas do Programa*), porém promovendo outras competências além da técnica (art. 3º, inciso III). Nesse sentido, o seu *PPC* reforça que “os objetivos do [MP local] *estão em confluência com os domínios de ensino, pesquisa e extensão*, com vistas a promover a melhoria do ensino de ciências nas redes públicas e privadas” (grifos nossos). Isso reforça uma semelhança com o MNPEF, pois ambos os programas têm o objetivo maior de impactar as salas de aula promovendo a melhoria do Ensino de Ciências, porém o MP local, ao invés de enfatizar apenas o elemento “ensino” (no sentido de visar ao “desempenho do

professor no exercício da sua profissão”), busca abranger concomitantemente as dimensões de ensino, pesquisa e extensão. A dimensão “extensão” é destacada no mesmo documento como *necessária* para o alcance dos objetivos do MP local:

[...] confiamos *que esses objetivos só poderão ser alcançados com o efetivo exercício de atividades voltadas para a extensão*, tanto com o propósito de ampliar nossas ações de caráter formativo, quanto na perspectiva estrita de divulgar nossos estudos e discussões para escolas de ensino básico da rede pública da [região] por meio de diferentes formas de atuação (palestras, *workshops*, desenvolvimento de projetos, entre outras ações) (grifos nossos).

O enfrentamento de problemas relacionados à prática profissional como ponto de partida para o planejamento dos PEs não é colocado nos documentos oficiais do MP local de forma explícita, embora ela esteja subentendida nas referências à reflexão da própria prática e transformação da realidade profissional, bem como pelo viés extensionista destacado nesse MP. Por fim, apontamos que o art. 6º das *Normas do curso* determina que para o MP local, “a dissertação será uma reflexão fundamentada sobre o produto educacional”. Esse mesmo artigo, ainda, estabelece inúmeras possibilidades de formatos que o PE pode assumir, entre eles mídias educacionais, protótipos, atividades experimentais, propostas de ensino, materiais textuais, interativos, aplicativos, atividades de extensão, permitindo ao professor-mestrando diferentes possibilidades de adequação ao problema profissional que forem mitigar por meio do PE.

Retornando para um contexto mais geral, a produção dos cursos profissionais tem sido alvo de debate na área acadêmica, principalmente quando se aponta a visão tecnicista de ensino que tal concepção acaba trazendo consigo. Sobre isso, Ostermann e Rezende (2009) ressaltam, tendo em vista a superação dessa visão, a importância de se

investir em produtos que não apenas contemplam a eficiência de um método de ensinar dado conteúdo, mas que envolvam uma reflexão sobre um problema educacional vivido pelo professor em uma dada realidade escolar e que levaria ao desenvolvimento de atividades curriculares alternativas (projetos interdisciplinares envolvendo toda a escola, problematização de problemas ambientais, problemas sociais, tais como questões de gênero, etc.) que exigissem a reflexão sobre as finalidades e o significado da educação na contemporaneidade (OSTERMANN; REZENDE, 2009, p. 71).

Nessa direção, as autoras sugerem a formulação de questões-foco, que se relacionariam “a formas de conceber, implementar e avaliar inovações didáticas (estando vinculadas a metodologias de ensino, conteúdos e avaliação)” (*Ibidem*, p. 72). A clareza na delimitação do problema educacional que motiva a elaboração do PE potencializa a qualidade dessas produções e seus impactos no desenvolvimento profissional dos professores e na educação básica. É um modo de se orientar a inovação por meio da contextualização dos conhecimentos produzidos na acadêmica à realidade profissional dos professores.

Caracterização da amostra analisada e da metodologia adotada

Os dados que destacamos e discutimos neste trabalho decorrem de uma pesquisa mais ampla envolvendo estudos de caso com os dois MPs aqui descritos. O objetivo dessa pesquisa foi investigar o desenvolvimento profissional docente proporcionado aos egressos desses dois cursos. Uma etapa de análise documental dessa pesquisa envolveu a leitura e análise das dissertações e PEs defendidos por parte dos egressos dos cursos, amostra que foi definida considerando área de formação ou conteúdo científico abordado nos PEs circunscritos à Física (no caso do MP local, que, conforme informado, é interdisciplinar) e um período temporal estabelecido (das primeiras defesas dos cursos até o ano de 2017). A partir desses critérios, delimitamos nosso *corpus* de análise em 30 trabalhos no caso do polo do MNPEF e em 22 trabalhos do MP local. Esses trabalhos são identificados, respectivamente pelas siglas MNPEF e MP local seguido de um número (por exemplo: MNPEF.01 ou MP local.01) que indica a ordem na qual esses trabalhos foram disponibilizados nos sites dos MPs, local de onde as dissertações e PEs foram obtidos.

A partir da *leitura flutuante* da integralidade das dissertações e PEs defendidos alinhada com procedimentos de descoberta (BARDIN, 1977), coletamos os dados utilizando *fichas de leitura*. Um dos temas especificados nessas fichas diz respeito à determinação do problema levantado pelo professor-mestrando, tido como a motivação para a realização do PE. São nos dados dessa categoria que nos centramos na análise aqui empreendida. Em seguida, procedeu-se para um subnível de análise dos dados registrados nas fichas de leitura, levando em conta o objetivo de extrair desses dados o essencial que nos permitisse traçar um panorama dessa produção. Nessa etapa final de análise, destacou-se o que havia de particular e de

comum entre a produção defendida num mesmo curso e entre ambos. Apresentamos a seguir a categorização dos problemas motivadores levantados pelos professores-mestrandos de Física em seus trabalhos e os discutimos à luz dos objetivos preconizados para os MPs e para o desenvolvimento profissional desses professores.

Apresentação e discussão acerca dos dados

Identificamos que nem sempre os professores de ambos os cursos explicitaram os problemas da própria prática que os motivaram a realizar o PE e a pesquisa vinculada a sua produção e a sua avaliação. Identificamos a formulação de questões que se aproximam da proposta de elaboração de questões-foco (OSTERMANN; REZENDE, 2009) em apenas dois trabalhos do MNPEF, sendo eles:

MNPEF.05 – *[questões foco expostas no trabalho em um diagrama V da aplicação do produto]: "O conhecimento científico é uma verdade absoluta? O que é o efeito fotoelétrico? Qual a natureza da luz?"*

MNPEF.26 – *[porém não explicita como questões foco em seu texto]: "[...] a seleção de temas e aplicativos nasceram desta premissa: como o aluno pode entender a Física envolvida na produção de energia elétrica?" (grifos do autor)*

Apontamos que essas questões-foco se concentraram no modo de se *conceber* o PE, ignorando os aspectos de implementação e de avaliação da inovação didática.

Ao contrário da amostra analisada do MNPEF, foi comum observar nos trabalhos defendidos no MP local a explicitação das intenções no desenvolvimento dos PEs em torno de uma ou mais questões, identificadas como *questões-foco* ou *questões de pesquisa*, conforme discussão empreendida por Ostermann e Rezende (2009). Questões-foco relacionadas diretamente com inovações didáticas são apresentadas em três trabalhos (embora não sejam neles referidas como tais). Ao contrário do observado nos trabalhos do MNPEF, nos trabalhos de MP local.18 e MP local.20 há algumas indicações sobre a implementação (definição de contexto e metodologias/estratégias adotadas) e avaliação do produto:

MP local.02: "[...] como introduzir o conteúdo Partículas Elementares no Ensino Médio?" (p. 76).

MP local.18: "[...] como o ensino de eletromagnetismo por meio da ação reflexiva e mediado por experimentos em um laboratório portátil, pode ser ministrado em turmas de EJA?" (p. 16).

MP local.20: "[...] quais as contribuições de uma sequência didática envolvendo o uso de simulações computacionais para o processo de ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico tendo por base os três momentos pedagógicos?" (p. 15).

Abaixo, destacamos os enunciados de questões presentes em trabalhos do MP local que entendemos como questões de pesquisa, já que se conjugam a objetivos atrelados à produção de conhecimento na área. Também há trabalhos (MP local.06 e MP local.20) que lançam questionamentos mais gerais motivadores para o trabalho desenvolvido:

MP local.09: "Qual o papel do RPG para um ensino de ciências de qualidade?" (p. 20).

MP local.11: "Diante de nosso pressuposto, o problema de nossa pesquisa coloca-se: verificar o poder formativo ou potencializador da literatura no processo ensino-aprendizagem de ciências naturais" (p.15).

MP local.14: "Quais aspectos tornam possível um efetivo ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental?" (p. 20).

MP local.06: "Como auxiliar professores nesta árdua tarefa *[promover a aprendizagem significativa dos alunos]*?" (p. 26).

MP local.20: "Nós, professores de física, sentimos inquietações que nos levam a refletir sobre a maneira que ensinamos nossa disciplina. Será que a física, do modo como é lecionada em nossas escolas, contribui para a formação social dos alunos, além de despertar seu interesse por ciências? Nossas aulas promovem espaços para debates, troca de ideias ou trabalho em grupo? Os estudantes produzem seu próprio conhecimento ou apenas o recebem já formatado, durante aulas expositivas?" (p. 16).

Caracterizamos os problemas motivadores ao definir algumas categorias para organizá-los, a partir do que havia em comum entre eles. Começamos com a apresentação mais detalhada dos dados obtidos no conjunto de dissertações e PEs defendidos no MNPEF.

Foi notável em quase metade dos trabalhos (13, em um total de 30) os professores do MNPEF relatarem como motivador o *desinteresse dos alunos para o estudo da Física* (problema ora apontado de forma muito genérica, ora apontado com o relato de casos particulares da prática). Esses professores reconheceram, a partir deste problema a *necessidade de renovação de metodologias/recursos de ensino*, o que se alinha aos objetivos preconizados para o MNPEF, conforme discutido anteriormente. Na dissertação MNPEF.27 encontramos esse destaque:

MNPEF.27: "Um dos grandes desafios do MNPEF é mudar a maneira como a física vem sendo ensinada nas escolas e, dessa forma, conquistar o gosto do aluno para o saber científico. Esse desafio passa necessariamente pela implementação de novas estratégias de ensino que sejam capazes de transformar um ensino baseado em conceitos e fórmulas em um ensino mais dinâmico, lúdico, investigativo e contextualizado de modo a se aproximar da realidade vivida pelo aluno" (p. 9)

Em segundo lugar no grau de importância dada pelos professores-mestrandos está o *atendimento às propostas curriculares*. As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ de Física (documentos curriculares específicos sobre o Ensino de Física no Ensino Médio publicados em 2002) são extensivamente citadas na maior parte das dissertações (desta ou de outras categorias), mas em especial, os sete trabalhos desta categoria se preocupam explicitamente em atender à proposta curricular estadual vigente à época em que foram realizados.

Com menor expressão, três professores-mestrandos apontaram as *dificuldades de aprendizagem dos estudantes* como problema motivador. Também são três trabalhos que se preocuparam em *instrumentalizar professores no uso de metodologias/estratégias* considerados inovadores: a *Peer Instruction* ou Instrução pelos Colegas; a experimentação e, por fim, uma diferente estratégia para a dedução da Lei de Gauss. Essa categoria traz implicitamente a preocupação em colaborar com a formação continuada de professores ao esclarecer os processos de ensino envolvidos em cada inovação didática. Identificamos também dois trabalhos que visavam *buscar a contextualização do ensino* e um trabalho focando a *produção de material didático*.

Destoando do restante dos trabalhos, um professor-mestrando do polo do MNPEF colocou como motivação a *investigação da própria prática*, demonstrando

uma preocupação que vai além da elaboração do PE em si. É um trabalho particular que supera o esperado em uma formação que se enquadre essencialmente como *racionalidade técnica*:

MNPEF.06: "Um dos desafios deste trabalho foi trazer para a prática professoral em sala de aula as contribuições da pesquisa-ação. Nossos objetivos iniciais foram: primeiro, um melhor entendimento da realidade em que a aula se sustenta (qual a estrutura cognitiva que os alunos trazem) e, segundo, identificar os possíveis problemas que afetam o desenvolvimento dos alunos no campo da aprendizagem (sondar como a estrutura cognitiva dos alunos se reorganiza com as aulas)" (p. 53, grifos nossos).

Já no MP local, por conta da vinculação de muitos professores-mestrandos a projetos de pesquisa e extensão que eram fomentados pela Capes em programas como o Projeto Novos Talentos e o Observatório da Educação, aos quais o MP local analisado fez parte, sete dos 22 trabalhos analisados se desenvolveram a partir de projetos previamente planejados e em locais distintos daqueles de trabalho dos professores-mestrandos. A maioria desses trabalhos indica que os orientadores encaminharam as propostas dos projetos aprovados para seus orientandos, convidando-os para aderir a eles. Essa particularidade do MP local proporcionou aos professores-mestrandos convidados a possibilidade de expandir seus horizontes ao se colocarem, nesses projetos, no lugar de formadores de professores, como apontado neste trecho do trabalho MP local.11:

MP local.11: "Como docente é comum estar diante alunos, mas a experiência do Projeto Novos Talentos nos proporcionou lidar com um grupo diferente [professores em formação no curso formal]. Fomos levados a pensar em nossa própria prática, em entender como o posicionamento, a postura e nossa participação na construção do aprendizado são importantes" (p. 105, grifos nossos).

Cabe ressaltar que, no entanto, por mais que alguns desses professores-mestrandos tenham aderido aos projetos por conta da convergência que observaram entre as propostas e suas próprias indagações profissionais, todos eles aplicaram os PEs construídos em contextos distintos de seus locais de trabalho, o que levanta a questão acerca do impacto direto dessas produções em suas práticas profissionais.

Outros professores-mestrandos do MP local analisado articulam explicitamente seus PEs com preocupações típicas de suas rotinas profissionais ou, ainda, partem de questões gerais comuns a muitos professores. Esses problemas se

originam de diferentes aspectos do trabalho docente: a *atuação em sala de aula centrado no aluno* (de modo a *contornar o desinteresse nos estudos*), a preocupação com o *aperfeiçoamento de suas práticas docentes através da adoção de novas metodologias e estratégias didáticas ou uso de novos recursos de ensino* (alguns desses PEs buscaram *instrumentalizar a renovação dessas práticas* indicando manuais sobre metodologias inovadoras para professores), a necessidade da *inovação curricular*, e a preocupação em *combater as dificuldades de aprendizagem dos alunos*. O quadro 1 dispõe os problemas apontados como motivadores para a realização dos PEs nos trabalhos analisados do polo do MNPEF e no MP local. Entre parênteses são indicados o número de trabalhos identificados em cada categoria.

Quadro 1: Problemas apontados como motivadores para a realização dos PEs defendidos até 2017 no contexto do polo do MNPEF e no MP local.

	Polo do MNPEF (total de 30 trabalhos analisados)	MP local (total de 22 trabalhos analisados)
PROBLEMAS MOTIVADORES PARA A REALIZAÇÃO DO PE (número de trabalhos identificados na categoria)	Desinteresse dos alunos para o estudo da Física (13)	Desinteresse dos alunos (4)
	Necessidade de renovação de metodologia/recursos de ensino	Aperfeiçoar e instrumentalizar professores no uso de metodologias/estratégias didáticas consideradas inovadoras (7)
	Atendimento às propostas curriculares (7)	Necessidade de inovação curricular (4)
	Dificuldades de aprendizagem dos estudantes (3)	Dificuldade de aprendizagem dos estudantes (1)
	Instrumentalizar professores no uso de metodologias/estratégias considerados inovadores (3)	Atuação em sala de aula centrado no aluno (4)
	Buscar a contextualização no ensino (2)	Preocupação com a formação de professores (em curso normal) (2)
	Produção de material didático (1)	
	Investigação da própria prática (1)	

Fonte: os autores.

Na leitura dos trabalhos buscamos inferir a origem desses problemas motivadores, o que pode ter incentivado os professores a ingressarem no curso de MP. Devido à linguagem utilizada nos trabalhos (com pouco posicionamento pessoal dos autores), foi difícil encontrar indicações a esse respeito. Porém, foi possível encontrar, em 14 dos 30 trabalhos analisados do polo do MNPEF, indícios de que as motivações dos professores partiram de *suas práticas profissionais particulares*. Alguns desses destaques são mostrados abaixo:

MNPEF.03: "[...] o aluno não está tão envolvido com a disciplina [Física] quanto deveria e também que há um pré-conceito negativo já estabelecido, pois o aluno revela sua aversão antes mesmo de começar a aprender o conteúdo. Havia, portanto, uma necessidade e uma vontade grande de mudar esse quadro por parte dos professores de física do [Colégio em que o professor trabalha]. [...] O projeto [produto educacional] foi desenvolvido objetivando a quebra de muitos paradigmas trazidos pelos alunos ao longo da vida com relação à Física de um modo divertido e interativo" (p. 39).

MNPEF.11: "O interesse na elaboração da nossa sequência didática adveio de termos tomado conhecimento de uma pesquisa feita com alunos do Instituto Superior de Educação, em 2011, acerca dos recursos tecnológicos que estes consideravam tornar as aulas mais atrativas. [...] Este fato nos levou a fazer mesma pesquisa em nossa escola" (p. 25).

MNPEF.21: "A escolha feita neste trabalho pela utilização de experimentos na abordagem de ensino potencialmente significativo na óptica geométrica, deve-se ao fato de que em seus anos de experiência no ensino de física no ensino médio, o autor ter a sensação de que neste assunto em especial, as aulas serem de um modo geral muito teóricas e pouco práticas" (p. 10).

MNPEF.28: "O produto foi pensado com o intuito de facilitar o ensino para alunos que têm dificuldades em entender as relações matemáticas existente nas Leis de Ohm. Como professor observamos que essa dificuldade é mais acentuada nos estudantes da rede pública, de forma geral [...] Sendo assim, por exemplo, notamos que é muito comum que alunos do terceiro ano do ensino médio tenham dificuldades em entender quando duas grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais nas Leis de Ohm. Nosso produto então objetivou fazer uso de TICs para abordar as Leis de Ohm" (p. 20).

Dois professores-mestrandos do polo do MNPEF se diferenciam do grupo por terem sido também *incentivados por discussões empreendidas nas disciplinas do curso*. Nos trechos destacados abaixo há indícios da influência das disciplinas do polo na prática dos professores e nos incentivos à elaboração do PE:

MNPEF.04: "A ideia desse projeto nasceu a partir do Curso de Mestrado, iniciado em 2013, no qual o conhecimento sobre o construtivismo - em que o aluno passa de mero observador para um agente dentro da sala de aula - foi aprofundado e utilizado para desenvolver trabalhos nas escolas em que atuava como professor de Física"(p. 11, grifos nossos).

MNPEF.05: "Estávamos direcionados a desenvolver uma prática de ensino de Física Moderna e Contemporânea com uma abordagem em História e Filosofia da Ciência a ser aplicada em uma escola estadual [...]. Faltava, entretanto, escolher qual tema, presente no [currículo estadual], iríamos abordar. Durante o curso de mestrado, refazendo uma leitura da tese de doutorado [...], que nos serviu de inspiração para a escolha do tema, observamos que neste trabalho ela apresenta uma descrição histórica da natureza da luz em três episódios distintos. [...] Apesar de [a tese de doutorado] não abordar episódios de Física Moderna e Contemporânea, ficamos inspirados a abordar o efeito fotoelétrico e a dualidade da luz partindo de uma análise histórica da natureza da luz" (p. 14, grifos nossos).

Quanto aos trabalhos defendidos no MP local, conforme já apresentado, alguns deles se adequaram aos projetos aprovados nos programas de pesquisa e extensão da Capes e outros tiveram origem na preocupação expressa quanto à formação inicial e continuada de professores. Também houve a identificação da *influência de disciplinas ou outras atividades do curso na definição do PE* em três dissertações defendidas nesse curso. Os professores-mestrandos indicam em seus textos a influência das disciplinas para a definição de direcionamentos para o PE (o que ocorreu para MP local.02 e MP local.13), ou mesmo uma mudança de objetivos em relação à expectativa inicial que o professor-mestrando tinha no momento de ingresso no curso (caso de MP local.19):

MP.Local.02: "[...] duas disciplinas cursadas no primeiro semestre do mestrado: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e História e Filosofia da Ciência (HFC) foram muito importantes para juntar as peças na definição sobre o que desenvolver como pesquisa. A partir daí, começamos a elaborar o projeto para esse tema [...]" (p. 62)

MP.Local.13: "Tal escolha [tópico de átomos, estrutura da matéria e modelos] se deve principalmente ao fato de que durante a disciplina "Tópicos em química I", tivemos contato com propostas de trabalho na área e acesso a artigos [referências] que demonstravam a dificuldade de se trabalhar assuntos correlatos, e que nesse momento oportuno, veio à tona como mote para servir de eixo fundamental no intuito de diminuir esse distanciamento bem como evitar a formação de concepções alternativas por parte dos estudantes" (p. 10).

MP.Local.19: "[...] busquei um curso que eu me identificasse e ingressei no [MP.Local] onde tinha a intenção de fazer um trabalho de pesquisa na área de ensino de biologia devido à minha formação na área, porém quando cursei, no mestrado, as disciplinas, comecei a me interessar por formas de incrementar as aulas de ciências. Em uma dessas disciplinas, Debates Conceituais em Ensino de Física, tive a oportunidade de realizar um trabalho onde tratei das confluências entre a física e a música, apresentando uma estratégia para ensinar alguns aspectos de acústica por meio da música, propondo a construção de um instrumento musical feito de caixa de MDF e elásticos. Esta experiência me auxiliou na escolha do caminho a ser seguido dentro do ensino de ciências" (p. 11, grifos nossos).

O quadro 2 indica as origens indetificadas dos problemas motivadores para a construção dos PEs propostos pelos professores nos dois MPs. Entre parênteses são indicados o número de trabalhos identificados em cada categoria.

Quadro 2: Origens das motivações apresentadas pelos professores-mestrandos do polo do MNPEF e do MP local para a construção dos PEs propostos.

	Polo do MNPEF (total de 30 trabalhos analisados)	MP local (total de 22 trabalhos analisados)
ORIGEM DAS MOTIVAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DO PEs PROPOSTOS (número de trabalhos identificados na categoria)	Problemas que partiram da própria prática profissional (14)	Vinculação à projetos institucionais relacionados à CAPES (Programa Novos Talentos e Observatório da Educação) (7)
	Discussões empreendidas nas disciplinas do MP (2)	Discussões empreendidas nas disciplinas ou outras atividades do MP (3)
		Preocupação com a formação inicial e continuada de professores (5)

Considerações finais

O levantamento e análise dos problemas motivadores para a produção dos PEs e dissertações nos fizeram questionar se tais trabalhos têm sentido e relevância (à medida que respondem - ou não - aos problemas reais da prática profissional) e se a formação proporcionada nos MPs em Ensino de Física, com a mobilização para a pesquisa e contato dos professores com conhecimento teórico e alternativas de ensino inovadoras, de fato, são suficientes para torná-los transformadores de suas realidades profissionais.

Conforme apontado em nossa discussão, nem sempre a articulação entre o PE e a prática profissional está clara na amostra que analisamos, ou, muitas vezes, ela é realizada a partir de um problema genérico (por exemplo: desinteresse dos estudantes). A partir das discussões de Ostermann e Rezende (2009), notamos que poucos trabalhos dos dois cursos definem de forma implícita ou explícita questões-foco (ou mesmo questões de pesquisa), o que ajudaria o professor-mestrando no estabelecimento de melhor clareza de objetivos e caminhos para seu alcance em seu estudo e desenvolvimento do PE. Apontamos a importância de também se destacar, como ponto de partida, a implementação e a avaliação do PE, já que são exigências dos cursos de MP estabelecidas nos documentos da Capes. Acreditamos que com uma maior clareza e articulação com a prática profissional, potencializam-se os impactos dos MPs no desenvolvimento profissional docente e nos próprios ambientes de trabalho.

De qualquer forma, ponderamos que esse desenvolvimento profissional docente se dá de forma processual e não apenas na construção individualizada da dissertação e PE. É um processo que também envolve o contato que os professores-mestrandos têm com as pesquisas acadêmicas, ou o próprio ambiente acadêmico dos cursos; o contato que têm com seus(suas) orientadores(as) e outros(as) pesquisadores(as) da área; e enfim, de modo geral, a inserção em um ambiente de discussões entre pares, estudo de pesquisas e desenvolvimento de inovações – ambiente almejado pelos cursos de MP.

A realização e a avaliação de um PE que porventura não tenha qualquer relação com sua prática profissional imediata podem ainda colaborar com a qualificação profissional desses professores-mestrandos, como é o caso daqueles que, no contexto do MP local, se envolveram com os projetos de pesquisa e extensão da Capes. O desenvolvimento profissional docente, conforme discutido em Silva (2019), abrange diversas dimensões, muitas delas envolvidas no processo de elaboração do PE, tais como a atualização de conhecimentos científicos e pedagógicos. De qualquer forma, colocar-se em situações novas ajudam esses professores-mestrandos a expandir seus horizontes, conhecer em profundidade outros casos da prática e, dessa forma, voltar um olhar reflexivo mais amadurecido para a própria prática.

Assim, a articulação das outras atividades do MP (disciplinas, seminários, apresentação de trabalhos em eventos, processos de orientação, entre outras) com as realidades profissionais e a reflexão sobre elas é uma indicação de preocupação para os MPs que emerge da análise aqui empreendida. Em ambos os cursos analisados, surgiram casos específicos de professores-mestrandos que indicaram influências das atividades do curso para a definição dos rumos de seus PEs e da análise que fizeram dos problemas abordados em seus trabalhos. Essa articulação é fundamental para que a *pesquisa* desenvolvida nesses contextos seja a mais *translacional* possível e para que, os cursos de MP exerçam plenamente sua relevância social.

Referências

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; AMARAL, Luiz Henrique. Impactos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Unicsul sobre a atividade docente de seus estudantes: do processo de reflexão às transformações na prática pedagógica. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, Brasília, v. 3, n. 5, p. 150-166, jun. 2006. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/102>. Acesso em: 01 abr. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 229 p.

BRASIL. Portaria nº 60, de 20 de março de 2019. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissionais, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior - CAPES. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 mar. 2019. Seção 1, p. 26.

CAPES. **Documento de área – Área 46 Ensino**. 2019. Disponível em: bit.ly/3nsRagy. Acesso em: 01 abr. 2022.

DAY, Christopher. **Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Porto, Portugal: Porto, 2001. 352 p.

GUERRA, Andreia. Algumas considerações sobre a formação docente na perspectiva dos mestrados profissionais. In: GARCIA, Nilson Marcos Dias; AUTH, Milton Auth; TAKAHASHI, Eduardo Kojy (Orgs.). **Enfrentamentos do ensino de física na sociedade contemporânea**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. p. 193-203.

MOREIRA, Marco. **Orientações sobre o currículo do MNPEF**. 2015. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/orientacoes-sobre-o-curriculo/>. Acesso em: 01 abr. 2022.

OSTERMANN, Fernanda; REZENDE, Flavia. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 66-80, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2009v26n1p66>
Acesso em: 01 abr. 2022.

SILVA, Luciene Fernanda da. **Mestrado Profissional**: impactos no desenvolvimento profissional dos professores de Física. 2019. 320 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

* * *

Luciene Fernanda da Silva

Licenciada em Física, mestra e doutora em Ciências. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (Campus Nilópolis).
luciene.silva@ifrj.edu.br

Alberto Villani

Graduado em Filosofia e Física, doutor em Física. Professor Senior do Instituto de Física da Universidade de São Paulo.
avillani@if.usp.br

CAPÍTULO 23

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE EDUCAÇÃO DIALÓGICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Pedro Neves da Rocha

O presente trabalho consiste em um relato de experiência em Formação de Professores. Foi planejada e implementada pelo docente autor deste trabalho uma sequência didática, em um curso de licenciatura em ciências da natureza e matemática, em uma disciplina de Diretrizes Curriculares, voltada ao quarto período do curso. Tal sequência possuía como temática o conceito de Escola Conservadora, de Pierre Bourdieu (1998). Além disso, esta foi desenvolvida de acordo com os princípios da educação dialógica, de Paulo Freire (2007, 2011, 2014). Assim, partimos do pressuposto de que para contribuir efetivamente com a apropriação de metodologias de ensino e aprendizagem distintas das tradicionais, por parte dos licenciandos, é importante que os mesmos possam vivenciá-las como discentes, superando apenas um estudo teórico tradicional, baseado na leitura isolada e exposição unidirecional, anti-dialógica.

Fundamentação teórica

Tal pressuposto vai ao encontro da periodização da formação docente evidenciada por Silva e Diniz-Pereira (2016) – formação ambiental; acadêmico-profissional; desenvolvimento profissional – que consideram que as experiências vividas por docentes em suas vidas estudantis contribuem fortemente para construção de concepções sobre a própria prática docente. De acordo com os autores, a formação ambiental abrange o período da vida de um docente na qual o indivíduo teve contato com esta profissão, mas do ponto de vista de aluno; o que compreende um período de cerca de 16 anos, em que o indivíduo tem contato direto e constante com a atuação de professor. Assim, são construídos estereótipos sobre o docente e a docência (seja no âmbito dos conteúdos e procedimentos explícitos apropriados por estes profissionais, seja no âmbito das atitudes, valores e posturas implícitas apresentadas pelos mesmos). Através de uma longa revisão de trabalhos acerca da prática docente, Silva e Diniz-Pereira (*Ibid.*) afirmam que diversas pesquisas constataram que tais percepções sedimentam-se, tornando-as difíceis de

serem desconstruídas. Desta forma, docentes recorrem muitas vezes às experiências vivenciadas em sua vida discente, em momentos de conflito durante sua atuação profissional.

Por outro lado, Silva e Diniz-Pereira (*Ibid.*) também discorrem sobre a formação acadêmico-profissional como momento formativo dos saberes docentes. Este período consiste na formação oficial em nível de graduação. Os autores optam por evitar o termo “formação inicial”, uma vez que no contexto brasileiro, muitos licenciandos já haviam iniciado sua carreira e formação no magistério, a partir do final da década de 1990. De acordo com a revisão elaborada (*Ibid.*), existe uma crítica generalizada por parte dos próprios docentes atuantes acerca das lacunas deixadas por essa etapa formativa, bem como a discrepância entre os estudos teóricos e a realidade concreta da prática docente. Desta maneira, a formação contínua e continuada ao longo de toda a atuação docente, denominada desenvolvimento profissional (*Ibid.*), acaba por ter grande influência aos professores para preencher tais lacunas.

No contexto da periodização da formação docente, consideramos que as experiências discentes vivenciadas pelos licenciandos têm impacto não apenas como formação acadêmico-profissional, mas também como formação ambiental. Portanto, é importante que os professores em formação vivenciem experiências tal como a educação dialógica, para além de estudá-la em teoria, via métodos tradicionais, ou bancários; o que seria até uma certa incoerência.

Assim, a base teórica principal que orientou esta proposta didática foi a Educação Libertadora, elaborada por Paulo Freire (2007, 2011, 2014). Dentre os diversos elementos importantes dessa corrente, evidenciamos em primeiro plano neste relato a questão da dialogicidade.

De acordo com Freire, a dialogicidade consiste em um princípio de contraposição à educação bancária, que é anti-dialógica. Neste contexto, a dialogicidade é imprescindível para o processo de emancipação das pessoas, uma vez que ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão" (FREIRE, 2011, p. 71).

Pelo contrário, o autor aponta que a relação de opressão se funda justamente na prescrição, imposição alienadora (*Ibid.*). Freire considera, portanto, que a reprodução das relações de opressão nos processos pedagógicos carrega consigo o elemento antidialógico, verticalizado e unidirecional. Além disso, o autor denuncia

que esta educação bancária é transmissora dos valores dominantes, conservadores, que reforçam e mantêm as condições de opressão (*Ibid.*).

Assim, a educação dialógica surge como meio de desconstrução dessa condição vertical. E mais que um simples diálogo, Freire (*Ibid.*, p. 114) aponta que “não há diálogo verdadeiro se não há nos seus sujeitos um pensar verdadeiro. Pensar crítico.” Ou seja, a dialogicidade surge como um compartilhamento de diferentes concepções de mundo, vivências práticas e saberes populares, de forma a ampliar coletivamente as visões de mundo dos sujeitos envolvidos. Para Freire, como todas as percepções de mundo são inerentemente fragmentadas, é através do diálogo que podemos articular os diferentes recortes e alcançar uma representação coletiva mais próxima da totalidade.

É importante ressaltar que estas vivências práticas e saberes populares não são reduzidos ao senso comum, nem a uma visão de mundo imediatista, não-histórica, relativista ou negacionista, portanto não-crítica. Na discussão sobre curiosidade ingênua e curiosidade epistemológica, Freire (2014) considera que as experiências iniciais são um ponto de partida para transformarem-se em curiosidade epistemológica. Esta é gradativa e coletivamente construída através de um processo pautado na rigorosidade metódica e no diálogo como forma de apropriação dos conhecimentos. Mais além, o conhecimento científico é de fato reconhecido por Freire como uma visão mais ampla de mundo, e um necessário instrumento de emancipação:

Se o meu compromisso é realmente com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais me vou instrumentando para melhor lutar por esta causa (FREIRE, 2007, p. 22).

A discussão sobre Educação Libertadora e Educação Bancária aproxima-se na concepção de Escola Conservadora elaborada por Bourdieu (1998). O autor, reconhecido como um dos principais nomes da Teoria da Reprodução Social, focalizou sua discussão no currículo das escolas formais, a partir da década de 1960 e 1970. Naquele contexto, Bourdieu apontava para a arbitrariedade curricular na Educação Formal, que apenas refletia e reforçava o capital cultural e *ethos* da elite dominante como necessariamente melhor, ao mesmo tempo que invalidava o capital cultural e *ethos* das culturas dominadas. Bonamino e Brandão (1995) apontam que a

teoria de Bourdieu considera que este processo possui uma dupla arbitrariedade: ao mesmo tempo que os conteúdos da cultura dominante eram impostos, as outras culturas eram excluídas do currículo.

Mais que isso, além de retificar uma condição de dominação simbólica, Bourdieu (1998) denuncia que a escola reprodutora não promove a apropriação do capital cultural por parte dos estudantes, mas apenas ratifica os que já a dominam de antemão – como herança da camada social que estão inseridos – enquanto exclui os estudantes que não a possuem – pois não tiveram acesso a ela na vida, por fazerem parte de outras camadas sociais. Assim, o autor considera que esta concepção de educação conserva e legitima as desigualdades, portanto, é denominada de Escola Conservadora.

É possível estabelecer uma relação bem próxima entre a Escola Conservadora denunciada por Bourdieu (1998), e a Educação Bancária denunciada por Freire (2007, 2011, 2014) – apesar das grandes distinções de contexto social e tempo histórico em que foram tecidas. Além disso, a dominação simbólica que Bourdieu (1998) atenta em suas concepções aproxima-se da dominação simbólica apontada por Freire (2011), na ação dominadora do ser mais frente ao ser menos; a desvalorização da cultura do oprimido como forma de esvaziá-lo de subjetividade, desumanizá-lo para dominá-lo. Assim, surge um vazio preenchido pela sombra do opressor.

Inversamente, Freire (2011) considera que no processo de libertação, o vazio deixado pela expulsão da sombra do opressor pode ser preenchido com a sua autonomia. Dessa forma, o cerne do processo educativo deve ser de desvelar as situações-limite da realidade de educadores e educandos, para que estas possam ser superadas. Este desvelamento e esta superação, para Freire (2011), podem ser realizados através da dialogicidade.

Segundo Bonamino e Brandão (1995), a Teoria da Reprodução Social denuncia o etnocentrismo escolar. Este consiste na tradição curricular herdada do pensamento moderno, em que certos conhecimentos (desenvolvidos por um grupo cultural específico – os povos europeus), era visto como pretensamente universal e mais evoluído, em detrimento aos diversos saberes produzidos por outros grupos culturais. Este pensamento hegemônico, que norteou e justificou diversas formas de dominação no período do Imperialismo, influenciou também os sistemas educacionais. Assim, o etnocentrismo escolar foi a prática de imposição dos ditos

saberes universais às outras populações, ao mesmo tempo que se tentava apagar seus conhecimentos tradicionais. Tais teorias fundam-se na questão do currículo unitário e plural (BONAMINO; BRANDÃO, 1995).

Entretanto, as autoras (*Ibid.*) apontam também alguns aspectos negativos da crítica ao etnocentrismo escolar. Em sua concepção, esta crítica gerou em alguns casos uma negação total do conhecimento sistematizado e reconhecido, além do possível confinamento dos estudantes em sua própria cultura, criando, assim, uma consequente fragmentação e segregação cultural.

Lemes (2013), por sua vez, aponta que a materialização de uma redemocratização escolar perpassa a pluralização do currículo. O currículo unitário ou etnocêntrico exclui a diversidade cultural e inibe a representatividade dos diferentes indivíduos e diferentes identidades culturais. Para aproximar e incluir as diferentes culturas, visando promover uma educação realmente universal, é necessário que representatividade fique evidente também nos currículos.

A experiência pedagógica descrita neste relato foi desenvolvida justamente em uma disciplina de Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências e Matemática. Assim, a ideia de Escola Conservadora foi elencada como problematização, como situação-limite, por promover a discussão das relações de dominação em torno do currículo. Na seção a seguir, descrevemos detalhadamente a sequência didática proposta e concretizada.

Desenvolvimento

A sequência didática relatada neste trabalho teve duração de quatro horas-aula presenciais e mais quatro horas-trabalho, divididas em duas semanas. Nela, foram desenvolvidas duas atividades.

No primeiro momento, foi indicada a leitura prévia do texto “A escola conservadora: as desigualdades frente à escola”, e produção individual de um fichamento. Após a produção, o professor iniciou uma discussão com cada licenciando, via e-mail, comentando os pontos abordados pelos mesmos. Este diálogo teve o objetivo de potencializar a apropriação dos estudantes acerca da temática, e também de auxiliá-los no domínio de aspectos procedimentais, em relação à natureza da leitura e produção no gênero discursivo acadêmico. Este diálogo foi complementado e expandido na aula presencial. Nela, também realizamos uma análise da letra da música “A vida é desafio” do grupo Racionais

MC's (2007). Tal obra foi selecionada por trazer explícita ou implicitamente ideias também discutidas por Bourdieu (1998, p. 46), na seção “A escolha do destino”, em um outro contexto: a questão dos sonhos, possibilidades e vontades condicionadas pela realidade de cada classe social

Sempre fui sonhador, é isso que me mantém vivo
Quando pivete, meu sonho era ser jogador de futebol
Vai vendo!
Mas o sistema limita nossa vida de tal forma
E tive que fazer minha escolha, sonhar ou sobreviver
Os anos se passaram e eu fui me esquivando do círculo vicioso
Porém o capitalismo me obrigou a ser bem-sucedido
Acredito que o sonho de todo pobre, é ser rico
[...]
Você espera tempo bom e o que vem é só tempo ruim
No esporte no boxe ou no futebol
Alguém sonhando com uma medalha o seu lugar ao sol
Porém fazer o quê se o maluco não estudou
500 anos de Brasil e o Brasil aqui nada mudou
[...]
Isso é reflexo da nossa atualidade
Esse é o espelho derradeiro da realidade
Não é areia, conversa, xaveco
Porque o sonho de vários na quebrada é abrir um boteco
Ser empresário não dá, estudar nem pensar
Tem que tramar ou ripar para os irmãos sustentar

(RACIONAIS, MC's, 2007, [n.p.]

Já o segundo momento da sequência didática envolveu uma contextualização do conceito novamente no plano da cultura popular. Os estudantes foram convidados a escolherem livremente uma obra de entretenimento – um romance, uma série de televisão, um filme, um desenho animado, história em quadrinhos – e elencarem traços da escola conservadora nos mesmos.

Nesse momento, foram escolhidas produções audiovisuais diversificadas. Os educandos trouxeram séries atuais ou de sua infância, desenhos animados de diferentes nacionalidades (estadunidenses, japoneses, etc.). Também houve uma diversidade de gêneros, como drama, romance, comédia. Todos os casos contavam com protagonistas em nível da educação básica (normalmente os anos finais do ensino secundário; colégio e equivalentes) ou ingresso no ensino superior. Também discutiam fortemente os conflitos de classe – normalmente, o contato entre jovens advindos de camadas excluídas sendo inseridos no contexto da elite, por qualquer razão do enredo. As histórias também abordavam questões relacionadas às

escolhas profissionais futuras dos jovens, relacionadas inclusive com a progressão dos estudos em nível superior.

Novamente, ocorreu o diálogo individual entre educador e educando acerca de cada análise produzida, via e-mail. Além disso, os estudantes compartilharam suas análises oralmente, através de uma roda de conversa durante a aula seguinte. Nessa discussão, os envolvidos puderam desvelar elementos ideológicos que criticavam ou reforçavam os valores colocados pela ideologia dominante, através da escola conservadora. Por exemplo, a supervalorização do capital cultural dominante e exclusão de capitais culturais de outras classes, a ideologia consumista e mercadológica, a relação entre “sucesso” e a vida de trabalho alienada.

Resultados e Discussão

Consideramos que este momento foi novamente bastante enriquecedor, por dois motivos. O primeiro foi novamente a questão da educação dialógica como meio de ampliação das compreensões e representações múltiplas acerca de uma mesma temática, perpassadas pelas subjetividades de cada pessoa e, portanto, sempre diferentes e complementares (mesmo quando em aparente conflito).

Os momentos de dialogicidade promoveram a apropriação e aprofundamento dos conceitos trabalhados por parte de todos os envolvidos. De um lado, o educador orientou e deu *feedback* acerca das produções escritas, e contribuiu para o enriquecimento delas. Do outro lado, as produções dos educandos traziam suas diferentes concepções, interpretações e releituras. Dessa forma, foram de grande contribuição para a expansão da compreensão do próprio docente acerca da temática.

Tal processo vai ao encontro da ideia de educadores-educandos e educandos-educadores, de Freire (2011), em que o compartilhamento de representações, através do diálogo, amplia as concepções de todos os participantes deste processo coletivo. Como cada representação é um recorte delimitado de uma dada realidade, a combinação dessas representações sempre resulta em um modelo mais amplo, mais complexo, mais diversificado e aprofundado.

Em segundo lugar, a contextualização de um conhecimento próprio da academia, uma área formal, em diálogo com objetos e produções de linguagens distintas – artísticas, populares, com fins aparentemente apenas de entretenimento

em certos casos – também ampliou a apropriação daquele conceito acadêmico por partes dos educandos e do educador.

A diversidade de obras analisadas no segundo momento (nacionais, estadunidenses, orientais, atuais, de décadas anteriores, séries, filmes, quadrinhos) além da obra musical trazida pelo docente no primeiro momento, foram de enorme riqueza para materializar, concretizar e contextualizar um conceito mais abstrato. Além disso, devido ao fato da obra de Bourdieu ter sido elaborada num contexto sócio-histórico diferente do nosso, projetá-la em contextos mais palpáveis pelos educandos e educador faz todos os participantes refletirem melhor sobre as situações-limite de nossa realidade concreta, em relação à escola conservadora no nosso e em outros contextos sócio-histórico e culturais.

Vale ressaltar que a discussão e múltiplas aproximações frente à teoria da escola conservadora estimularam também a socialização de vivências e experiências dos licenciandos. Estas eram bastante diversificadas, uma vez que o curso de licenciatura – em período noturno – contava com estudantes oriundos de diversas realidades sociais, interseccionadas por diferentes condições de classe (etnia, gênero, orientação sexual, religião). Aos poucos, esta proposição foi instigando uma maior segurança dos licenciandos em compartilhar suas experiências positivas e negativas, acerca da temática da escola conservadora, excludente.

Considerações

Ao resgatar e refletir sobre a atividade vivenciada, consideramos que a mesma foi bastante enriquecedora por conta da dialogicidade presente no processo. Percebemos que a educação dialógica se manifesta como um caminho de ampliação das compreensões e representações múltiplas acerca de uma mesma temática – uma vez que cada representação perpassa pela subjetividade de cada pessoa e, portanto, sempre diferentes e complementares (mesmo quando em aparente conflito).

Além disso, a atividade envolveu a contextualização de um conhecimento acadêmico, em diálogo com objetos e produções de linguagens distintas. Assim, consideramos que isso também ampliou a apropriação daquele conceito por partes dos educandos e do educador. Uma vez que a elaboração teórica de Bourdieu foi tecida a partir da década de 1960, na França, somando-se à formalidade e estilo

discursivo usado pelo autor, os distanciamentos entre aquele contexto de produção e o contexto de interpretação nosso poderia tornar-se um obstáculo à compreensão do conceito de escola conservadora. Assim, projetá-los ao nosso contexto, estabelecendo inter-relações, semelhanças e diferenças, foi um exercício importante para promover a apropriação mais profunda da mesma. “Traduzi-la” em outras situações, mesmo as fictícias, foi um processo que pôde propiciar essa apropriação.

Ao longo das aulas, ainda, motivada pelas atividades propostas, a construção de um ambiente propício ao diálogo foi evidenciada. Assim, alguns participantes se sentiram mais à vontade para compartilhar suas vivências e experiências – mesmo quando negativas, como as relacionadas a situações de exclusão devido a questões de classe, etnia, gênero, orientação sexual, entre outras.

Por fim, consideramos que o uso de uma experiência pedagógica pautada na dialogicidade e na exploração de múltiplas linguagens foi bastante propícia. Ainda mais no contexto de formação de professores, e numa disciplina voltada à discussão da questão de currículo, consideramos que a proposição de uma atividade baseada na Educação Libertadora possui importância maior ainda, de forma a contribuir com a formação de futuros docentes que saibam promover o diálogo como forma de ensino. Assim, é possível refletirmos criticamente sobre as situações-limites que rondam a realidade da escola como instrumento de manutenção de classes, e que possamos usá-la de fato como meio de transformação da realidade; de emancipação coletiva.

Referências

BONAMINO, A.; BRANDÃO, Z. Currículo: tensões e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, n. 92, p. 16-25, 1995.

BOURDIEU, P. A escola conservadora: As desigualdades frente à escola. *In*: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. (orgs.). **Escritos de educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998. p. 41-64.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

LEMES, S. de S. O currículo para a escola democratizada: das pistas históricas às perspectivas necessárias. *In*: COLVARA, L. D. **Caderno de Formação**: formação de professor: Gestão Escolar, v. 2, p. 170-181, 2013

RACIONAIS MC'S. **A vida é desafio**. São Paulo: Boogie Naípe, 2007.

SILVA, M. C. L. da; DINIZ-PEREIRA, J. E. Contribuições teóricas para o subcampo de pesquisas sobre saberes docentes na formação de professores. *In*: MILITÃO, Andréia Nunes; SANTANA, Maria Silvia Rosa (Orgs.). **Intersecções entre pesquisas/pesquisadores experientes e pesquisas/pesquisadores iniciantes no campo educacional**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2016. p. 99-128.

* * *

Pedro Neves da Rocha

Licenciado em Ciências e Química, mestre em Ensino de Ciências e Matemática e doutorando em Educação para a Ciência. Professor do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos.

pedro.n.rocha@unesp.br

CAPÍTULO 24

AS CONTRIBUIÇÕES DO FILME DOCUMENTAL REPÚBLICA GUARANI (1982) NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE BIOMA

Pollyana Cristina Alves Cardoso

Karen Luz Burgoa Rosso

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Para que possamos contribuir com um ensino de qualidade e comprometido com uma educação mais humana e cidadã de nossos alunos, é preciso que ela se volte para a reflexão social, histórica e cultural sobre o lugar onde vivemos e de onde viemos, já que o Brasil constitui, desde a sua origem, uma diversidade étnica e cultural muito rica. Dessa forma, a partir da compreensão de que o professor representa um mediador no processo educativo, é preciso pensar a sua formação inicial de modo que ela contemple discussões e reflexões deste tipo, que possam se constituir como práticas pedagógicas que contextualizem e problematizem os conteúdos escolares (NASCIMENTO, 2013). Mas, sobretudo, é preciso ter um senso crítico sobre a história brasileira, pois o conhecimento que nos é transmitido nas escolas, há muito tempo e sem nenhuma atualização, é deturpado e completamente voltado para o olhar dos vencedores e não dos vencidos.

O livro didático, o currículo e o sistema educacional como um todo, se realizam conforme uma educação bancária – termo inaugurado por Freire (2020) – porque o processo educativo acontece a partir do depósito de conteúdos isolados, na vida do educando. Esta educação segue uma lógica, pois com este método o objetivo é formar mão de obra para compor o mercado de trabalho, já que para isso não é necessário que o indivíduo pense, ele só precisa reproduzir uma atividade mecânica. Nesse cenário, os professores também são formados para cumprir a função de serem os detentores de conhecimento que vão inculcar, passivamente, todo esse amontoado nos alunos, por isso, durante muito tempo, os cursos de formação inicial de constituíram como espaços de especialização em áreas específicas (GATTI; BARRETO, 2009). Neste modelo educacional, o que menos se almeja é uma formação humana e cidadã que faça com que o sujeito em formação pense sobre o mundo em que vive (CARDOSO; GONÇALVES; NASCIMENTO

JUNIOR, 2019). Neste sentido, tendo em vista que é necessário mudar um pouco esse panorama, uma das formas que poderia contribuir para isso é desenvolver novas políticas educacionais e reformular os currículos (NASCIMENTO, 2013). No entanto, como esta é uma questão bastante ampla que envolve diversos setores, pensamos ser possível, pelo menos, repensar as práticas nos cursos de formação inicial a partir do fomento de atividades pedagógicas críticas e reflexivas (GATTI; BARRETO, 2009).

Além disso, uma discussão de caráter crítico precisa partir de metodologias também críticas, ou seja, que não promovam a simples acumulação de conteúdos isolados, mas que possam tomar como ponto de partida uma situação que possa contextualizar e que possa ser problematizada, para que, desta forma, gere uma discussão entre as pessoas. Para isso, temos a nosso dispor várias produções humanas que podem ser apropriadas como ferramentas pedagógicas, por exemplo, a literatura, fotografia, música, longa metragem, curta metragem, entre outras. Neste trabalho identificamos uma outra produção que tem o potencial de suscitar uma reflexão crítica sobre a história da formação do Brasil e do povo brasileiro, o documentário.

No ano de 2018 foi realizada uma prática educativa, para os discentes do curso de Ciências Biológicas que faziam parte do Laboratório de Educação Científica e Ambiental da Universidade Federal de Lavras (UFLA), com o objetivo de ensinar o conceito de bioma a partir de um cenário da nossa história em que o palco era a Mata Atlântica, os personagens eram os povos originários, os padres jesuítas e os europeus e o enredo foi a Guerra Guaranítica. Para isso, uma das ferramentas pedagógicas utilizadas foi o documentário “República Guarani” de Sylvio Back. Aqui discutimos somente as especificidades do documentário para este processo, já que as demais ferramentas foram dissolvidas e discutidas em trabalhos separados. O documentário foi apropriado a partir da ideia de discutir com os discentes, a perspectiva histórica e social do conteúdo – qual seja, o conceito de bioma – sendo que dentre os biomas brasileiros, foi escolhido utilizar a Mata Atlântica como o objeto em que as características daquilo que constitui um bioma foram generalizadas para compreensão do conceito. E, para contextualizar esse conhecimento, ou seja, para mostrar que esse “espaço” não é um locus natural isolado da presença do ser humano, que ele existe por si, decidi falar sobre a Guerra Guaranítica, também como forma de problematizar o processo de formação do povo brasileiro, em que os

povos originários foram alvo de intensa violência física e ideológica. Depois de reproduzir o documentário e discutir com os discentes aquele contexto, a partir das cenas que chamaram a atenção deles, foi pedido que eles respondessem à seguinte pergunta “Qual o aspecto do filme você mais gostou e porquê?” Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar as contribuições do documentário “República Guarani” para a formação inicial de professores de biologia.

Processo de investigação

A análise deste trabalho se baseia em uma corrente teórica da Análise do Discurso que considera as avaliações escritas dos estudantes como enunciados produzidos em uma relação discursiva, pois os sentidos das palavras escritas nelas apresentam uma relação com a formação dos sujeitos, ou seja, o enunciado segue a partir da relação discursiva que foi produzida durante a prática educativa e levando em conta o contexto profissional dos sujeitos aqui citados. Tomamos como base os textos de Orlandi (1987; 1996) para estabelecer essa relação entre o enunciado, o sentido da palavra e o contexto em que foram produzidas e o trabalho de Silva, Baena e Baena (2006) sobre a interpretação de dados empíricos, em que os autores afirmam que não é possível tomar as expressões isoladas como fato, pois elas são representações que necessitam serem interpretadas.

O enunciado produzido pelos alunos é resposta à reprodução do documentário e suscita uma nova resposta quanto à contribuição deste para a formação inicial de professores, dessa forma interpretamos os sentidos das palavras escritas segundo as relações discursivas conhecidas. Foram elaborados enunciados gerais como forma de categorizar os enunciados que se assemelhavam, partindo do ponto que os participantes fazem parte de um mesmo contexto profissional. A análise e construção de categorias analíticas parte da formação profissional dos participantes da prática, considerando que estes estão preocupados com o ensino de ciências e biologia contextualizado com questões históricas e sociais. Sendo assim, todas as falas exibem um caráter neste sentido e, portanto, podemos estabelecer categorias de análise a partir das relações de sentidos dos textos construídos por eles.

Conseguimos categorizar os sentidos dos enunciados dos estudantes em ideias em comum levando em conta o processo discursivo deles, pois estão ligados a um mesmo grupo de estudos que trabalha com metodologias alternativas ao modelo tradicional de aula a partir de ferramentas pedagógicas críticas.

Discutindo os dados

Quadro 1: Enunciados, descrição, frequência e ocorrência.

Enunciado	Descrição	Frequência	Ocorrência
Enunciado 1	Enunciados que mostram como a sociedade apresenta uma visão deturpada dos povos nativos.	4	A1, A4, A6 e A8.
Enunciado 2	Enunciados que ressaltam o aspecto histórico do filme.	3	A13, A17 e A19.
Enunciado 3	Enunciados que refletem a nova organização das reduções como forma de controle dos povos nativos.	6	A2, A5, A6, A14, A20 e A21.
Enunciado 4	Enunciados que fazem referência à produção artística do filme, como som e fotografia.	5	A8, A9, A10, A15 e A18.

Fonte: os autores.

Quadro 2: Falas do enunciado 1.

A1: Quando um dos participantes do filme documental diz que o padre diferencia os índios selvagens dos índios das reclusões em “lobos” e cordeiros”, respectivamente. Porque, atualmente muitas pessoas conservadoras e que não conhecem a história do Brasil e da colonização, desmerecem os índios por utilizarem mercadorias modernas sem considerarem o processo opressor de colonização que esses povos sofreram.

A4: A parte do filme que fala que os índios eram vistos como meninos e não guerreiros, homens fortes, mas na verdade eles lutavam por seu povo. Esse aspecto mostrou como a sociedade tem uma visão muito errada à respeito dos povos indígenas.

A6: O aspecto histórico que o filme trás acerca das missões, a desconstrução de ideias gerais que muitas vezes as pessoas possuem sobre os indígenas, como por exemplo o fato de que não tinham hora para realizar atividades e muitas vezes, por esse motivo o senso geral os entende como “vagabundos”. O aspecto histórico torna possível a compreensão dos fatos de forma integrada.

A8: “o aspecto que mais me chamou atenção foi quando os comentaristas relatam sobre quando percebem que os índios já estavam ficando “meninos” e não mais índio “selvagens” – isso relata que realmente foram “convertidos (...)”

As falas acima trouxeram uma questão que ainda é muito forte nos dias atuais, que é sobre a visão deturpada, de caráter estereotipado e folclorizado, que as pessoas, comumente, repercutem sobre os povos originários. A origem dessa deturpação está intimamente ligada à chegada dos colonizadores que viram toda a cultura indígena como ameaça à nova colônia (BRITO, 2012), já que exibiam uma visão de mundo diferente, reproduzindo relações próximas com o meio ambiente, diferente da relação pautada no extrativismo mercadológico. Além de serem vistos como seres selvagens. Da mesma forma, a nudez, a antropofagia, a poligamia e a realização de rituais a seres divinos foram consideradas “demoníacos” pelos padres, que acreditavam que os nativos precisavam ser batizados e civilizados (BRITO, 2012). Esses são alguns apontamentos de práticas e costumes que foram considerados imorais pela igreja, mas precisamos reconsiderar que as diferenças entre povos precisam ser respeitadas, coisa que não acontece desde a chegada dos portugueses ao Brasil. Esse comportamento vem sendo perpetuado de diversas formas, por exemplo, por meio dos meios de comunicação que, frequentemente, alimentam discussões deturpadoras e por meio do sistema educacional (KOEPE;

BORGES; LAHM, 2014). Apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) orientar a discussão sobre a cultura dos povos originários em sala de aula por meio do tema transversal Pluralidade Cultural, podemos perceber que a escola contemporânea tem ido na contramão dessa orientação e priorizado uma educação pautada no conhecimento ocidental e acumulativo de conceitos descontextualizados (KOEPE; BORGES; LAHM, 2014).

Dessa forma, ao priorizar a visão europeia no ensino de história e colonização do Brasil, os alunos são levados a construir posições preconceituosas e até folclóricas dos povos nativos (KOEPE; BORGES; LAHM, 2014). Além disso, podemos perceber que pouco se fala sobre a cultura indígena durante todos os anos escolares. Geralmente, o contato superficial dos alunos sobre os povos originários é durante o dia do índio, que acontece uma vez no ano e que, mais uma vez, reproduz uma visão estereotipada e folclorizada desses povos.

Assim como mostrado no documentário, e ressaltado nestes enunciados, antes do processo “civilizatório” os índios eram vistos como selvagens, lobos e bichos porque exibiam uma relação com a natureza diferente, sendo que a visão que os europeus tinham dessa relação foi perpetuada durante anos, até os dias atuais, em que vemos durante a comemoração do dia do índio nas escolas, como eles ainda são retratados dessa maneira (KOEPE; BORGES; LAHM, 2014). Nessa perspectiva, o enunciado do participante **A6** enxerga essa questão como um problema e traz o filme como forma de romper com essa visão ingênua.

Koepe, Borges e Lahm (2014) mostraram como alunos do ensino médio apresentaram, durante uma atividade no dia do índio, visões caricatas e preconceituosas relacionadas ao conceito de *bom selvagem*, como a ausência de vestimenta, o uso de arco e flecha e o contato incessante com a natureza, sendo que esses e outros exemplos prevalecem como a imagem genérica dos índios, como aqueles que andam nus, vivem em ocas e dançam para que a chuva chegue. Essa imagem prevalece tanto no senso comum como nas escolas, e são reproduzidas.

Neste sentido, acreditamos que muitas ideias ainda precisam ser rompidas, pois os povos nativos apresentam uma enorme diversidade entre si, com relação a vestimenta, pintura, nome e mitologia, por exemplo. Além disso, outro fato muito importante para acabar com essa visão deturpada é não ensinar vias ocidentais, colocando a visão europeia em detrimento da visão indígena. Uma das formas

encontradas é criar discussões em torno de ferramentas que viabilizem a reflexão sobre esse olhar, como o documentário “República Guarani” nos possibilitou.

Para que pudéssemos chegar a esta reflexão consideramos fazer um recorte na história do Brasil e utilizamos o filme para isso, uma ferramenta midiática bastante popular entre as pessoas. Escolher uma arte cinematográfica que mostra um determinado contexto histórico foi algo ressaltado em alguns enunciados e que despertou o interesse dos licenciandos, como mostrado a seguir:

Quadro 3: Falas do enunciado 2.

A13: “O aspecto histórico, pois permite a compreensão dos fatos de forma integrada, rompendo com o ensino fragmentado presente na educação brasileira.”

A17: “histórico e cultural, pois mostrou um pouco das características do povo indígena e permitiu compreender sua história.”

A19: “o aspecto que mais gostei foi o tema em si, e como foi abordado, usando os historiadores para falar alguns pontos que são muito importantes e que não são mostrados no ensino.”

Percebemos que trabalhar com a história é relevante no sentido de que ela nos permite aliar cultura, sociedade e meio ambiente, pois, assim, não trabalhamos somente com um único cenário (NASCIMENTO, 2013). Contudo, uma das causas que inviabiliza trabalhar com este aspecto é a forma como o sistema de ensino se manifesta e controla os processos educativos ao impor uma base de conhecimento ocidental e fragmentada. Primeiro, a ocidentalização dos conhecimentos básicos faz com que os alunos não enxerguem os problemas de maneira coesa, pois estão destinados a ouvir somente um lado da história, como percebemos nos livros didáticos (KOEPE; BERGE; LAHM, 2014), segundo, ao fragmentar o currículo, as disciplinas que não são das ciências sociais deixam de trabalhar com o contexto histórico em suas aulas, pois o sistema fechado não permite que outras questões sejam abordadas. Por outro lado, sabemos que há documentos que sugerem a união das diversas áreas do conhecimento, mas na prática isso não acontece devido a vários problemas, como estes dois citados.

Koeppe, Borge e Lahm (2014) afirmam que apesar de a temática indígena estar comumente associada às disciplinas de ciências humanas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) orientam que o tema seja abordado por meio do tema transversal pluralidade cultural, e de forma interdisciplinar por meio de projetos entre disciplinas. Além disso, a lei 11.645 (BRASIL, 2008) determina que todas as escolas trabalhem com a história e cultura indígena em qualquer disciplina. Contudo, como vimos, existem barreiras que impedem os professores de trabalharem juntos em torno de projetos que possam relacionar a história e cultura indígena com suas disciplinas.

Nascimento (2013) ressalta que para colocar a referida lei em prática é preciso tomar várias providências, como o apoio aos professores, criando experiências pedagógicas em cursos de formação inicial e continuada, além de desenvolver pesquisas sobre processos educativos a fim de fortalecer a base teórica brasileira.

Indo na mesma direção da questão analisada, a fala a seguir demonstra um caráter semelhante, pois enxergou que o filme foi um retrato da visão indígena, contudo, o que podemos presumir como sendo a visão deles surge a partir das discussões em torno do filme, pois ele nos leva a refletir o que eles passaram.

Quadro 4: Fala de exemplo sobre o enunciado 2.

A7: o aspecto mais importante do filme foi reportar a história das guerras, dominações, etc a partir da visão dos indígenas. pois comumente ocorre o contrário e a visão dos indígenas é desvalorizada.

O documentário mostrou, portanto, ser ponto de partida para que pudéssemos refletir sobre o processo ao qual os indígenas passaram durante a colonização do Brasil, pois são raras as mídias e ferramentas que conseguem problematizar o que aqui defendemos. Cardoso, Gonçalves e Nascimento Junior (2019) afirmam que o documentário em questão é importante mediador do conhecimento sobre a história indígena, pois é uma ferramenta lúdica que desperta reflexão e discussão, em que as pessoas são capazes de interligar várias questões.

Aqui destacamos os enunciados que ressaltaram um aspecto interessante em que devemos nos debruçar, a forma de controle dos jesuítas que estava muito relacionada com a forma de organização.

Quadro 5: Enunciado 3.

A2: Eu gostei da explicação sobre como a organização urbanística dos povoados influenciava no comportamento do coletivo indígena e como essa organização foi pensada para controlar seu comportamento e cotidiano.

A5: os relatos e imagens do dia a dia indígena, pois nos apresenta a realidade desse povo causando muito impacto.

A6: O aspecto histórico que o filme trás acerca das missões, a desconstrução de ideias gerais que muitas vezes as pessoas possuem sobre os indígenas, como por exemplo o fato de que não tinham hora para realizar atividades e muitas vezes, por esse motivo o senso geral os entende como “vagabundos”. O aspecto histórico torna possível a compreensão dos fatos de forma integrada.

A14: As filmagens do cotidiano dos indígenas intercalado com as falas dos especialistas sobre as formas que os jesuítas usavam para controlar os indígenas. Como os sinos que os jesuítas usavam para demarcar horários aos indígenas.

A20: o processo de “socialização” dos indígenas mostrado no filme, quando os pesquisadores o retratam comparam o modo organizacional das duas populações, europeia e indígena, é intrigante o modo de vida dos nativos. Esse processo de transição foi intencional e armado mostrando uma visão crítica da situação.

A21: a maneira como os índios se organizavam em sociedade, bem diferente dos europeus e como o processo de “domesticação” foi difícil nesse sentido.

Fonte: os autores.

Todas as atividades exercidas no filme demonstraram o cotidiano dos nativos nas reduções, nome dado às instalações jesuíticas. Um dos fragmentos do filme mostrava um dos padres defendendo as reduções, mostrando a rotina de trabalho e como os índios eram bem produtivos, pois a coroa portuguesa queria acabar com as reduções, então foi preciso demonstrar “serviço”. Todavia, é preciso senso crítico para observar que essa rotina de trabalho não foi algo benéfico para os nativos, pois abriram mão de seus costumes e valores quanto ao trabalho com a terra. Com essa nova organização eles estão mais voltados para o trabalho como forma de geração de produtos e capital, e não como forma de viver e se sustentar, apenas. A partir

disso, percebemos como o filme, mediado por uma discussão, orienta os novos professores a enxergarem uma nova forma de recontar a história do Brasil durante suas aulas.

Interessante o que traz o enunciado **A14** com relação a observação de sinos que os jesuítas utilizavam para marcar os horários das atividades realizadas nas reduções. Britto (2012) afirma que essa foi uma adaptação ao trabalho indígena, para que se adequassem a um novo modelo civilizatório, o cristão. O bater do sino foi para que eles se livrassem de seus costumes antigos e deixassem de procrastinar, ele marcava o tempo de início e término de cada trabalho (BRITTO, 2012), como mostra a autora a seguir:

Rompe-se o ritmo do trabalho indígena que passou a ser considerado insuficiente, através da tentativa de eliminar seus “vícios” tais como: as interrupções do trabalho intercaladas com descanso, festas e jogos.⁶⁵ Procurava-se garantir o aproveitamento do tempo tomando-o integralmente útil, através do “controle ininterrupto, pressão dos fiscais, anulação de tudo o que possa perturbar e distrair” (COLAÇO, 2006, p. 278).

Segundo Britto (2012) com a chegada dos jesuítas nas terras indígenas muita coisa mudou, pois eles submeteram os índios a disciplinas que acabaram transformando sua cultura e seus costumes. Sendo assim, as atividades retratadas no filme não dizem respeito aos costumes indígenas, mas ao novo sistema de organização das colônias por meio da ação jesuítica. A partir desta questão é possível levantar a reflexão de como essa transformação da cultura indígena pelo sistema religioso foi problemático, pois, atualmente, nos deparamos com um ensino que não explora essa questão com mais profundidade e a partir do olhar do outro, sendo assim, os alunos tomam esta transformação como algo bom, normal e necessário.

Esse olhar por parte dos alunos e que acaba sendo a visão de muitos brasileiros é porque estamos sujeitos a um sistema de aprendizagem voltado exclusivamente para a história europeia. Os livros trazem esta questão passivamente, como se fosse necessário domesticá-los e civilizá-los, desta forma, as pessoas acabam tomando esta perspectiva como certa, sem questioná-la. Nessa perspectiva, os alunos aprendem a história do Brasil e dos povos indígenas a partir da visão dos colonizadores, sem pensarem como isso foi prejudicial para aqueles que perderam suas terras, pois o livro não abre espaço para problematização. Além

disso, vale ressaltar que os professores em exercício não tiveram a devida formação para que pudessem compreender a necessidade de trabalhar com o contexto histórico em suas aulas de maneira crítica e reflexiva. Dessa forma, este trabalho vem mostrar a necessidade de novas práticas de formação, para que possamos formar professores críticos e reflexivos, preocupados em resgatar o olhar indígena enquanto puderem em suas aulas.

Além da questão do sino como marcador do trabalho, o enunciado **A2** traz uma outra questão muito relevante para pensarmos: a nova arquitetura urbanística das reduções. Antes, as moradias indígenas se chamavam malocas e eram grandes ocas, que abrigavam mais de uma família, já com a chegada dos jesuítas, as moradias passaram a obedecer ao estilo barroco que prevalecia na Europa, Ademais, essas novas construções continham uma parede primitiva construída dentro de grandes espaços a fim de separar as famílias de índios e com isso dava fim à poligamia, muito praticada por eles por questão de costume (BRITTO, 2012).

Em outra perspectiva, a fala a seguir não pode ser agrupada aos demais enunciados, pois apresenta uma ideia diferente, mas vale a pena refletir-la, pois enxergou que os índios aceitaram bem a cultura de trabalho imposta pelos jesuítas, contudo, é preciso um senso crítico para perceber que essa mudança não foi fácil, muito menos aceita. Eles que tiveram que se submeter a algo novo, desconhecido e por vias de escravidão, pois quando não obedeciam aos padres, eram repreendidos e castigados (BRITTO, 2012):

Quadro 6: Fala de exemplo do enunciado 3.

A11: “o aspecto que mais chama atenção é como o documentário retrata a colonização de um povo com uma aceitação fácil de outra cultura.”

Fonte: os autores.

Algumas pessoas ressaltaram alguns aspectos relativos à produção do filme, como alguns sons selecionados, fotografias e descrições de documentaristas foram importantes para despertar sensibilidade:

Quadro 7: enunciado 4.

A8: "...Outra parte que também chamou bastante atenção foi os gemidos no início e no final – isso trouxe uma percepção do sofrimento dos indígenas."

A9: "O que mais me chamou atenção foram as escolhas das fotografias e imagens que retratavam aquela época. foram capazes de nos transportar para aquele contexto e ter uma visão mais correta sobre os conteúdos que foram discutidos pelos historiadores."

A10: "eu gostei bastante da história das guerras guaraníticas serem contadas a partir do ponto de vista de vários historiadores de vários países. Me chamou bastante atenção no começo e no final do filme um possível gemido de choro, como não mostrou o que era me gerou uma grande indagação."

A15: "Gostei dos elementos musicais do filme, que me pareceram muito fidedignos às cantigas, canções e rituais dos indígenas que estavam sendo estudados. Nos mostrando como estes elementos são de extrema significância para eles."

A18: "eu gostei das reportagens e entrevista dos pesquisadores. Porque eles relataram o que aconteceu na guerra guaranítica."

Fonte: os autores.

A arte cinematográfica sempre despertou curiosidade nos sujeitos e essa é uma de suas potencialidades para ser utilizada para metodologia de mediação do conhecimento. Por meio dos filmes os professores podem construir diversos conhecimentos com seus alunos, de uma maneira lúdica e instigante. Contudo, ele não pode ser pensado como forma de substituição das aulas, mas forma de se construir o conhecimento por meio dele, sendo assim, o professor é peça chave nesse cenário, que vai mediar discussões e reflexões a partir da arte para se atingir determinado objetivo.

De acordo com Lima Neto (2018) os filmes são bastante utilizados nas aulas de história como forma de recorte de um dado contexto histórico estudado pelos alunos. Além disso, um subgênero bastante reproduzido são os documentários, por conseguirem fazer uma leitura histórica dos fatos e possibilitarem reflexão. Os

documentários exigem pesquisa científica dos fatos que são apresentados na arte e por isso, geralmente, vemos neste sub gênero de filme a escolha por falas de antropólogos, historiadores, entre outros especialistas necessários.

No documentário *República Guarani*, Sylvio Back apresenta entrevistas de diversos antropólogos, ainda que dois deles apresentam uma visão pró reduções e colonização, a maioria se mostra contra, apresentando as consequências do novo sistema cristão. A pesquisadora Britto (2012) revela em seu trabalho os nomes dos 11 entrevistados e a formação de cada um, sendo que dois são brasileiros. Para maior aprofundamento sugerimos seu trabalho, pois a pesquisadora em questão traz particularidades dos antropólogos e o que eles sugerem em suas entrevistas.

Os antropólogos falam sobre o confronto entre bandeirantes e jesuítas e o Tratado de Madri e suas consequências. Alguns poucos, como o argentino Garavaglia falam sobre a resistência dos povos nativos durante as guerras que se sucederam com a assinatura do tratado entre Portugal e Espanha (BRITTO, 2012). Neste sentido, é interessante a presença destas figuras para compor a cena que o documentário retrata, pois se tratam de pesquisas científicas na área, uma leitura história a partir da visão de especialistas da área, o que auxilia nossa posterior reflexão.

Os enunciados **A8** e **A10** fazem referência a um gemido que é ouvido no início e no final do filme, que representa o canto lacrimoso de uma índia que segundo Britto (2012, p. 11) "... além de expressar as tradições culturais de um povo (axé-guayaki), é uma demonstração metafórica que reitera a colonização europeia e seus desdobramentos avassaladores na sociedade colonial...".

Outra questão de produção ressaltada pelo enunciado **A9** foram as fotografias, que mostram a violência com os índios guaranis. Além das fotografias, o som, como a música barroca tocada em boa parte do documentário que remete à misericórdia divina (BRITTO, 2012).

Sendo assim, depois da análise dos enunciados percebemos que o documentário foi interessante porque despertou várias reflexões dos licenciandos que no futuro poderão ser levadas para as escolas, como forma de contrapor o sistema tradicional de ensino. Cardoso, Gonçalves & Nascimento Junior (2019) já mostraram os resultados da importância da história das missões jesuíticas na formação inicial de professores, pois aproxima os sujeitos da história de forma

interdisciplinar, visto que a prática era para o ensino de bioma e lúdica por conta da utilização de documentário.

Referências

BRASIL. Lei nº 11.645. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2008.

CARDOSO, Pollyana Cristina Alves; RIBEIRO, Laise Vieira Gonçalves; NASCIMENTO JUNIOR, Antonio Fernandes. Missões jesuíticas e a história da resistência indígena: prática educativa na formação inicial de professores. In: Congresso Brasileiro de Educação, 2019, Bauru - SP. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Educação**, 2019. p. 1-8.

COLAÇO, Thais Luzia. **O direito nas missões jesuíticas da América do Sul**. In: WOLKMER, Antonio Carlos (org.). Fundamentos de história do direito. Belo Horizonte: Editora Del Rey, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 73. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

GATTI, Bernadette; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Unesco Representação no Brasil, 2009.

KOEPPE, Cleise Helen Botelho; BORGES, Regina Maria Rabello; LAHM, Regis Alexandre. O Ensino de Ciências como ferramenta pedagógica de reconstrução das representações escolares sobre os povos indígenas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2014.

NASCIMENTO, José Antonio Moraes do. História e cultura indígena na sala de aula. **Revista Latino-Americana de História**, v. 2, n. 6, p. 150-170, 2013.

LIMA NETO, Ivônio Burégio de. **O espelho do Brasil**: uma reflexão sobre a origem de uma nação pelo cinema comercial. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em História) - Departamento de História, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **A linguagem e seu funcionamento**: as formas do discurso. Campinas: Pontes, 1987.

ORLANDI, Eni Pulcinelli. **A linguagem e seu funcionamento** – As formas do discurso. 4. ed. Campinas, SP: Pontes, 1996.

SILVA, Henrique César da; BAENA, Camila Raimualdo; BAENA, Juliana Raimualdo. O dado empírico de linguagem na perspectiva da análise de discurso francesa: um exemplo sobre as relações discursivas entre ciência, cotidiano e leitura. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 3, p. 347-364, 2006.

Pollyana Cristina Alves Cardoso: Doutoranda em Educação para a Ciência pela Unesp – Campus Bauru. Mestre em Educação Científica e Ambiental e licenciada em Ciências Biológicas pela UFLA. Foi bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência de Biologia e voluntária no Programa Institucional de Bolsas destinadas às licenciaturas também na UFLA.
pollyana.cardoso@unesp.br

Karen Luz Burgoa Rosso

Doutora em Física pela Universidade Federal Fluminense (2005) e pós-doutorado pela mesma universidade. Atualmente é professora de física do Departamento de Física da Universidade Federal de Lavras (UFLA), professora permanente do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental do Departamento de Biologia da UFLA e divulgadora científica do Museu de História Natural da UFLA com os projetos denominados "A Magia da Física e do Universo", "Festa das Estrelas", "Cinema com Ciência", "Os trem da ciência" e laboratório Wall E no CEU de Lavras.
karenluz@ufla.br

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Doutor em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências (UNESP) – Câmpus de Bauru. Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Lavras(UFLA), coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e do grupo de estudos em Educação Científica e Ambiental pela UFLA.
toni_nascimento@yahoo.com.br

CAPÍTULO 25

FORMAÇÃO DOCENTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR: ELEMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA BASEADA EM TDIC

Rosimari Ruy

Francisco Rolfsen Belda

A crise ambiental que se abate com intensidade cada vez maior sobre a biosfera ganhou contornos ainda mais evidentes desde os primeiros meses do ano de 2020. O Relatório Global de Riscos do Fórum Econômico Mundial realizado nesse ano (WEF, 2020) apontou, por exemplo, que as questões ambientais passaram a ser percebidas como os principais riscos globais, quer em curto, quer em longo prazo. O relatório Making Peace with Nature (UNEP, 2021b) concluiu que as crises simultâneas do clima, da biodiversidade e da poluição exigem ações urgentes de toda a sociedade; gasta-se, atualmente, mais em subsídios que prejudicam à natureza (dedicados, por exemplo, a sistemas agrícolas baseados na monocultura extensiva) do que em sua proteção, enquanto milhões de pessoas morrem em decorrência da poluição da água e do ar e cerca de dez por cento da população mundial ainda enfrenta problemas socioambientais básicos como a fome. Segundo o relatório Becoming #GenerationRestoration (UNEP, 2021a), todos os ecossistemas têm sido degradados em um ritmo acelerado, apontando que a necessidade de restaurá-los nunca foi tão grande e que prevenir, deter e reverter a degradação de todos os ecossistemas pode contribuir para a redução da pobreza e das desigualdades, posto que ecossistemas saudáveis, estáveis e com biodiversidade são a base da saúde e bem-estar não apenas humanos, mas de todas as espécies.

Esse cenário revela a importância da educação ambiental (EA) enquanto campo de saberes essenciais à formação de cidadãos conscientes, críticos e participativos, aptos a se articularem politicamente com a finalidade de intervir objetivamente na realidade socioambiental, em prol de uma necessária reconstrução da sociedade planetária sob modelos baseados em equidade e na sustentabilidade. Porém, embora a educação ambiental seja considerada fundamental na formação dos indivíduos e seus coletivos para a participação em diversos processos relacionados às questões ambientais, sua compreensão é polissêmica, o que se

traduz em uma multiplicidade de discursos e práticas divergentes (GRANDISOLI, 2019).

No sistema educacional brasileiro, a EA ainda não tem atingido de modo efetivo o objetivo de formar cidadãos capazes de agir individualmente e de se articular coletiva e colaborativamente no sentido de intervir em processos de transformação para a construção de uma realidade socialmente justa e ambientalmente equilibrada (GUIMARÃES, 2006).

Existem diversos documentos norteadores para a abordagem da educação ambiental no ensino formal, fundamentados em legislações específicas como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996), a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/1999) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução 2/2012) (BRASIL, 2012). Entretanto, conforme aponta Grandisoli (2019), os educadores muitas vezes se veem perdidos em meio a tantas orientações, sugestões, indicações, manuais, guias, entre outras formas de recomendação de atividades pedagógicas, e não sabem muito bem “o que fazer, por que fazer, como fazer, com quem fazer, que linha teórica seguir, como avaliar etc.” (p. 68); enfim, como colocá-las em prática. Desta forma, esse autor parece concordar com Mello (2019) e tantos outros ao sustentar que a formação docente é uma das chaves para que uma educação ambiental verdadeiramente transformadora aconteça nas escolas de educação básica.

A formação docente em educação ambiental, todavia, não pode se limitar a ímpetos, inclinações ou interesses pessoais, a cursos-relâmpago ou a iniciativas que, ainda que bem intencionadas, acabam por onerar ainda mais os educadores em termos financeiros e de tempo ou que lhes exijam deslocamentos extras sem o adequado planejamento logístico e fornecimento de condições (inclusive remuneratórias) necessárias, sobrecarregando ainda mais sua já atribulada rotina (PEREIRA; LARANJO; FIDALGO, 2012). E, dada a premência do tema, é preciso que se pense em alternativas que possam atender à demanda formativa dos profissionais da educação espalhados pelo imenso território brasileiro. Nesse sentido, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e suas possibilidades de alcance através da rede mundial de computadores podem ser grandes aliadas ao desenvolvimento de propostas que atendam a essa demanda de modo exequível e continuado.

Levando tudo isso em conta, uma possível solução para a questão da formação de professores em EA seria a combinação de espaços de formação continuada docente já proporcionados pelos sistemas educacionais, como o HTPC (horário de trabalho pedagógico coletivo), com recursos providos por meio de tecnologias da educação a distância (EaD), configurando esse processo formativo na perspectiva do chamado ensino híbrido. Esse conceito, originalmente apresentado por Christensen, Horn e Staker (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020) e amplamente difundido nos últimos tempos devido aos efeitos da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 sobre os regimes escolares no Brasil, remete a uma combinação de atividades presenciais e virtuais, configurando-se em diversos modelos aos quais se pode recorrer dependendo dos objetivos educacionais, dos recursos disponíveis, da faixa etária dos estudantes ou da forma como o currículo se estrutura nos diferentes sistemas de ensino (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

O HTPC, caracterizado por reuniões semanais pré-programadas incorporadas à rotina escolar, compõe a carga horária docente e é de participação obrigatória na maioria das escolas públicas brasileiras. Sua principal função consiste em propiciar o diálogo entre os pares e a formação docente em serviço, sendo esta última de inteira responsabilidade do gestor pedagógico ou professor coordenador pedagógico (CP). É um espaço formativo com um enorme potencial que, para ser bem aproveitado, exige comprometimento do corpo docente e um adequado preparo profissional do gestor pedagógico (ANTUNES, 2014; JOVETTA *et al.*, 2018; OLIVEIRA, 2018). Segundo Casadei Salles (2004), a formação docente em serviço apresenta vantagens em relação à formação continuada em outros contextos, pois tem a potencialidade de tornar os professores sujeitos do próprio processo de conhecimento, parte da ação para a teoria e não o contrário, confere autonomia ao professor por centrar-se no espaço escolar e valoriza a prática docente enquanto possibilidade de aplicação criativa da “racionalidade técnica obtida no processo de aquisição de competências escolares” (p. 5).

Com isso podemos conjecturar que uma proposta formativa cuidadosamente sistematizada, caracterizada por um curso apoiado em ferramentas on-line e que pudesse ser mediado pelo gestor pedagógico no HTPC após sua própria qualificação para isso, teria potencial para atender à necessidade de formação

docente para o trabalho com temáticas ambientais, oportunizando uma inserção cotidiana e fundamentada da educação ambiental nas escolas de educação básica.

Mas qual seria a configuração mais adequada para tal proposta de formação docente em educação ambiental, considerando as potencialidades de intervenção da gestão pedagógica nos espaços de formação coletiva da instituição escolar?

Algumas possibilidades de resposta a essa questão podem ser construídas a partir do planejamento, da elaboração e implementação de propostas de formação continuada docente em educação ambiental baseadas em tecnologias digitais de informação e comunicação, a serem desenvolvidas coletivamente em escolas de educação básica sob perspectiva do ensino híbrido, com a mediação do gestor pedagógico. Para concretizar essa ideia, conjecturamos que seria necessário delinear aspectos como (1) a fundamentação teórica e didático-metodológica que norteará a proposta de formação; (2) formato (perspectiva de ensino híbrido adotada), dinâmica de mediação, conteúdos, AVA (ambiente virtual de aprendizagem), design, sistema e critérios de avaliação, duração, carga horária e certificação; (3) os materiais que constituirão a proposta formativa; e (4) o planejamento do processo de implementação da proposta formativa em escolas de educação básica, a partir da capacitação prévia dos gestores pedagógicos, para finalmente proceder-se à implementação de fato.

O desenvolvimento de uma proposta como essa requer, no entanto, a investigação prévia de alguns aspectos pedagógicos e conceituais cruciais para um melhor entendimento das reais potencialidades de uso dos recursos educacionais e dos instrumentos pedagógicos aqui considerados. Assim, a partir de uma revisão da literatura, relatada a seguir, procurou-se definir e examinar quais os elementos principais a serem considerados para o desenvolvimento, na perspectiva do ensino híbrido, de uma proposta de formação continuada docente em educação ambiental mediada pelo gestor pedagógico e apoiada nas tecnologias digitais de informação e comunicação, delineando alguns pressupostos teóricos da formação docente em educação ambiental com o suporte das TDIC.

Desafios do desenvolvimento de propostas formativas docentes em EA de amplo alcance

A docência é caracteristicamente uma profissão em constante movimento, que exige formação contínua, tanto no âmbito dos conhecimentos específicos de cada área contemplada nas disciplinas escolares quanto em relação às estratégias de ensino e aprendizagem e às ferramentas tecnológicas e suas inovações aplicadas à educação. Segundo Alberto e Tescarolo (2009), a formação continuada auxilia o fortalecimento da prática pedagógica cotidiana, propiciando a melhoria da atividade profissional docente, configurando-se num importante elemento para os que desejam permanecer nessa profissão.

Contudo, atender às inúmeras e constantes demandas formativas docentes em um país de dimensões continentais como o Brasil (PEREIRA; LARANJO; FIDALGO, 2012), de modo a promover um mínimo de equidade em um universo de realidades tão diversas, mostra-se como um desafio praticamente intransponível: as distâncias são imensas e a vida em muitas comunidades beira o isolamento; a infraestrutura básica não chegou a muitos desses rincões e até mesmo às periferias dos grandes centros; há falta de professores, quanto mais daqueles com uma adequada formação inicial. Soma-se a isso a baixa remuneração da profissão docente, a sobrecarga de trabalho e a falta de tempo para se dedicar aos estudos (VIEIRA, 2011), como empecilhos relevantes ao acesso à formação continuada e a oportunidades de desenvolvimento científico-cultural. Isso só para exemplificar.

Assim, propostas que aspirem superar, na medida do possível, esses e outros desafios impostos à formação docente precisam ser desenvolvidas levando aspectos como esses em conta. É necessário que se pense em propostas de formação docente gratuitas ou de reduzido custo financeiro, cujo acesso seja democrático e o formato favoreça a participação e a permanência até a conclusão do processo formativo.

A educação ambiental, por seu peculiar caráter transdisciplinar, configura-se como uma das áreas que deveria integrar, obrigatoriamente, a formação de toda a categoria docente em atuação nos sistemas de ensino, particularmente na educação básica, que, como o próprio nome diz, é a base formativa de todo cidadão que passe pelos bancos escolares. Nesse sentido, faz-se necessária uma formação docente sólida, capaz de transcender práticas pedagógicas pouco profícuas, e que promova um conhecimento complexo do todo e a compreensão das diferentes realidades num

cenário socioambiental mundial em crise (ALBERTO; TESCAROLO, 2009). Nessa perspectiva, uma tarefa dantesca se apresenta, ou seja, como oferecer essa formação continuada a tantos docentes de formações iniciais as mais distintas, de vários níveis de ensino e em realidades tão diversas?

As tecnologias digitais de informação e comunicação parecem oferecer algumas das respostas com potencial de solucionar parte dessas questões, configurando-se, de acordo com Alberto e Tescarolo (2009), em excelente ferramenta para a atualização profissional. Por meio da modalidade da educação a distância, por exemplo, barreiras territoriais são vencidas com menores gastos (PEREIRA; LARANJO; FIDALGO, 2012) e informações e oportunidades de formação produzidas em centros de excelência têm podido chegar a milhões de brasileiros. Com a crescente democratização do acesso a aparelhos conectados à internet, amplia-se a relevância dessa modalidade de educação, cujas configurações atuais propiciam cada vez mais a interatividade e o trabalho colaborativo, a autonomia discente e a autorregulação da aprendizagem, em processos síncronos e assíncronos proporcionados por “soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento, de estímulo-resposta” (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 13).

Pesquisa e desenvolvimento de propostas de formação continuada baseadas em TDIC e as especificidades da docência

Não basta, porém, a empolgação para que haja sucesso nas propostas formativas desenvolvidas com o apoio das TDIC. Por mais fascinantes que sejam as numerosas possibilidades de suas aplicações à formação docente, é imprescindível uma análise criteriosa antes de se partir para a ação.

Aspectos como o nível de letramento digital dos professores e a capacidade de autorregulação do próprio aprendizado, os tipos e custos de dispositivos usados e da acessibilidade e qualidade das redes de distribuição de dados e até a disponibilidade de rede elétrica, fundamental para o funcionamento dos equipamentos (RIEDO *et al.*, 2014), precisam ser considerados. Deve-se pensar, também, na disponibilidade, nos meios digitais, de recursos educacionais abertos (REA) afins à temática a ser abordada (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013), na usabilidade das plataformas dos ambientes virtuais de aprendizagem disponíveis, nos fundamentos teóricos e didático-metodológicos que nortearão a proposta formativa e

as consequentes escolhas de abordagens paradigmáticas, de conteúdos e de estratégias de ensino-aprendizagem (ARAÚJO, 2020) etc. Segundo Vieira (2011), é preciso que se conheça o público-alvo de propostas formativas apoiadas em metodologias que façam uso de ferramentas da EaD baseada nas TDIC, buscando soluções à falta de acesso a computadores e à internet ou à inaptidão para seu uso e fazendo escolhas metodológicas que possam garantir a inclusão, a qualidade da formação e um bom aproveitamento nos estudos.

Também é necessário um estudo das especificidades do público docente, suas aspirações e preferências em relação à sua qualificação, sua predisposição e disponibilidade e suas condições reais, associadas ao perfil profissional/formativo e institucional, de participação em propostas de formação continuada. De acordo com Alberto e Tescarolo (2009, p. 2405), por exemplo, “não pode haver formação continuada efetiva se não houver disposição e mobilização para romper com o modelo da pedagogia conservadora, cuja influência ainda está presente na prática docente” e nos sistemas educacionais como um todo.

A imprescindibilidade da explicitação das bases teóricas e didático-metodológicas

Outro ponto importante é a explicitação dos fundamentos que nortearão a elaboração e aplicação da proposta de formação docente oferecida. Segundo Marconi e Lakatos (2017), a teoria resume o que já se sabe sobre um tema e orienta quais recortes serão feitos, delimita parâmetros e focaliza os aspectos mais importantes do fenômeno em questão. Seu desvelamento, no contexto do desenvolvimento de propostas formativas docentes em educação ambiental, deve revelar as bases paradigmáticas vigentes na sociedade e na educação formal, evidenciando possíveis conflitos e contradições não apenas socioambientais, mas entre as diferentes concepções de sociedade, ambiente, educação e educação ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014), posto que todas essas questões, muitas vezes implicitamente, permeiam nossas crenças, discursos e práticas.

As questões ambientais, enquanto conceituações intelectualmente construídas, só existem factualmente na tessitura entre ambiente natural e sociedades humanas. Nesse sentido, uma abordagem sociológica da educação ambiental parece ser bastante adequada, pois traz em seu bojo os meandros da inter-relação ambiente-sociedade, o que nem sempre caracteriza as concepções e

práticas de EA, fortemente marcadas pela perspectiva das ciências naturais (LAYRARGUES, 2003). A construção de fundamentos para propostas de formação docente em educação ambiental precisa, portanto, considerar os desdobramentos que vêm caracterizando o desenvolvimento teórico da área, notadamente nas últimas duas décadas, que têm proporcionado a consolidação de perspectivas críticas da EA, conformes às aproximações da educação ambiental com as ciências humanas, numa síntese de conceituações que vem tornando possível a compreensão e concretização de uma *educação socioambiental* enquanto campo complexo e multidisciplinar de conhecimentos (LIMA, 2009).

A explicitação da fundamentação teórica e didático-metodológica em que uma proposta de formação se apoiará permite que ela seja construída de forma embasada e honesta em seus propósitos, evitando possíveis desconfortos em relação a seu posicionamento teórico e político e mediante a abordagem de temas socioambientais controversos (REIS, 2007), potenciais geradores de indagações desestabilizadoras de certezas, notadamente quando colocam em xeque discursos que se repetem e se mantêm acriticamente ao longo do tempo. Controvérsias socioambientais podem desencadear uma série de questionamentos, fazendo do ato de duvidar um hábito salutar em contextos dialógicos e com foco na construção colaborativa de saberes e soluções, condição essencial a tomadas de decisão bem fundamentadas, tanto no âmbito individual quanto no coletivo. Configuram-se como provocações que desacomodam, abrindo possibilidades para que se consiga ver a multiplicidade de aspectos que cada situação engloba e portando o potencial de expandir o olhar a tantas outras controvérsias que as temáticas socioambientais suscitam.

A construção de uma base didático-metodológica inovadora para um curso de formação de professores em educação ambiental preconiza a estruturação sistematizada de propostas que não têm sido comumente exploradas com tal finalidade. Nessa perspectiva, a construção de unidades temáticas pautadas em uma *pedagogia freireana da pergunta* (FREIRE; FAUNDEZ, 1985), seguindo parâmetros do modelo didático da formulação de perguntas (LORENCINI JÚNIOR, 2000), ou seja, do processo de ensino-aprendizagem através da dúvida, da indagação, pode ser um caminho promissor.

Segundo Freire e Faundez (1985), o ensino, o saber na atualidade se baseia em respostas e não em perguntas, mas apenas uma educação pautada em

perguntas pode estimular a capacidade humana na resolução de seus problemas essenciais; “todo conhecimento começa pela pergunta (...) e somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário” (p. 46). Alinhado a essa perspectiva, o modelo didático da formulação de perguntas apresentado por Lorencini Júnior (2000) é uma possibilidade a ser explorada, por sua natureza problematizadora construída exclusivamente com base em perguntas — elaboradas inicialmente pelos docentes, depois com e pelos discentes, de modo a promover a reflexão e a construção de saberes a partir da desacomodação gerada em um processo de desconstrução de certezas.

Por fim, a própria definição dos temas e respectivos conteúdos depende da ciência dos fundamentos teóricos que regem a proposta de formação. Do mesmo modo, as escolhas didático-metodológicas precisam ser sabidas desde o início do desenvolvimento da proposta formativa, conferindo-lhe coesão, coerência e fluência. É preciso que se tenha bem estabelecido o caminho didático-metodológico que será seguido, facilitando o design de trilhas formativas que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem (ARAÚJO, 2020).

Escolhas operacionais viáveis e democráticas

Um cuidado especial deve ser tomado em relação aos recursos operacionais a serem usados na consecução de uma proposta de formação docente baseada em TDIC. De pouco adianta criar um curso maravilhoso, mas que só pode ser suportado em plataformas de uso complexo, baseadas em servidores caros ou restritivos, e que desempenha corretamente apenas em conexões de altíssima velocidade ou hardwares potentes quando a maior parte do público-alvo pode não ter acesso a nada disso (RIEDO *et al.*, 2014). Muito melhor e mais democrático seria criar um curso de design simples, em uma plataforma gratuita, leve, baseada na rede e de uso intuitivo, priorizando a qualidade do conteúdo e dos recursos e metodologias de ensino e aprendizagem, que prescindia de atividades exaustivas e desestimulantes para a formação dos mediadores.

Ribeiro e Catapan (2018) apontam, ainda, que uma gestão educacional sustentável de propostas de formação que usem ferramentas on-line depende das soluções tecnológicas escolhidas, em que a convergência entre as tecnologias digitais e os recursos educacionais é norteadada pelas características e disponibilidade dos REA e pela adoção de ambientes educacionais virtuais flexíveis baseados em

softwares livres, que possibilitem, inclusive, “a customização de interfaces, o compartilhamento e o reuso de cursos on-line e de itinerários formativos, através da exportação e importação de cursos, programas e disciplinas” (p. 46).

A escola como espaço de formação continuada docente em educação ambiental com o suporte de tecnologias da EaD

Já foi falado, na introdução deste texto, sobre a premência da formação docente para o trabalho com temáticas ambientais nas escolas, bem como da necessidade de que propostas formativas sejam concebidas de modo a estarem ao alcance de um número enorme de educadores, distribuídos pelo vasto território nacional.

A educação a distância vem preenchendo, a seu modo, lacunas de formação para vários públicos há muito tempo, tendo ganhado evidência a partir de cursos profissionalizantes mais formais, realizados por correspondência, ofertados no Brasil em meados do século XX. Seus estereótipos, porém, só começaram a ser efetivamente rompidos às portas do século XXI, com o advento dos cursos on-line e uma crescente adesão do público discente, principalmente do estudante-trabalhador, que viu na EaD uma possibilidade de conquistar qualificação profissional, um diploma de nível técnico ou de graduação no ensino superior, a um custo mais acessível, com maior flexibilidade de tempo e sem necessidade de grandes deslocamentos (ALVES, 2007; ALVES, 2011).

Ano após ano, a EaD vem evoluindo significativamente em todos os aspectos, tornando-se cada vez mais acessível à medida que as TDIC avançam e os dispositivos se tornam mais baratos, conectando professores e “estudantes de todos os tipos, em qualquer hora e lugar” (RIEDO *et al.*, 2014, p. 3). As metodologias de ensino e aprendizagem mais adequadas a essa modalidade, os recursos e materiais didáticos, formatos de curso (duração, design, modo de interatividade etc.), plataformas on-line e ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros, têm sido objeto de estudo de um grande número de pesquisadores, com uma já consolidada produção de alta relevância acadêmica.

A despeito de seus limites, que não são poucos e já foram parcialmente comentados no tópico relacionado às TDIC, as ferramentas da EaD on-line trazem em seu bojo a potencialidade de responder à gigantesca demanda de formação docente em educação ambiental. A construção de uma proposta formativa docente

em EA com o uso de recursos dessa modalidade deve considerar, conforme já foi dito, as especificidades desse público, bem como focar nas condições reais de sua implementação. O fato de haver, no âmbito escolar, um momento institucionalizado obrigatório (na maior parte das escolas públicas brasileiras de educação básica), o HTPC, em que os educadores se reúnem para trocar experiências e investirem em sua formação, sob a coordenação de um gestor ou coordenador pedagógico designado especificamente para essa função (DAVIS *et al.*, 2011), é uma oportunidade de ouro que não deve ser desperdiçada. Conforme Davis *et al.* (2011), a atuação do CP, numa perspectiva colaborativa, pode fortalecer toda a equipe pedagógica e legitimar a escola enquanto espaço de formação docente em serviço, por meio do incentivo, valorização e acompanhamento sistemático e criterioso do estudo em conjunto e da aquisição de conhecimentos, bem como da “construção de um projeto coletivo no próprio local de trabalho” (p. 840-841).

Assim, ao desenhar uma proposta de formação docente em educação ambiental, com o suporte das TDIC, que possa encontrar efetivamente um espaço para sua concretização nas escolas públicas de educação básica, quiçá em todo o território brasileiro, seria uma escolha inteligente pensá-la de modo a incorporar-se às atividades desenvolvidas no HTPC. Para isso, é imprescindível contar com a importante parceria do gestor pedagógico, não somente como mediador, mas como um dos principais responsáveis pela implementação efetiva dessa proposta.

A presencialidade necessária e a formação de multiplicadores

Possivelmente, já tenha ficado evidente o porquê de preterir um MOOC (*massive open online course*), que pode atingir a milhões de pessoas (RIBEIRO; CATAPAN, 2018), a um curso que use as ferramentas da EaD, mas que não abra mão da mediação personalizada, aqui pensada para a figura do gestor pedagógico. Mas ainda é possível elencar diversos motivos pelos quais a presencialidade material de um rosto conhecido pode contribuir de maneira mais efetiva para o sucesso de uma proposta de formação docente em educação ambiental.

Uma delas é a dimensão afetiva da EA, que evoca subjetividades importantes à mobilização de valores intimamente arraigados (DEGASPERI; BONOTTO, 2017). O caráter mecânico de um MOOC não comporta as condições de percepção das sutilezas que afloram nos diálogos, nos desabafos, nos silêncios etc., e que são de

suma importância quando a meta envolve prováveis choques paradigmáticos e conflitos de interesse.

A educação ambiental também comporta a dimensão da construção coletiva e colaborativa, da participação política e da mobilização socioambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014), contemplada apenas em teoria nos cursos do tipo MOOC, que são caracteristicamente uma jornada solitária. Ademais, não há como garantir que os estudos realizados via MOOC sejam feitos em profundidade ou que realmente mobilizem valores, mesmo com a conquista do certificado expedido automaticamente mediante critérios mínimos. A interação insatisfatória ou inexistente com os pares e a superficialidade na abordagem dos conteúdos são fatores que representam, inclusive, parte dos motivos para a evasão de estudantes dos MOOC (RIEDO *et al.*, 2014).

Se o que queremos é a formação de um grande número de multiplicadores de reflexões e ações em educação ambiental — não se restringindo aos membros das equipes pedagógicas, mas estendendo-se aos estudantes e à comunidade escolar como um todo —, não restam dúvidas de que o melhor formato para um curso de formação docente em EA deva contar com a mediação de tutores sensíveis à realidade local e às peculiaridades do público envolvido. Desta forma, embora um MOOC tenha o potencial de alcançar um imenso número de pessoas, um formato de curso pautado em ferramentas on-line, mas que seja mais personalizado, com os gestores pedagógicos constituindo-se em multiplicadores de ações formativas docentes em EA, tem possivelmente muito mais chances de sucesso em médio e longo prazo, superando, inclusive e por razões óbvias, os resultados de cursos pontuais desenvolvidos a partir de iniciativas solitárias ou de pequenas equipes formadoras de instituições/organizações externas à escola.

Uma palavra sobre o ensino híbrido: construindo possibilidades

No contexto da pandemia causada pelo SARS-CoV-2, em que as restrições sanitárias — como o distanciamento social — se configuraram em elemento essencial ao controle dos níveis de contágio, expressões como *ensino remoto*, *educação a distância* e *ensino híbrido*, bem como suas significações, ganharam especial relevância.

O ensino remoto emergencial configurou-se, no biênio 2020-2021, como um enorme experimento de transposição das aulas presenciais para o espaço virtual.

No início de 2020, a educação formal se viu diante da necessidade de se apropriar de ferramentas que superassem o distanciamento geográfico entre estudantes e docentes e foi nas TDIC que a maioria das escolas pautou suas soluções. Entretanto, o que se observou, de modo geral, foi um uso meramente instrumental dessas tecnologias, em processos de ensino focados na transmissão de informações de um (o professor) para muitos (os estudantes), seguindo princípios do ensino tradicional presencial (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020).

Diferente da educação a distância, área em contínua evolução cujo aporte teórico-prático já se encontra bem definido e consolidado, o ensino remoto emergencial não costuma agregar inovação ao processo de ensino e aprendizagem, apresentando-se como uma solução temporária para tempos de crise (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Porém, ao prolongar-se sua necessidade por tanto tempo, o ensino remoto parece ter despertado muitos educadores e estudiosos da educação formal para a urgência de uma incorporação efetiva, pedagogicamente planejada e legalmente amparada, das tecnologias digitais de informação e comunicação ao cotidiano escolar (CASANOVA, 2020). Nesse sentido, tem ganhado espaço o debate sobre as potencialidades do ensino híbrido baseado em TDIC para a educação formal.

A expressão *ensino híbrido*, que vinha ganhando notoriedade nos últimos anos por conta do crescimento da incorporação das tecnologias digitais de informação e comunicação à educação (BACICH; MORAN, 2015), tem sido equivocadamente associada ao contexto escolar gerado pela pandemia, particularmente nos casos em que o professor precisou atuar com um grupo de estudantes em atividade síncrona on-line simultaneamente com outro no presencial, ofertando, de modo geral, atividades semelhantes a ambos e nos mesmos moldes em que costumava pautar sua prática pedagógica no período pré-pandêmico. A apropriação indevida dessa expressão vem lhe conferindo conotações depreciativas, que provocam sentimentos de rejeição ao modelo. Essa situação de trabalho duplo, em que o professor precisa gerir duas salas de aula ao mesmo tempo (uma com os estudantes na sala de aula física e outra na telinha, on-line), entretanto, definitivamente não é ensino híbrido (AMARAL, 2021).

Segundo Bacich e Moran (2015), *blended learning* é a expressão que deu origem ao termo *ensino híbrido*, e se relaciona a um modelo de ensino mesclado, que combina vários tipos de educação, metodologias, ferramentas, tempos, lugares etc.; o ensino híbrido vem ganhando visibilidade, ano após ano, a partir da mobilidade e conectividade proporcionadas pelas novas tecnologias digitais de informação e comunicação. Constituído de vários modelos, muitos deles disruptivos em relação às atuais configurações da educação formal, o ensino híbrido mediado pelas TDIC pode ser definido, sinteticamente, como uma metodologia inovadora de ensino e aprendizagem que mescla atividades presenciais com outras realizadas em ambientes virtuais de aprendizagem, sem romper a continuidade desse processo na alternância entre os espaços físicos e virtuais (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Conforme Bacich e Moran (2015), o ensino híbrido baseado em tecnologias digitais, aplicado à educação formal, pode “propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula” (p. 45), além de tornar os processos educativos mais abertos e criativos.

De acordo com Vaughan (2010), o ensino híbrido pode fazer das ferramentas tecnológicas meios de transformação da abordagem dos processos de ensino e aprendizagem, proporcionando a construção colaborativa de conhecimentos nas interações entre estudantes, docentes e o próprio curso, em direção à constituição de verdadeiras comunidades de investigação.

Há estudos em desenvolvimento que criticam o ensino híbrido por colocar o elemento humano no centro dos processos, com as tecnologias digitais e de inteligência como produtos a seu serviço; esses estudos visam aprofundar o conceito de hibridismo no contexto da educação digital, avançando em direção à complexidade de uma realidade hiperconectada resultante de uma espécie de *hibridização* dos mundos biológico, físico e digital (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Contudo, em uma realidade educacional que sequer conseguiu desprender-se de modelos pedagógicos tradicionais e ainda incipiente na incorporação das novas tecnologias digitais, sobretudo as on-line, implementar efetivamente processos de ensino híbrido pode ser o caminho mais adequado para evoluções futuras em relação a novos entendimentos do que seria uma educação digital *onlife*, termo que, segundo Moreira e Schlemmer (2020), superaria a diferença entre on-line e off-line num mundo em que a distinção entre humano, máquina e natureza se faz cada vez menos perceptível.

Desta maneira, quando pensamos no desenvolvimento de uma proposta de formação docente em serviço para o trabalho com temáticas ambientais, pautada em ferramentas da educação on-line, em processos personalizados e na mediação presencial do gestor pedagógico, acreditamos que o ensino híbrido contém todas as características necessárias ao sucesso da proposta formativa em questão. Atento à realidade local e aos anseios da comunidade escolar, o gestor pedagógico, devidamente capacitado para ser o orientador desse processo formativo híbrido, pode impulsionar o desenvolvimento do espírito investigativo e colaborativo entre os membros do corpo docente da escola em que atua. Os espaços presenciais de encontro e formação, enriquecidos pela imersão conjunta do gestor pedagógico e do coletivo docente nos ambientes virtuais, com as infinitas interconexões que o ciberespaço oferece, configuram-se, dessa maneira, não apenas em um fértil espaço de formação e construção colaborativa de saberes em rede, mas oportunizam a apreensão de novos modos de conhecer e de ensinar, potencialmente enriquecedores da educação escolar como um todo.

Assim, as contribuições de uma proposta de formação docente em educação ambiental, desenvolvida por meio do ensino híbrido baseado em TDIC, podem ir muito além da perspectiva socioambiental, ela mesma bastante pertinente às discussões que permeiam o contexto educacional relacionado à pandemia do SARS-CoV-2. Podem, também, colaborar com a evolução da educação formal em um momento em que não se pode mais ignorar a imprescindibilidade de estender-se a identidade institucional escolar também ao ciberespaço, de modo a superar os estranhamentos gerados pela migração dos processos educativos para o espaço virtual em situações em que o distanciamento social se faz necessário, fornecendo subsídios para uma reconstrução do conceito de escola num contexto cada vez mais tecnologizado e interconectado.

Considerações finais

Neste texto, pontuou-se e foram explorados elementos teóricos e didático-metodológicos introdutórios a serem considerados para a elaboração de uma proposta de formação docente em serviço na área da educação ambiental, com o suporte das tecnologias digitais de informação e comunicação e a mediação dos gestores pedagógicos.

A revisão da literatura realizada permitiu elencar diversos pressupostos teóricos inerentes aos fundamentos do processo de desenvolvimento dessa proposta formativa. Eles apontam, entre outros aspectos, para os limites e potencialidades do uso de ferramentas da educação a distância na formação docente em serviço, bem como para as possibilidades, nem sempre bem aproveitadas, da implementação de propostas formativas nos horários de trabalho pedagógico coletivo, superando entraves relacionados a tempo, custos e lugar. Abordam as potencialidades do ensino híbrido mediado pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, no sentido da superação de obstáculos tanto à formação de professores, especialmente em educação ambiental, quanto à constituição de uma ciberidentidade da instituição escolar, capaz de responder à premência de uma escola mais aberta e conectada, que possa continuar desempenhando sua missão a despeito de poder reunir os estudantes em seus espaços físicos.

São resultados ambiciosos, os a que propostas como a que procuramos embasar aspiram, de proporcionar a tantos educadores espalhados em um país tão grande como o Brasil condições de trabalhar as temáticas ambientais em suas escolas com a propriedade que a docência e o tema exigem. Mais ainda, de contribuir com os diálogos que visam a evolução da educação escolar, neste momento enfatizando a importância de uma melhor compreensão do ensino híbrido e da aplicação das tecnologias digitais de informação e comunicação a processos inovadores de ensino e aprendizagem.

Sem falsas ilusões, entretanto, não nos eximimos do nosso papel de pesquisadores comprometidos com os avanços da educação, no firme propósito de, um dia, termos uma escola que possa oferecer aos brasileiros todas as condições para seu autodesenvolvimento e para sua atuação como cidadãos capazes de se articularem com seus pares na construção de uma realidade socioambiental mais justa e equilibrada em nosso país. Assim, esperamos que nossos esforços, somados aos de tantos outros que trabalham nessa mesma perspectiva, possam contribuir com a luta diária daqueles que incansavelmente se dedicam a educar nossas crianças e jovens, dia após dia, nas escolas brasileiras de educação básica.

Referências

- ALBERTO, S.; TESCAROLO, R. A profissão docente e a formação continuada. **Anais do IX Educere e III ESBPp**, p. 2398-2409, Curitiba, 26-29 out. 2009. Disponível em: <https://is.gd/48RKsp>. Acesso em: 5 jul. 2022.
- ALVES, J. R. M. A História da Educação a Distância no Brasil. **Carta Mensal Educacional – IPAE**, v. 16, n. 82, 2007. Disponível em: <https://is.gd/NsCeH2>. Acesso em: 5 jul. 2021.
- ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância – ABED**, v. 10, p. 83-92, 2011. Disponível em: <https://is.gd/XFISxl>. Acesso em: 8 jun. 2021.
- AMARAL, H. U. Não é ensino híbrido: problemas ao dar aula simultânea para alunos online e na sala. **Camadas educacionais**, 24 mar. 2021. Disponível em: <https://is.gd/J4WHpE>. Acesso em: 6 jul. 2021.
- ANTUNES, L. E. B. **Professor coordenador na formação contínua de professores**: um estudo em escolas do município de Limeira. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.
- ARAÚJO, C. L. S. **Docência em EaD**: introdução ao Moodle. São Carlos: Portal de Cursos Abertos da Universidade Federal de São Carlos – PoCA/UFSCar, 2020.
- BACICH, L.; MORAN, J. M. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, v. 25, p. 45-47, 2015. Disponível em: <https://is.gd/1koN16>. Acesso em: 8 jun. 2022.
- BRASIL (2012). Resolução CNE/CP 2/2012. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de junho de 2012. Disponível em: <https://is.gd/nJsu5k>. Acesso em: 5 jul. 2021.
- CASADEI SALLES, F. A formação continuada em serviço. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 34, n. 2, p. 1-8, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.35362/rie3422995>. Acesso em: 8 jun. 2021.
- CASANOVA, D. A importância da componente online na educação: o passado, o presente e o futuro pós-Covid 19. **YouTube**, palestra no CIET:EnPED:2020, On-line, 17-28 ago. 2020. Disponível em: <https://is.gd/tBgest>. Acesso em: 05 jul. 2021.
- CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. **Clayton Christensen Institute**, 2013. Disponível em: <https://is.gd/hGVjFM>. Acesso em: 5 jul. 2021.
- DAVIS, C. L. F.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A.; SILVA, A. P. F.; SOUZA, J. C. Formação continuada de professores em alguns estados e municípios do Brasil. **Cad. Pesqui.**, v. 41, n. 144, p. 826-849, 2011. Disponível em: Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742011000300010>. Acesso em: 8 jun. 2021.

DEGASPERI, T. C.; BONOTTO, D. M. B. Educação ambiental e as dimensões cognitiva e afetiva do trabalho com valores: produzindo sentidos. **Ciênc. Educ.**, v. 23, n. 3, p. 625-642, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030006>. Acesso em: 5 jul. 2021.

EDUCAÇÃO ABERTA. **Recursos Educacionais Abertos (REA)**: um caderno para professores, 2013. Disponível em: <https://is.gd/nLs6sx>. Acesso em: 8 jun. 2021.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GRANDISOLI, E. Educação ambiental: caminhos para a prática. In: LAMIM-GUEDES, V.; MONTEIRO, R. A. A. (eds.). **Educação ambiental na educação básica**: entre a disciplinarização e a transversalidade da temática socioambiental. 2. ed. São Paulo: Editora Na Raiz, 2019. p. 67-72.

GUIMARÃES, M. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B. *et al.* (ed.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

JOVETTA, E. B.; CIPOLA, E. S. M.; NEVES, S. L. C.; OLIVEIRA, W. O papel do coordenador pedagógico no contexto escolar. **Revista Científica UNAR**, v. 16, n. 1, p. 128-139, 2018. Disponível em: <https://is.gd/jBzMzW>. Acesso em: 5 jul. 2021.

LAYRARGUES, P. P. **A natureza da ideologia e a ideologia da natureza**: elementos para uma sociologia da educação ambiental. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambient. Soc.**, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014. Disponível em: <https://is.gd/jrzo0u>. Acesso em: 5 jul. 2021.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 145-163, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022009000100010>. Acesso em: 5 jul. 2021.

LORENCINI JR, A. **O professor e as perguntas na construção do discurso reflexivo em sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**, 8a. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MELLO, P. **Análise da produção acadêmica sobre educação ambiental no ensino fundamental II**. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, v. 20, n. 26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.63438>. Acesso em: 5 jul. 2021.

OLIVEIRA, C. A. **O papel do(a) professor(a) coordenador(a) pedagógico(a) na formação em serviço dos(as) docentes do ensino fundamental II: uma análise dessa função em uma rede municipal de ensino do interior paulista.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

PEREIRA, A. G.; LARANJO, J. C.; FIDALGO, F. S. R. Formação continuada de professores e EAD – superação de limites e limites da superação. **Anais do SIED:EnPED – 2012**, On-line/São Carlos, 10-22 set. 2012. Disponível em: <https://is.gd/NpQKff>. Acesso em: 8 jun. 2021.

REIS, P. G. R. Os temas controversos na educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 125-140, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol2.n1.p125-140>. Acesso em: 5 jul. 2021.

RIBEIRO, L. O. M.; CATAPAN, A. H. Plataformas MOOC e redes de cooperação na EaD. **EmRede – Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 1, p. 45-62, 2018. Disponível em: <https://is.gd/ONUGyT>. Acesso em: 05 jul. 2021.

RIEDO, C. R. F.; PEREIRA, E. M. A.; WASSEM, J.; GARCIA, M. F. (2014). O desenvolvimento de um MOOC (Massive Open Online Course) de educação geral voltado para a formação continuada de professores: uma breve análise de aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e pedagógicos. **Anais do SIED:EnPED:2014**, On-line/São Carlos, 15-26 set. 2014. Disponível em: <https://is.gd/wKetcw>. Acesso em: 05 jul. 2021.

UNEP – United Nations Environment Programme. **Becoming #GenerationRestoration: ecosystem restoration for people, nature and climate.** Nairobi, 2021a. Disponível em: <https://is.gd/AbiElg>. Acesso em: 5 jul. 2021.

UNEP – United Nations Environment Programme. **Making peace with nature: a scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies.** Nairobi, 2021b. Disponível em: <https://is.gd/LyoCHu>. Acesso em: 5 jul. 2021.

VAUGHAN, N. D. A blended community of inquiry approach: linking student engagement and course redesign. **The Internet and Higher Education**, v. 13, ed. 1-2, p. 60-65, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.007>. Acesso em: 5 jul. 2021.

VIEIRA, M. P. A. **A EaD nas políticas de formação continuada de professores.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

WEF – World Economic Forum. **Relatório global de riscos de 2020.** Resumo Executivo. Colônia, Genebra, 2020. Disponível em: <https://is.gd/9LsOKL>. Acesso em: 8 jun. 2021.

* * *

Rosimari Ruy

Licenciada em Ciências Exatas e Pedagogia, especialista em Educação: Ciência, Tecnologia e Sociedade, Mestra em Educação. Doutoranda em Educação Escolar na Universidade Estadual Paulista (UNESP).

rosimari.ruy@outlook.com

Francisco Rolfsen Belda

Bacharel em Jornalismo, mestre em Ciências da Comunicação, doutor em Engenharia de Produção. Professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

francisco.belda@unesp.com

CAPÍTULO 26

“ESTATUINHA”: O DIÁLOGO ENTRE A MÚSICA E OS ELEMENTOS CONSTITUINTES DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ

Yara Rosa Romanelli Campos Gonçalves da Silva

Pollyana Cristina Alves Cardoso

Antonio Fernandes Nascimento Junior

A educação é um dos grandes pilares mais importantes para a formação do ser humano, uma vez que ela o possibilita a ampliar e compartilhar seu conhecimento cultural, construindo saberes que o auxiliem a desenvolver sua cidadania e compreender a realidade a partir da apropriação de conceitos e apreciações que possibilita, também, a expansão do seu senso crítico. Nessa perspectiva, a figura do professor é essencial, pois a sua formação deve ser pensada de forma a contribuir com o desenvolvimento da cidadania dos educandos, já que ele é o mediador do processo educativo onde todo esse processo de formação do ser humano acontece. Para Eugenio *et al.* (2011) a formação do professor é compreendida como o compromisso e auxílio político necessário na construção de uma educação emancipadora e democrática para todos, visto que, a partir de um planejamento e uma política pública, há uma formação de professores de qualidade, que reflete na formação de educandos mais engajados.

Assim, o papel do educador apresenta um grande valor, uma vez que é ele quem orienta os alunos a partir de práticas didático-pedagógicas alternativas ao método tradicional de ensino, a despertarem um interesse pelos conteúdos de ensino para que possam ampliar e diversificar seus conhecimentos sobre determinados assuntos. Para Pimenta (1996) se torna cada vez mais necessário lutar pela formação de professores com esta identidade, uma vez que é ele quem media os processos constitutivos de conceitos, que porventura, serão objetificados na realidade social do educando.

Para isso, alguns professores recorrem à utilização de ferramentas didáticas, alternativas ao método tradicional de ensino, pois eles percebem um interesse maior de seus alunos pelo conteúdo, simplificando, assim, a apropriação dos conceitos que são propostos pelo currículo escolar e faz com que o objetivo da aula seja

alcançado. De acordo com Gasparin e Petenucci (2014) essas metodologias alternativas e ativas, contribuem muito para o sucesso, ou fracasso, do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que elas podem fazer com que o educando desenvolva sua atenção para a aula e seja incentivado a aprender.

Uma destas alternativas é a arte cultural, como o teatro, a poesia, jogos, músicas, entre outras formas diversas de abordar os conteúdos. Tal alternativa é uma forma não usual no ambiente escolar, mas eficiente e legítima de mediar a apropriação dos conteúdos. Para White (1996), quando essas práticas são vividas pelos educandos no processo educativo, eles não se esquecem delas facilmente. Além disso, o autor salienta a importância que tais ferramentas sejam de fácil acesso a todos para o auxílio de uma educação democrática e diversa.

Um dos eixos principais para uma educação de qualidade é tornar a cultura um dos focos centrais do currículo, pois uma de suas características é o incentivo sobre a valorização de ideias, símbolos e valores, os quais uma sociedade estabelece para si própria, por exemplo, bem e mal, justo e injusto, falso e verdadeiro, enfim, cultura esta que permite aos seres humanos criar uma linguagem, exercer trabalho material e não-material e manter uma relação com o tempo. Com isso, a cultura se manifesta como vida social, como construções de pensamentos e de arte, vida religiosa e política (CHAUI, 1995). Assim, é importante tornar como uma necessidade a presença da cultura local, em que o educando está inserido, nos conteúdos a serem apropriados por ele, uma vez que é essencial levar o cotidiano dos estudantes para a sala de aula, para que a apropriação dos conteúdos faça sentido para esse estudante. Luciano *et al.* (2012), comentam que os currículos escolares apoiados em um conhecimento generalista, pouco se relacionam com a cultura local, separando o mundo real dos alunos com o mundo da escola. Deste modo, relacionar esses pilares que auxiliam na constituição social do ser, também é um papel da escola e os professores podem contribuir com isso em suas aulas.

Além disso, é importante ressaltar o fato de que a cultura se faz importante, pois ela estabelece uma profunda relação com a origem do povo brasileiro, já que o Brasil é um território marcado pela presença de povos que possuem diversas culturas, tendo ideias e valores distintos entre si. Se esse reconhecimento não é compreendido pelos educandos, eles deixam de conhecer a história cultural do lugar em que vivem, e isso implica o não reconhecimento dos demais e do próprio povo que constitui a origem do país e como ele se desenvolveu social e culturalmente.

Essa amplitude cultural reflete a importância do ser humano em aceitar e valorizar as diferenças, sendo assim, “As versões emancipatórias do multiculturalismo baseiam-se no reconhecimento da diferença e do direito à diferença e da coexistência ou construção de uma vida em comum além de diferenças de vários tipos” (SANTOS, 2003, p.33).

Diante disso, a música é uma manifestação cultural que aborda diversas culturas, pensamentos e opiniões da sociedade, por isso, ela se apresenta como uma possível alternativa metodológica para os professores e professoras utilizarem em sala de aula. A música pode proporcionar debates enriquecedores no processo de ensino, em que é possível abordar temas problematizadores, como é o caso da cultura afro-brasileira, da identidade preta, de suas produções artísticas e de elementos ambientais utilizados para a confecção de tais produções. Neste sentido, ela permite aos alunos conhecer a história, fazendo com que eles conheçam, também, seus antepassados, como os pertences deixados por estes povos que contribuíram para a construção da identidade do Brasil. Desta maneira, o tema se torna relevante para a construção cidadã dos alunos.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar as contribuições da utilização do elemento artístico – música, para discussão de aspectos da cultura afro-brasileira. A atividade foi desenvolvida pelos bolsistas do PIBID do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com alunos de duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da cidade de Lavras-MG, que teve o propósito de discutir com os alunos sobre a importância da identidade preta e suas produções artísticas que expressam a cultura afro-brasileira.

Contextualização da atividade desenvolvida

Para uma maior compreensão de como a atividade realizada na aula junto a proposta de intervenção do conhecimento da cultura afro-brasileira por meio de uma música, destacamos nesse momento como está acontecendo sendo conduzidas por professores em formação do programa PIBID-Biologia da UFLA, em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da cidade de Lavras-MG, turmas estas que possuíam ambas em torno de 25 alunos cada, estes em sua maioria negros, como o a maioria dos restantes dos estudantes da escola. Tal característica percebida é compreendida em vista do cenário e do espaço social ao qual

pertencem, sendo este de moradores periféricos, de classe baixa e muitas vezes denominados como marginalizados pela sociedade.

A aula se iniciou com os pibidianos reproduzindo a música “Estatuinha” de Edu Lobo e Gianfrancesco Guarnieri para que os estudantes pudessem ouvir. Após esse momento de conhecimento e assimilação do que está se tratando, foi iniciada uma discussão com eles, discussão esta que foi norteada pelas seguintes perguntas: “Gostaram da música?”, “O que conseguiram ouvir dela?”, “O que conseguiram refletir sobre o que o autor apontava nos versos da música?”, “O que o autor queria dizer com essa música?”, para que a partir de tal discussão sobre a música, outras temáticas pudessem ser abordadas e refletidas junto aos estudantes, como as questões ambientais que podem estar presentes na música.

A partir desse primeiro momento e das falas dos alunos, foi feita uma problematização levantando questões como a visão deles sobre os artefatos produzidos pelos pretos que constituem parte da cultura afro-brasileira, que muito contribuiu para a construção da identidade brasileira e de como esses elementos estão presentes no cotidiano dos alunos. Além de apontar a importância desse povo na construção da identidade brasileira e de como foram escravizados ao serem trazidos da África para o território Brasileiro, abordou-se como as questões sociais e ambientais estão destacadas na música cantada por Edu Lobo e Gianfrancesco Guarnieri.

A discussão inicial foi realizada para mobilizar a participação e o conhecimento prévio dos alunos, para que assim, a partir das falas e dos apontamentos que estes traziam, fosse construído o conhecimento que a aula propunha em conjunto com eles. A escolha por tal metodologia é em vista de buscar uma quebra dos métodos tradicionais de ensino vigentes e propor uma didática em que os alunos compreendam o tema proposto da aula e junto ao professor construam a mesma com seus conhecimentos prévios e adquirindo outros, como os científicos.

Ao término da aula, para compreender a visão dos alunos sobre a identidade negra, das produções artísticas que expressam essa cultura e das questões ambientais a partir do que foi discutido durante a atividade proposta, foi pedido para que os estudantes escrevessem um parágrafo ou um poema expressando o que eles entenderam e compreenderam com a discussão proposta daquele momento.

Metodologia utilizada para a construção do trabalho

O presente trabalho consiste em analisar as contribuições da utilização do elemento artístico – música, para discussão de aspectos da cultura afro-brasileira. Esta análise partirá através das contribuições dos estudantes participantes da aula que realizam uma atividade final onde escreviam um parágrafo ou um poema expressando o que eles entenderam e compreenderam com a discussão proposta.

Para que o trabalho fosse construído foi utilizada a pesquisa qualitativa e análise de conteúdo. De acordo com Minayo (2002) a pesquisa qualitativa busca interpretar o fenômeno estudado. Em diálogo com Godoy (1995) esta apresenta como critérios para a análise de seus objetos de estudos: valores, crenças, hábitos, representações e elementos outros, de modo a analisar a complexidade de acontecimentos e processos particulares e específicos de indivíduos para que a pesquisa possa dar sentido às realidades sociais existentes e presentes no mundo.

Em consonância, para interpretar as expressões e elementos encontrados na escrita dos estudantes, foi utilizada a análise de conteúdo que segundo Campos (2004) é delimitada por dois elementos: de um lado a linguística tradicional e do outro a interpretação dos sentidos das palavras. A análise de conteúdo nos ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum (MORAES, 1999).

Um dos métodos da análise de conteúdo que foi utilizado nesta pesquisa é a categorização temática. Para Minayo (2002) as categorias permitem analisar os dados obtidos nas avaliações a partir de determinadas ideias em comum que elas apresentam, sendo, então, organizadas em grupos comuns denominados de categorias analíticas. Esta abordagem, que é uma das vertentes da pesquisa qualitativa, considera relevante a proximidade aberta e prolongada do pesquisador com o meio e a conjuntura que serão analisados, para haja uma compreensão mais clara e ampla.

Resultados e Discussões

A partir da análise da atividade que os alunos realizaram, foram elaboradas duas categorias. Abaixo, no quadro 1, seguem a descrição das categorias elaboradas e sua respectiva frequência de ocorrência:

Quadro 1: Categorias, descrição, frequência.

Categoria	Descrição	Frequência
O Trabalho Artístico Afro-Brasileiro	Aponta a importância dos trabalhos artísticos e manuais dos negros, onde essas produções são de grande relevância, como essenciais para a construção cultural da sociedade brasileira.	11
A Discriminação Racial	Demonstra que ainda é permanente a discriminação racial dos negros no Brasil, mesmo com a abolição da escravatura.	4

Fonte: os autores.

A primeira categoria intitulada “O Trabalho Artístico Afro-Brasileiro”, com frequência onze (11) retrata como os alunos perceberam a importância das produções culturais dos povos africanos na construção de sua identidade cultural e no reflexo dela na formação do povo brasileiro.

A construção de artefatos deste gênero, geralmente, está envolvida com trabalhos manuais relacionados com a natureza. Segundo Tadde e Paludo (2018) Marx discute que é por meio do trabalho que o homem se humaniza. É a partir da utilização de recursos oriundos da natureza que um artefato se objetiva e constitui o processo chamado de trabalho, que modifica o ambiente e também o homem. Ao envolver um conjunto de conhecimentos e ideias simbólicas de um determinado grupo, esse processo expressa a sua cultura e consigo a riqueza da mesma em detalhes.

Na música Estatuinha, utilizada na discussão com os educandos, existe a apresentação de algumas produções culturais do povo afro-brasileiro, por exemplo, potes, panelas, vasilhas, paredes e estatuinhas feitas de argila. A música e o autor enaltecem em seus versos a mão do negro, que cria e modela os produtos a partir de matéria prima que a natureza oferece para que o homem objetifique suas ideias. A utilização de matéria prima oriunda do meio natural possibilita a compreensão do

respeito e do reconhecimento que esses povos tinham em vista ao meio ambiente natural, onde este utilizado de forma consciente, nos presenteia com suas obras e belezas que são exaltadas pelas mãos dos negros, presentes na música como artesões.

Tendo em vista esta especificidade, os alunos consideraram importante conhecer e reconhecer esse tipo de arte, em que os artistas conseguem perpetuá-las e repercutir seus costumes, mesmo tendo em vista a complexidade do contexto em que se encontram historicamente. As artes plásticas dos povos afro-brasileiros possuem uma beleza ímpar, em que cada uma expressa um determinado conhecimento e uma simbologia diferente, possuindo, também, uma história que se interliga com a natureza e as questões ambientais presentes na mesma.

Com o avanço da ideia do antropocentrismo em que o homem é compreendido como o centro de todas as coisas. Para Henning; Garré e Vieira (2017) a valorização do homem e de sua razão começa a despontar e reordenar este novo tempo antropocêntrico, onde as novas concepções de mundo começam a orientar a nova cultura – homem, sociedade e natureza. Um lugar de destaque a essas mudanças culturais é a arte, seja na pintura, na arquitetura, na escultura ou na música por meio dos artefatos culturais analisados, onde a natureza ainda vista como algo separado do ser humano, acaba levando este ao seu processo de exploração e desvalorização. Na música trabalhada com os estudantes, percebeu-se que por meio dos artefatos construídos pelos negros, estes além de serem produzidos para uso próprio e por meio de elementos naturais, não se demonstra a exploração da natureza em vista das demandas pessoais somente.

Todavia, apesar de suas características, devemos voltar nosso olhar, também, para todo o contexto que envolve este povo e como ele se originou. Sabemos de todo o processo violento que foi a escravidão, em que os pretos foram trazidos à força para “trabalhar” no Brasil. Neste caso, a palavra trabalho está entre aspas porque, diferente do seu entendimento histórico-ontológico como um processo que torna humano aquele que o realiza por constituir uma gama de conhecimentos que contribui para a perpetuação da espécie humana, este trabalho a que os povos de África foram submetidos não se relaciona com esta definição, mas com um processo de violência, marginalização e opressão.

Anos mais tarde, mesmo depois da abolição da escravatura, enxergamos os reflexos deste período nebuloso de nossa história, pois os descendentes desses povos encontraram dificuldades de se inserir na sociedade por conta de um preconceito que ainda pairava no ar e por causa da falta de políticas públicas que oferecesse apoio a eles. Isso só foi se acentuando com o tempo, ou seja, com a marginalização de pessoas pretas e a falta de oportunidade de acesso à saúde, educação e postos de trabalho. Além disso, mesmo que o catolicismo seja a religião hegemônica no Brasil, parte destas pessoas apresenta uma outra manifestação religiosa que se reflete em práticas artísticas e culturais, mas que não são reconhecidas na sociedade por causa deste cenário de violência e marginalização social.

Por isso, é muito importante que se exalte e reconheça o poder da cultura africana, tanto no quesito de sua relevância artísticas quanto para o reconhecimento social de um povo que convive com tantos outros em um território diverso. É preciso compartilhar este cenário principalmente com os educandos que estão em processo de desenvolver um olhar para a sociedade e para o lugar em que vivem. Eles precisam compreender que ser humano não significa sem igual e que ser diferente se expressa em formas distintas.

Para Laraia (2001), o modo de ver o mundo, assim como, as apreciações de ordem moral e valorativa, os diferentes comportamentos sociais e mesmo as posturas corporais, são frutos de uma herança cultural, ou seja, o resultado da operação de uma determinada cultura. Ao observar o Brasil atual, é possível perceber que essa herança do negro, seja ela artística ou social, o tornou um país socialmente e culturalmente hibridizado, em que diversos grupos de etnias, linguajares e costumes diferentes, fizeram do Brasil um país com um amplo leque cultural. Segundo Pereira (2001), a diversidade que se encontra nos domínios da cultura deve ser respeitada e até estimulada, pois é ela quem enriquece o convívio humano da sociedade.

Assim, o conhecimento cultural e a sua apropriação como um conjunto de conhecimento clássico que pertence à humanidade, é extremamente importante no processo de formação do ser humano, pois essa gama de conhecimento cultural deve garantir a sua continuidade ao longo dos anos, para que o conhecimento elaborado por diferentes povos não caia no esquecimento e seja apagado da nossa memória (DUARTE, 2010). Esse processo ocorre não só na cultura brasileira, mas

na cultura a nível mundial, em que, por meio de instituições como o museu, casa de cultura, arquivos históricos e a partir da oralidade de determinadas pessoas que vivem para propagar o conhecimento sobre seu modo de viver e enxergar o mundo, mantém vivos os conhecimentos que constituem uma sociedade, comunidade ou o sujeito em si.

Já na segunda categoria, com frequência quatro (4) destaca-se “A Discriminação Racial” que foi apontada pelos estudantes na atividade, pois apesar da cultura negra começar a ser valorizada no final do século XX, o grupo étnico ao qual algumas destas pessoas fazem parte, continuam sendo vítimas de desigualdade (PEREIRA, 2001). Nesse sentido, mesmo que algumas músicas, como a “Estatuinha” de Edu Lobo e Gianfrancesco Guarnieri (1965) exalte a beleza e relevância desta cultura, é preciso reconhecer que ainda há uma forte discriminação étnica e racial que persiste até os dias atuais. Nesse sentido, os alunos, que participaram da prática com os PIBIDIANOS na escola estadual no sul de Minas Gerais, conseguiram perceber e trazer essa questão a partir da reflexão da canção e, também, por observarem que isso acontece com eles e com outras pessoas em seu meio social

Ainda persistente na sociedade atual, o racismo e a discriminação dos povos negros provocam uma desigualdade social enorme que, Segundo Pereira (2001), empobrece as condições de convívio da sociedade e deve ser eliminada, pois se baseia na distinção das pessoas pela cor da pele e não leva em conta a riqueza social, histórica e cultural que carregam consigo. Com isso, a partir dos elementos contidos na música, dentre os quais destacamos os seguintes versos “Nasce tapete pra cobrir o nosso chão; Nasce caminha pra se ter nossa ialê; E atabaque pra se ter onde bater” (LOBO; GUARNIERI, 1965), os estudantes participantes da atividade conseguiram perceber, mesmo não presente de forma explícita na letra música, que há uma discriminação desses povos. Inclusive, a partir do reconhecimento prévio de alguns elementos em que as pessoas identificam com uma determinada prática cultural que é discriminada.

Essa discriminação que vem sendo sustentada há anos, mesmo com a abolição da escravidão, provoca o desrespeito com esses povos e com sua cultura, vista como algo errado e imoral. Na perspectiva da religião, pode-se citar um exemplo de Silva (2007, p. 207) sobre o neopentecostalismo:

O neopentecostalismo, em consequência da crença de que é preciso eliminar a presença e a ação do demônio no mundo, tem como característica classificar as outras denominações religiosas como pouco engajadas nessa batalha, ou até mesmo como espaços privilegiados da ação dos demônios, os quais se "disfarçariam" em divindades cultuadas nesses sistemas. É o caso, sobretudo, das religiões afro-brasileiras, cujos deuses, principalmente os exus e as pombagiras, são vistos como manifestações dos demônios.

Diante disso, e da importância de quebrar esse olhar e pesamento preconceituoso e violento, é que a escola e os professores têm a missão de construir a partir de elementos históricos e culturais, os conhecimentos socialmente elaborados por esses sujeitos, povos e comunidades que constituem a cultura brasileira. Nesse sentido, Lopes (2006) acredita que:

O currículo é um lugar de escolhas; ele não é neutro e precisa ser alimentado pela ação do professor. À medida que estamos tratando de um conteúdo omitido, negligenciado e pouco conhecido pela escola e pelo professor, é que promovemos a restituição da presença e da dignidade da população negra como sujeito na história e na cultura brasileira. Precisamos tomar cuidado para não cometermos uma falha pedagógica muito comum nas nossas escolas (LOPES, 2006, p. 24).

Sendo assim, pensar em um currículo pedagógico que aborde as questões culturais, ambientais e também voltado às comunidades negras, africanas, indígenas e de outros povos que constituem a cultura de uma país, é muito importante, uma vez que além de construir e mostrar aos estudantes como a cultura de seu país foi se construindo ao longo dos anos, reforça as histórias e os elementos culturais, de modo que eles não sejam esquecidos e para que possam ser respeitados, como o respeito pelo meio ambiente visto de forma intrínseca na música. Ademais, a utilização de uma música como elemento percursos e disparador da discussão proposta na atividade da aula, demonstra a necessidade de pensar em recursos pedagógicos inovadores no espaço escolar, onde as metodológicas possibilitem a autonomia, a reflexão e criticidade do aluno em temas importantes e relevantes como o da cultura.

Referências

- CAMPOS, C. J. G. MÉTODO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília-DF, set/out, v.57, n.5, p.611-614, 2004.
- CHAUI, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 1995.
- DUARTE, Alice. **O desafio de não ficarmos pela preservação do patrimônio cultural imaterial**. *In: Actas do I seminário de investigação em museologia dos países de língua portuguesa e espanhola*, v.1, p.41-61, 2010. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/23630/2/aliceduardedesafio000096245.pdf>. Acesso em: 31 out 2021.
- EUGENIO, Perce; APARECIDA, Aline; SILVA, Ignacio; APARECIDA, Sonia. **A formação do professor com compromisso político: uma construção subjetiva**. *In: III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Facultad de Psicología-Universidad de Buenos Aires, 2011.
- GASPARIN, João Luiz; PETENUCCI, Maria Cristina. **Pedagogia histórico crítica: da teoria à prática no contexto escolar**. **Dia a dia Educação**, Paraná, v. 2, n. 02, 2014.
- GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. **RAE-revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- HENNING, Paula Corrêa; GARRÉ, Bárbara Hees; VIEIRA, Virginia Tavares. **O discurso da educação ambiental em artefatos culturais da atualidade**. **Interacções**, v. 13, n. 44, 2017.
- LARAIA, R. B. **Cultura: um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- LOBO, Edu Lobo. GUARNIERI Gianfrancesco. **Estatuinha**. 1965. Universal Music Ltda. Suporte (2min:09s).
- LOPES, Ana Lúcia. **Currículo, escola e relações étnico-raciais**. *In: Curso Educação Africanidades no Brasil*: MEC, 2006.
- LUCIANO, Benjamim Jorge Neves *et al.* **Cultura, identidade, educação e mudança: a importância da cultura local no currículo do 1º CEB-contributos para a sua consolidação**. 2012. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade da Beira Interior, Artes e Letras. 2012.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.
- MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999
- PEREIRA, Anabela. **Educação multicultural**. Lisboa: Edições Asa. 2004.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 22, n. 2, p. 72-89, 1996.

SILVA, Vagner Gonçalves da. Neopentecostalismo e religiões afro-brasileiras: Significados do ataque aos símbolos da herança religiosa africana no Brasil contemporâneo. **Mana**, v. 13, p. 207-236, 2007.

SANTOS, Boaventura Sousa. **Reconhecer para libertar**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2003.

TADDE, Paulo Eduardo Dias; PALUDO, Conceição. Fundamentos da educação: ontologia e epistemologia em Marx e Freire. **Reflexão e Ação**. Santa Cruz do Sul, v. 26, n. 1, p. 87-102, jan./abr. 2018.

WHITE, R. T. A ligação entre o laboratório e o aprendizado. **Revista Internacional de Educação em Ciências**, v.18, n.7, p.761-774, 1996.

* * *

Yara Rosa Romanelli Campos Gonçalves da Silva

Mestranda em Educação no programa PPGE da Universidade Federal de São Carlos; Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras e professora na rede estadual de ensino. Possui interesse e produções na área de formação de professores, ensino de ciências e biologia como de metodologias de ensino.
yarakom12@hotmail.com

Pollyana Cristina Alves Cardoso

Doutoranda em Educação para a Ciência no programa PPGEDC da Universidade Estadual de Paulista; Mestre em Educação Científica e Ambiental pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e licenciada em Ciências Biológicas pela UFLA. Possui interesse na formação inicial e continuada de professores no ensino de ciências e biologia.
pollyana.cardoso@unesp.br

Antonio Fernandes Nascimento Junior

Doutor em Educação para a Ciência pela Faculdade de Ciências da UNESP - Bauru e também Doutor em Ciências Biológicas (Genética) pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Lavras, atuando em disciplinas de Metodologia de Ensino e no programa de Mestrado PPGECA.
antoniojunior@ufla.br

CAPÍTULO 27

TRAJETÓRIA ESCOLAR DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DESAFIOS A SEREM VENCIDOS¹¹

Michele Batista dos Santos

Estéfano Vizconde Veraszto

José Tarcísio Franco de Camargo

Eder Pires de Camargo

Luciana Maria Estevam Marques

Brena Santana Zanzarini

Introdução

A presença de alunos com deficiência em escolas de ensino regular é espelho das legislações e diretrizes educacionais para a educação especial no Brasil, e resultado também de movimentos organizacionais internacionais como a Declaração de Salamanca (1994), a Declaração de Jomtien (1990) e a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) (ARANHA, 2004, 2005). Contudo, de forma unilateral, a presença desses alunos em sala de aula não garante a inclusão dos mesmos, como apontam vários trabalhos na área (RODRIGUES, 2003; SASSAKI, 1999; CAMARGO, 2012; MANTOAN, 2003; CAMARGO *et al.*, 2009; CAIADO, 2006). Em outras palavras, sem que esses alunos se façam presentes no ambiente educacional junto com seus colegas sem deficiência, não se poderá falar em escola inclusiva e, de forma mais ampla, em uma sociedade inclusiva (CAMARGO, 2017). Assim, um processo de educação inclusiva pressupõe três ações indissociáveis: presença dos estudantes com e sem deficiência na sala de aula, transformação do ambiente social da sala de aula e participação efetiva dos alunos com e sem deficiência nas atividades que constituem o ambiente educacional (CAMARGO, 2017).

A partir deste contexto, investigou-se o ensino de química e a trajetória escolar de estudantes com deficiência visual (DV). Dessa forma, esse trabalho aponta as dificuldades e os desafios que indivíduos DV possuem para aprender química e de professores para ensiná-los.

¹¹ Capítulo publicado originalmente na *Coletânea do Congresso Paulista de Ensino de Ciências: discutindo EC em países Iberoamericanos*, organizada por Alexandre Shigunov Neto, André Coelho da Silva e Ivan Fortunato e publicada pela Edições Hipótese em 2022. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1JuFBy5BcYsZ_37MLB9Ve6WnkgbTeBx1d/view.

Fundamentação teórica

No Brasil, podemos dizer que a educação especial evoluiu significativamente. Iniciou de forma assistencialista, com foco apenas no bem-estar do indivíduo com deficiência, caminhando para um estágio onde os aspectos médicos e psicológicos se tornaram prioridade. Depois alcançou as instituições de ensino, onde ocorreu a integração da educação especial ao ensino (MANTOAN, 2002). A situação começou a se acelerar na década de 1990, depois da Declaração de Salamanca, a qual trazia uma série de recomendações sobre as necessidades educacionais especiais. O Brasil concordou com as recomendações presentes na declaração, sinalizando que estava pronto para avançar em relação aos cidadãos com deficiência (ARANHA, 2005).

A declaração de Salamanca trouxe princípios que se tornaram essenciais para os primeiros passos para a implementação de ações e leis para adequação social. Por sua vez, as leis também contribuíram para que a sociedade se tornasse mais acolhedora para todos, fomentando assim uma educação inclusiva (ARANHA, 2005). Para Rodrigues (2003), a inclusão defende o direito à diferença, à diversidade e à variedade em qualquer ambiente social. Ela também se posiciona contra a homogeneização (SASSAKI, 1999).

No âmbito escolar, se as atividades forem inclusivas, todos os alunos devem participar de forma efetiva (CAMARGO, 2012; RODRIGUES, 2003; VERASZTO *et al.*, 2019, 2018a, 2018b). Assim, essa participação serve como parâmetro para saber se está ou não ocorrendo inclusão, além de evidenciar as necessidades educacionais do aluno que possui alguma deficiência. Portanto, para que se efetive inclusão em ambiente escolar é necessário que ocorra um trabalho conjunto entre gestão, docentes (especializados e professores de classe regular) e familiares, bem como a fiscalização das leis que regem a inclusão.

Abordaremos na sequência algumas características do fenômeno da deficiência visual, considerando que é considerada pessoa com deficiência visual aquelas que podem ser cegas ou com baixa visão:

É considerada cega toda pessoa cuja acuidade visual, no melhor olho, e com a melhor correção óptica, é menor que 20/400 (0,05). É considerada com baixa visão toda pessoa cuja acuidade visual, no melhor olho, e com a melhor correção óptica, é menor que 20/70 (0,3) e maior que 20/400 (0,05), ou ainda, os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004).

A seção seguinte apresenta a metodologia empregada no desenvolvimento deste trabalho.

Metodologia

Para essa pesquisa foi utilizado um método qualitativo, denominado de pesquisa exploratória, que tem como objetivo proporcionar ao pesquisador mais contato com o problema e com os indivíduos que vão ser pesquisados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O instrumento de pesquisa utilizado para coletar dados foi um questionário, disponibilizado em formato online (Google Forms) e compartilhado pela internet para indivíduos DV maiores de idade. O instrumento continha questões elaboradas para entender a trajetória escolar e as aulas de química desses estudantes. As respostas obtidas contribuíram na descrição das características dos sujeitos pesquisados ou testar as hipóteses que foram elaboradas durante o planejamento inicial da pesquisa, bem como contribuir para os objetivos desse trabalho. Logo após a aplicação dos questionários, as respostas foram analisadas com auxílio do software NVivo, armazenando as fontes de informação e todos os dados obtidos durante a análise em um banco de dados.

Participaram da pesquisa sete indivíduos de diferentes partes do Brasil que têm suas características descritas no quadro 1.

Quadro 1: sujeitos da pesquisa.

Sujeito	Idade (anos)	Escolarização	Características de sua deficiência visual
E1	44	Estudou em escola pública de ensino regular onde se formou em 2016. Tem ensino superior completo (não informou o curso) e atualmente cursa fotografia. Afirma que pretende continuar os estudos.	Possui baixa visão com nervo ótico lesionado e glaucoma controlado por colírio.
E2	20	Estudou em uma escola pública de ensino regular onde se formou em 2015. Atualmente cursa direito.	O entrevistado 2 (E2) Possui baixa visão, Acromatopsia.
E3	19	Fez a educação infantil em uma instituição de ensino especializada, e o fundamental e o médio em uma escola pública da rede regular onde se formou em 2016. Atualmente cursa psicologia.	Possui cegueira congênita.
E4	32	Estudou em escola pública de ensino regular, se formou em 2006. E possui também ensino superior incompleto, mas não informou o curso e disse que atualmente não está estudando.	Possui baixa visão devido a uma miopia degenerativa.
E5	20	Estudou em uma escola particular de ensino regular. Único entrevistado que teve acompanhante durante as aulas. Atualmente cursa Terapia Ocupacional na Universidade de São Paulo (USP).	Tem cegueira adquirida devido a retinoblastoma bilateral.
E6	32	Estudou em escola pública (não informou se foi ensino regular) e tem só o ensino médio completo. Diz que pretende continuar estudando.	Possui cegueira congênita que aconteceu através do albinismo.
E7	18	Estudou em escola pública de ensino regular onde se formou em 2017. Não está estudando atualmente, mas pretende continuar os estudos.	Possui cegueira adquirida devido ao glaucoma.

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Para a análise do questionário, foi feita uma leitura rigorosa e crítica dos depoimentos e foram empreendidas técnicas de Análise Textual Discursiva. O processo se inicia com a unitarização, onde os textos são divididos em unidades. Assim, cada unidade pode gerar outros conjuntos de unidades que provêm da interlocução empírica, teórica e das interpretações. Por meio dessa tentativa de

interpretação do significado das respostas são criados agrupamentos dos significados semelhantes e feita a categorização amparada em fundamentação teórica como ferramenta mediadora na produção de significados. Isso permite deslocar do empírico para a abstração teórica, que só acontece após a interpretação e produção de argumentos aprofundados. O processo culmina com a produção de um metatexto analítico que irá interpretar os resultados e trazer à tona novos olhares sobre o fenômeno analisado (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Resultados e discussões

Categorização das respostas

Através da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003) e com o auxílio do NVivo, foram criadas as categorias presentes no quadro 2. Com base nos dados organizados, a definição de cada categoria foi criada com amparo na literatura e nas respostas analisadas.

Quadro 2: Categorização das respostas.

Categoria	Definição segundo respostas analisadas
Inclusão e Trajetória escolar	Reúne os dados com relação à trajetória escolar dos discentes DV, suas opiniões sobre a inclusão, o papel da sociedade para que ocorra inclusão (BRASIL, 2001; SANTOS, 2007; VYGOTSKY, 1997; PRESTES, 2010; MASINI, 2004).
Relação com os professores	Categoria que agrupa o relacionamento dos participantes da pesquisa com seus professores ao longo da trajetória escolar (MULLER, 2002; CAMARGO, 2016; CAMARGO, 2012; PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).
Perspectiva sobre o que é química/as aulas de química	Abrange relatos sobre aulas e ensino de química na perspectiva dos indivíduos com DV (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017; FRANCELIN, 2004).

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Essas categorias passaram por nova análise e foram agrupadas segundo características semelhantes. O processo de categorização, com as subdivisões, está detalhado no quadro 3.

Quadro 3: Categorias e subcategorias obtidas da análise textual discursiva.

Categorias	Subcategorias	Definição segundo respostas analisadas
Inclusão e Trajetória escolar	Recursos de Apoio e Acessibilidade	Reúne relatos sobre a importância da acessibilidade e de recursos de apoio para a efetivação da aprendizagem
	Preconceito e relação com os colegas	Abrange relatos de DV que afirmam ter sofrido algum tipo de preconceito
	Inclusão	Agrupa relatos e opiniões sobre o que deveria mudar na escola para que o processo de inclusão pudesse ocorrer realmente
	Relação com a família	Reúne opiniões acerca da importância do papel da família na trajetória escolar do indivíduo com deficiência visual
	Relação com a escola	Agrega depoimentos sobre a relação que os indivíduos com DV possuem sobre a escola
	Instituições Especializadas	Relata sobre como as instituições filantrópicas não podem tomar para si o papel da escola regular
Relação com os professores	Sem subdivisões, idem quadro 1.	
Categorias	Subcategorias	Definição segundo respostas analisadas
Perspectiva sobre o que é química/as aulas de química	Realização de atividades comuns aos alunos com e sem DV	Trata da relação dos participantes da pesquisa com os colegas nas aulas de química
	Dificuldades encontradas nas aulas de química	As dificuldades que os indivíduos com DV alegam ter encontrado durante as aulas de química
	O que é química?	Categoria em que os participantes da pesquisa relatam o que eles pensam a respeito do significado da química

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

As categorias revelam como as respostas dos entrevistados foram classificadas e categorizadas, considerando similaridades entre respostas, sendo que os nomes dados às categorias foram escolhidos a partir da ideia central presente nas respostas. A seguir será apresentada a análise das categorias, onde as citações respeitarão a grafia original empregada pelos respondentes, desconsiderando assim correções ortográficas ou gramaticais.

Categoria 1: Inclusão e trajetória escolar

Conhecer a trajetória escolar e como foi o processo de escolarização dos DV participantes da pesquisa é importante para averiguar se de fato houve ou não inclusão deles. Como visto no quadro 1, todos se formaram recentemente no ensino médio e isso dá indícios que os dados aqui expostos e analisados são atuais e mostram o cenário escolar na contemporaneidade. Dentro desse contexto, a categoria foi subdividida e dados referentes à subcategorização podem ser vistos na tabela 1.

Tabela 1: Subcategorias para Inclusão e Trajetória escolar.

Subcategorias	Percentual
Recursos de Apoio e Acessibilidade	11,54%
Preconceito e relação com os colegas	8,64%
Perspectiva sobre o que deveria mudar no sistema para que acontecesse o processo de inclusão	6,13%
Relação com a família	5,89%
Relação com a escola	3,84%
Instituições Especializadas	2,68%

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Recursos de Apoio e Acessibilidade

Aqui foram agrupadas as respostas referentes a acessibilidade e infraestrutura da escola. Quando perguntados se a escola tinha uma infraestrutura apropriada e se facilitava o acesso, destacamos as seguintes respostas.

E1: A Faculdade é totalmente acessível

E3: Sim

Apenas E1 e E3 afirmam que estudaram em uma escola acessível para indivíduos DV, porém E1 só compartilha em seu relato sua experiência com a universidade.

Recursos de Apoio como materiais táteis e professores especializados, e acessibilidade são formas de Tecnologias Assistivas. Os entrevistados citam recursos de apoio outras vezes durante o questionário nas perguntas: Como era o seu relacionamento com os professores da educação infantil? E a outra questão: Como era o seu relacionamento com os professores do ensino superior?

E3: O pouco que me lembro é ótimo, me ensinaram tudo sobre braile, ler e escrever, quando tinha cinco anos.

(E3 sobre os seus professores da educação infantil.)

E5: Assim que cheguei na universidade a coordenadora do curso veio me procurar para saber do que eu precisaria. A relação com os professores do meu Instituto acaba sendo melhor, mais próxima, no entanto as disciplinas que cursei e outros institutos acabou precisando de uma maior mediação. ***Para leitura de textos e livros não digitalizados na internet, consegui um scanner com um software que faz essa conversão. A maioria dos professores são abertos ao diálogo.***

(E5 sobre o seu relacionamento com os professores no ensino superior).

Quando questionados se eles tinham acesso a algum material adequado as respostas foram as seguintes:

E1: Sim. Usei muito o NVDA.

E2: Tive acesso a materiais adequados, mas enfrentei várias experiências negativas quanto a acessibilidade de algumas disciplinas.

E3: Sim, a maioria adaptada pelo centro de atendimento especializado.

E4: Não.

E5: Comecei a ter acesso ao braile, na escola, no fundamental. Outros materiais como pranchetas para relevo, já na educação infantil. Comecei a usar o computador e o soroban no ensino médio, além disso tive acesso, nessa mesma época, a materiais tridimensionais para o ensino de química e biologia.

E6: Não consegui acompanhar a atividade de aula a não ser que ditasse as lições.

E7: Sim. a partir do 6º ano todos os meus materiais passaram a serem digitalizados. Tanto quanto os livros, e as atividades de sala também.

Percebe-se que a maioria teve acesso a materiais adequados, apenas E4 e E6 não tiveram esse auxílio. Porém, nota-se em algumas respostas certas dificuldades ainda. E2 relata que teve sim acesso a materiais apropriados, porém algumas disciplinas não eram acessíveis, talvez pelo despreparo dos professores, pois nada adianta ter à disposição vários recursos de ensino se o professor não souber como utilizá-los. E3 que diz ter frequentado uma instituição especializada e afirma que a mesma foi quem adaptou a maioria dos materiais que ele precisava. E E7 também diz que teve materiais e atividades em sala adaptadas. E5 cita o Soroban e que ele foi de grande auxílio para que aprendesse disciplinas de ciência da natureza. O Soroban é um ábaco, de origem japonesa, que permite que com que o DV faça operações matemáticas. Com o emprego desse instrumento o aluno consegue acompanhar cálculos matemáticos ensinados em escolas regulares ((BRASIL, 2001; SANTOS, 2007; VERASZTO et. al., 2019, 2018a, 2018b). E5 é um dos poucos que afirmam ter gostado das disciplinas de química e parte disso pode ser atribuído ao uso de Tecnologias Assistivas como o Soroban.

Preconceito e Relação com os colegas

Nessa categoria foram agrupadas as respostas que falavam sobre a relação social que eles tinham com os colegas da escola. Quando questionados se haviam sofrido algum tipo de preconceito na escola as respostas obtidas foram as seguintes:

E3: Não muitos, alguns preconceitos e exclusões, mas podia ser pior

E4: Sofri bullying por além de usar óculos ser gorda.

E6: Sim sobre o Albinismo tive dificuldade para me relacionar socialmente; tinha vezes que brigava feio porque as pessoas não me respeitavam.

Vygotsky (1997) aborda que o processo discursivo entre cegos e videntes contribui ao desenvolvimento desses indivíduos, pois fomenta a aquisição de linguagem social heterogênea.

Quando foi perguntado se eles ficavam com os colegas videntes ou em turma separada, todos disseram que ficavam junto com os colegas videntes, porém destacamos aqui a resposta de E5:

E5: Apesar de ficar na mesma turma dos outros alunos, a presença constante da minha acompanhante dificultava a relação com as outras crianças. Isso só melhorou no ensino médio, pois foi quando mudei de escola. Nessa época a relação com os demais alunos era normal para ensino médio, com muitas risadas e conflitos.

Na resposta de E5 ele nos conta que a presença de um professor especializado que o acompanhava durante as aulas, em algumas ocasiões, dificultou que ele pudesse estreitar laços com os demais colegas da sala. Situação que só melhorou quando ele mudou de escola. Essa professora realizou algumas ações pontuais que dificultaram que E5 desenvolvesse sua autonomia, que é extremamente importante e necessário para um deficiente visual. Muitas pessoas acham que os indivíduos DV não conseguem realizar atividades diárias, isso é um estigma, um problema que deve ser resolvido na sociedade. No caso do acompanhante, isso é um problema que talvez esteja relacionado à sua formação inicial.

Inclusão

Aqui foram colocadas as respostas da questão que perguntava o que seria necessário mudar no sistema de ensino para que pudesse ocorrer o processo de inclusão. Destacamos as seguintes respostas:

E5: Sinceramente acredito que o real entendimento e aplicação do conceito inclusão. a compreensão de que uma criança com uma deficiência, seja ela qual for, é antes de tudo uma criança, e não uma inclusão. Digo isso pois, acabam por ficar fora da contagem de alunos, exemplo 10 alunos e duas inclusões. Acho que isso explicita

o pensamento por traz. A educação tem de ser entendida como direito de todas as crianças sem distinção.

E7: A qualificação dos professores. O que adianta a escola ser adaptada, ter bons equipamentos eletrônicos, mas o professor não sabe usá-los com os alunos cegos?

Em suma, os entrevistados dizem que as escolas deveriam possuir Tecnologias Assistivas e que os professores deveriam ser mais qualificados (formação de professores). Essa subcategoria está atrelada à subcategoria recursos de apoio e acessibilidade e também a segunda análise feita com as respostas de professores, a categoria formação de professores.

Do verbo incluir, do latim *includere*, vem a palavra inclusão. Masini (2004) diz que no sentido etimológico, o significado é compreender, *participar de*. Dessa forma, falar de inclusão escolar é falar do estudante que é incluído na escola, que participa e se beneficia daquilo que o sistema educacional oferece. Nesse sentido E5 tem razão ao dizer: “A educação tem de ser entendida como direito de todas as crianças sem distinção”.

Relação com a Família

Aqui foram colocadas as respostas em que os sujeitos participantes da pesquisa citaram a suas famílias como um dos fatores determinantes para que eles pudessem concluir e continuar estudando. Quando questionados se seus familiares o incentivavam a estudar, a resposta foi positiva e unânime.

Tal incentivo é refletido na escolaridade dos alunos: 57,1% (4 pessoas) dos entrevistados possui ensino superior incompleto; 14,3% (1 pessoa) ensino superior completo, e 28,6% (2 pessoas) possui apenas o ensino médio completo. Dessa forma, pode-se afirmar que o incentivo e o constante apoio dos familiares foram um dos fatores que contribuiu para que os alunos pudessem terminar o ensino médio e ir para o ensino superior (VERASZTO *et al.*, 2018a, 2018b).

Relação com a escola

Nesse contexto foram agrupadas as respostas que se relacionavam com a escola.

E5 e E7 possuem respostas parecidas, eles admitem ter gostado do período escolar até certo momento, mas em outros períodos não gostavam da escola. E5 teve dificuldade de fazer amigos por conta da presença constante da professora especializada, enquanto E7 demorou para aceitar sua condição. Tais fatores contribuíram para que ambos sofressem bullying na fase escolar. Já E6, que relatou na categoria anterior que tinha um relacionamento difícil com sua família, gostava da escola porque ela era como uma “válvula de escape” da superproteção da família. E E5, quando questionado sobre o ensino fundamental e sua relação com a professora, citou a escola:

E5: [...] **A escola** não sabia como lidar com o ensino para uma pessoa cega, então ficava muito ao critério de cada professor pensar uma forma de adaptação ou inclusão, ou não.

Quando questionado sobre a mesma pergunta, E7 apresenta resposta parecida a de E5:

E7: para as pessoas da minha primeira **escola**, tudo era novo. eles nunca tinham recebido um aluno cego. então, como tudo que era novo, levaram sim, um tempo a se adaptarem.

Os dois entrevistados relatam que a escola tinha grande dificuldade e não sabia como agir em relação aos alunos com deficiência visual. Nesse sentido a responsabilidade caía inteiramente nos braços dos professores, o que pode ser um problema, se esse professor não tem uma formação inicial sobre educação especial ou não sabe como lidar com o estudante com deficiência visual. Masini (2004) diz que as escolas passaram a aceitar os indivíduos com deficiência em seu quadro discente sem considerar diversos fatores como acessibilidade e recursos de apoio, e talvez um dos mais importantes pontos: a formação do professor, que pode não possuir preparo adequado para trabalhar com um estudante com deficiência visual. Acrescenta-se ainda o problema de que muitas vezes o professor especializado

também não sabe trabalhar com o professor da classe regular (como E5 relata no decorrer do questionário) (VERASZTO, 2019). Dessa maneira, a escola não conta com condições indispensáveis para que aconteça o processo de inclusão.

Instituições Especializadas

Aqui foram colocadas as respostas referentes à questão se os participantes da pesquisa haviam estudado/frequentado Instituições especializadas e, caso afirmativo, como era a sua relação com os professores dessas instituições.

A maioria não frequentou/estudou em centros de atendimento especializados, e os poucos que frequentaram tais instituições não foram privados de estudar em uma escola regular. Nesse caso a instituição especializada serviu apenas como um complemento e não substituiu o convívio em uma escola regular. O fato de terem frequentado uma escola e não apenas uma instituição especializada pode ter sido um fator extremamente importante para que todos os entrevistados terminassem o ensino médio, sendo que a maioria é ingresso ou egresso do ensino superior. Sendo assim, apesar das dificuldades encontradas, todos os entrevistados conseguiram aproveitar do currículo escolar e das experiências que apenas as escolas regulares oferecem aos estudantes.

Categoria 2: Relação com os professores

A relação professor-aluno é muito importante no processo de aprendizagem. É essa relação que configura o centro do processo educativo. Tal relação pode ser complexa, porque os dois são pessoas, pessoas de classes sociais, culturas e valores distintos. De acordo com Muller (2002) observa-se dois aspectos dessa relação: o de compartilhamento de conhecimento e a relação pessoal entre professor e aluno. A relação entre esses indivíduos deve estar amparada na confiança, no respeito e na empatia. O professor deve guiar o aluno em seu crescimento como cidadão, como indivíduo participante dessa sociedade, da mesma forma o aluno coopera para o crescimento profissional do professor.

Nessa categoria foram colocados os depoimentos relacionados aos professores e como a presença deles determina a empatia que o aluno irá sentir pelas disciplinas de ciências exatas, mas especificamente química.

Tabela 2: Categoria relação com os professores.

Categorias	Percentual
Relação com os professores	31,29%

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Quando questionados sobre como era o relacionamento deles com os professores da educação infantil todos afirmaram ter uma boa relação.

Já sobre a relação dos entrevistados com os professores do ensino fundamental I e II, destacamos a seguinte resposta:

E5: Era bom, e eu já começava a cobrar algumas coisas deles, como por exemplo q as provas fossem aplicadas por eles e não por minha acompanhante. Me destacava entre os melhores alunos, principalmente no fundamental 1. No fundamental 2 começaram os problemas com a saída da minha acompanhante. A escola não sabia como lidar com o ensino para uma pessoa cega, então ficava muito ao critério de cada professor pensar uma forma de adaptação ou inclusão, ou não. **Os professores de biologia e química foram os que mais se dedicaram para que eu, de fato aprendesse o conteúdo.**

Sobre a relação com os professores no ensino médio:

E2: Tive alguns professores ruins, com bastante dificuldade nas matérias de exatas, principalmente.

E5: Era bom. Mudei de escola nessa época, O que colaborou para melhora. Essa escola contava com uma melhor estrutura, como um laboratório. Em química, por exemplo, foram usados materiais em plástico próprios para o ensino de ligações de estruturas de químicas orgânica. Além da disponibilidade de um dos estagiários rever as matérias dadas em sala de aula comigo.

E2 relata que teve professores “ruins” e que isso a fez ter muita dificuldade em disciplinas de exatas. Já E5 compartilha um pouco de como foram suas aulas em química e relata que o professor utilizava materiais adequados para lhe ensinar a disciplina, ou seja, ela tinha à sua disposição tecnologias assistivas. Já E2 disse que teve sim acesso a materiais adequados, mas teve dificuldade de acessibilidade em algumas disciplinas, o que leva a entender que os professores não tinham domínio do material e dos recursos.

A respeito do relacionamento deles com os professores do ensino superior:

E1: Tive problemas em ser aceita por uma única professora.

E5: Assim que cheguei na Universidade a coordenadora do curso veio me procurar para saber do que eu precisaria. A relação com os professores do meu Instituto acaba sendo melhor, mais próxima, no entanto as disciplinas que cursei e outros institutos acabou precisando de uma maior mediação para leitura de textos e livros não digitalizados na internet, consegui um scanner com um software que faz essa conversão. A maioria dos professores são abertos ao diálogo.

E6: Péssimos não sabia lidar com deficientes.

E1 e E6 são os únicos que afirmaram ter tido problemas com os professores na Universidade, mas nenhum deles aprofundou o assunto. Já E5 conta que foi bem recebido e que possui uma boa relação com os seus professores da faculdade e até já conseguiu material adequado para a sua aprendizagem.

Quando questionados sobre a disciplina que mais e menos gostaram, E5 e E7 responderam:

E5: Minhas matérias preferidas sempre foram biologia e química. Não por um acaso, foram, também, as que mais houve um esforço dos professores para minha aprendizagem. Já matemática sempre foi complicado, os professores não costumavam ter paciência para minhas questões, E não se esforçavam para ensinar de uma outra forma. O que gerou um sentimento de impotência e uma falta de vontade nessa disciplina.

E7: Eram chatas. por mais que eu tinha uma boa relação com os colegas, os a maioria dos professores entravam e saíam da sala sem ao menos me dar boa tarde.

E5 mais uma vez afirma que suas matérias preferidas eram química e biologia, justamente pelo fato dos professores utilizarem outros meios para ensiná-lo. Mas critica os professores de outra área das ciências exatas: matemática. Não é fácil ensinar conceitos científicos para alunos DV, isso inclusive tem sido tema de várias pesquisas que buscam explorar e tentar encontrar maneiras de ensinar conceitos científicos para alunos DV (CAMARGO, 2016). E muitas vezes os professores, como já foi dito aqui, não estão preparados e não sabem como agir diante de um aluno deficiente visual. Um outro problema é que muitas vezes os professores possuem longas jornadas de trabalho, tem muitos alunos em uma turma, dão aulas em várias escolas, tudo para conseguir um salário digno. Dessa forma, ele acaba sem tempo para conseguir trabalhar e preparar aulas mais elaboradas e específicas para alunos com deficiência.

Já em relação a opinião deles, se gostavam ou não das aulas de química:

E2: Não eram adequadas. Faltavam materiais de apoio, e os professores não eram nada preparados para dar uma aula de qualidade a uma pessoa com deficiência visual.

E3: Química, a maioria eram ruins e desnecessários pra vida em geral.

E5: Alguns usavam outros não.

E6: Ruins porque não era bom de matemática.

E7: No ensino médio, a professora era show!

E7 elogia a professora do ensino médio, enquanto E6 conta que não gostava das aulas, porque ele não era bom em matemática. Aquele estereótipo onde para aprender química você precisa saber matemática é, infelizmente, uma imagem que muitos professores de química passam, uma visão deformada da ciência. E3 não esconde o seu desprezo pela disciplina e E2 relata mais uma vez o despreparo dos professores.

Dessa forma percebe-se que estes participantes da pesquisa não se interessam por química porque não tiveram boas aulas de química, ou seja, bons professores que pudessem ensinar o conteúdo científico de maneira adequada, de acordo com a sua deficiência.

Categoria 3: Perspectiva sobre o que é química/ as aulas de química

Essa categoria foi separada em subcategorias.

Tabela 3: Categoria Perspectiva sobre o que é química/as aulas de química.

Subcategorias	Percentual
Realização de atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual	5,89%
Dificuldades encontradas nas aulas de química	4,65%
O que é química?	3,14%

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Realização de atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual

Essa subcategoria foi baseada em um estudo que Camargo (2012) fez. A respeito da relação dos participantes da pesquisa com os colegas nas aulas de química, as seguintes respostas destacadas foram obtidas:

E1: Sim. Laboratório de revelação de filmes preto e branco. Tinha ajuda de uma colega para arrumar o foco do Ampliador (a turma toda trabalhou em duplas).

E3: Sim. Não tivemos experiências muito boas, geralmente professores iniciantes totalmente despreparados pra dar aula, então quase ninguém gostava das aulas.

E5: Sim, minha relação com os colegas dessas aulas Era boa. Precisava da ajuda de meus colegas principalmente durante os experimentos químicos e biológicos nas aulas ministradas no laboratório. Eu os ajudava durante os estudos para as provas dessas mesmas disciplinas, então acredito ser uma relação de troca com física também não era muito diferente, apesar de ter um pouco mais de dificuldade.

E7: Sim, só no ensino médio. Agora no fundamental não, a professora não gostava de mim. ela não passava nada para mim.

Na educação especial, na perspectiva inclusiva, todos os estudantes precisam conviver e realizar as atividades com o mesmo nível de cobrança, condizentes com o da classe em que se encontram para, assim, ter as mesmas oportunidades de aprendizagem. Portanto, mesmo que os recursos didáticos diferenciados sejam empregues em sala de aula com a finalidade de atender às especificidades dos estudantes, é necessário que o docente faça atividades visando atender todos os alunos, proporcionando um ambiente inclusivo, onde todos tenham acesso e condições de participar ativamente. (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

De maneira geral, os entrevistados tinham boa relação com colegas nas aulas de química. Alguns relatam que colegas ajudavam na hora de fazer algum experimento. E3 e E7 reclamam dos professores; para E3 os docentes estavam despreparados; E7 diz que a professora do fundamental não passava lição para ele, o que o fez achar que ela não gostava dele.

Dificuldade encontradas nas aulas de química

Quando perguntados sobre suas dificuldades nas aulas de química, destaca-se aqui as seguintes respostas:

E3: Tudo era complicado. **Fórmulas e tudo aquilo...** A única coisa que acho que aprendi foi o nome de alguns elementos e um pouco sobre radiação. Era difícil adaptar esses conteúdos e **complicado de assimilar.**

E4: Achava mais difícil aprender as **fórmulas de química.**

E5: O que achei mais fácil aprender nas aulas de química foi nomenclatura e química orgânica. **Tive bastante dificuldade para aprender química inorgânica.** Lembro que no primeiro ano do ensino médio o professor se surpreendeu com minha facilidade em alguns conteúdos. O professor de física relatava um certo medo do momento em que teria de me ensinar ótica, mas conseguimos criar uma forma juntos. Sempre tive uma maior facilidade em biologia, por entender os conteúdos.

Os docentes precisam ser capazes de viabilizar, por meio de comunicação apropriada, condições que beneficiem a realização dos cálculos que estão presentes no Ensino de Química/ Ciências por alunos com deficiência visual. O cuidado do professor em atrelar as informações de maneira independente da visão ajuda na construção das operações matemáticas e no desenvolvimento do raciocínio dos estudantes com deficiência visual, sem atrasar os demais alunos, auxiliando desta maneira um ambiente onde todos podem fazer suas atividades e participar forma ativa (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

Se os professores de química de E3 e E4 tivessem agido assim, talvez os entrevistados não teriam tido tantas dúvidas nas aulas de química. Já E5 relata dificuldade em aprender o conteúdo de química inorgânica, provavelmente por ele ser um conteúdo mais abstrato. Por isso, uma maneira de ensinar conteúdos assim é partindo para o uso de materiais táteis e sensoriais, ou o professor pode manter uma comunicação adequada, que tente aproximar o aluno do conteúdo que está sendo ensinado. De modo geral, E5 afirma que teve bons professores de química, biologia e física, pois eles procuravam alternativas para ensinar conceitos científicos para ela. Porém, E5 estudou em uma escola particular, onde certamente os professores ganhavam mais e trabalhavam em condições melhores.

O que é química?

Quando perguntados sobre o que eles pensavam ser “química”, destacamos as seguintes respostas:

E1: Usos de produtos químicos. Eu amo sucos de ácido ascórbico (laranja) e ácidos cítricos (limão).

E2: O estudo das substâncias e suas reações.

E4: Uma ciência muito importante para a humanidade.

E5: Acredito envolver os estudos referentes a vida, biologia. A química e a física estudam a interação entre os corpos, mas acredito que ciências é o estudo aplicado de alguma coisa, exemplo, biologia, a ciência que estuda a vida.

E7: Não sei.

Quando falamos de ciência, a questão mais difícil de ser respondida está atrelada com a sua definição. O que é ciência? Como ela pode ser definida? Tal questão ronda grande parte dos pesquisadores no campo das ciências, entretanto é difícil respondê-la. Dificilmente os filósofos da ciência definem a ciência. Para ele, existem três razões para essa recusa: primeiro, toda definição é incompleta, sempre irá faltar algo ou ter algo que precisaria ser excluído; segundo, trata-se de um tema complexo, e por último falta um acordo entre as definições (FRANCELIN, p. 27, 2004). O mesmo autor propõe deixar “de lado” fundamentos epistemológicos e, então, a partir da utilização de princípios elementares, dar uma definição “ingênua” de ciência que contemplaria “[...] um vocábulo enganosamente amplo, que designa grande diversidade de coisas diversas, embora relacionadas entre si” (MERTON, 1979, p. 38 *apud* FRANCELIN, p. 27, 2004).

Apenas E5 demonstrou ter um certo conhecimento, mas é nítido que eles não gostavam das aulas de química e colocam a culpa nos professores. A grande maioria reclamou da qualificação dos professores e que isso certamente afetou as aulas de química.

Considerações Finais

Analisando os dados obtidos, percebe-se alguns aspectos importantes. Os indivíduos DV se formaram recentemente no ensino médio. Portanto, suas experiências nas escolas, bem como as aulas de química e das demais disciplinas científicas são importantes, pois evidenciam a maneira como está sendo ensinado química para alunos DV em escolas públicas e particulares do Brasil.

O ingresso e egresso desses estudantes em cursos de ensino superior se deve a vários fatores, entre eles o fato de terem frequentado escolas regulares e terem o apoio familiar para concluírem os estudos. Instituições filantrópicas foram utilizadas apenas como um complemento, o que beneficiou os participantes dessa

pesquisa. A grande maioria também teve acesso a tecnologias assistivas, que são de grande ajuda para fazer com que esses alunos compreendam o conteúdo curricular. Entretanto, como foi percebido e mostrado aqui, a maioria dos entrevistados relataram que os professores, principalmente de ciências exatas, não sabiam como utilizar tais serviços para ministrar suas aulas. Isto acabou fazendo com que os indivíduos participantes dessa pesquisa não tivessem tanto interesse pelas disciplinas de ciências da natureza, principalmente pela química. Apenas E5 afirmou gostar dessas disciplinas, pois ao contrário dos demais professores dos outros entrevistados, os docentes de química e biologia de E5 exploravam materiais e recursos didáticos disponíveis para alunos DV. Pode-se então dizer que, de acordo com as respostas dos entrevistados, as aulas de química eram muito difíceis para eles e eles enfrentaram dificuldades para aprender os conteúdos apresentados.

Considerando que muitas vezes a visão é o sentido mais utilizado dentro das salas de aula e as aulas ainda são comumente expositivas e tradicionais, o professor de um aluno com deficiência visual precisa adotar uma metodologia na qual os outros sentidos sejam explorados. Precisa pensar em como associar o conteúdo científico com algo que o aluno conheça. Adicionalmente, as escolas ainda não estão preparadas para atender plenamente o aluno com deficiência e isso ficou explícito através dos questionários.

Apesar de alguns participantes afirmarem terem gostado da disciplina de química, a grande maioria não gostava das aulas de química alegando que os professores não estavam preparados e não sabiam como ensiná-los. Os participantes alegaram que gostavam de outras disciplinas e a grande maioria chegou ao ensino superior e todos concluíram o ensino médio. Fatores como a família, recursos de apoio e alguns professores foram alguns dos motivos desses participantes terem alcançado o sucesso escolar. Os estudantes com DV que participaram desse trabalho estudaram junto com colegas videntes e relatam que tiveram, em linhas gerais, um bom relacionamento com os demais colegas.

Referências

ARANHA, M. S. F. **A fundamentação filosófica**. 1. ed. Brasília (DF): Ministério da Educação / Secretaria de Educação Especial, 2004. v. 4. 28p.

ARANHA, M. S. F. **Projeto Escola Viva: Garantindo acesso e permanência de todos os alunos na escola Necessidades educacionais especiais dos alunos. Construindo a escola inclusiva.** 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/construindo.pdf>>.

ASSIS, T.E. T. **A INCLUSÃO DE UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA ESCOLA REGULAR: DIFICULDADES E DESAFIOS.** s/d. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/setepe/trabalhos/Modalidade_1datahora_30_09_2014_23_18_48_idinscrito_1281_ba66fde1374fea08e37094f0a8054095.pdf>.

BERTALLI, J. G. **Ensino de geometria molecular, para alunos com e sem deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo.** 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CAMPO GRANDE-MS, 2010.

BRASIL. Brasil. Diretoria de Estatísticas Educacionais - Deed - Min da Educação. **Censo da Educação Superior.** 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-u-ltimo/file>>.

BRASIL. **Decreto nº 3.298 de 20/12/99.** Disponível em: <<http://www.cedipod.org.br>>.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 02 de Dezembro de 2004**

BRASIL. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual.** vol. 1 fascículos I – II – III / Marilda Moraes Garcia Bruno, Maria Glória Batista da Mota, colaboração: Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001. 196 p. (Série Atualidades Pedagógicas; 6)

BRASIL. **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão.** 2ª. ed. coordenação geral SEESP/MEC. - Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. (Série: Saberes e práticas da inclusão).

CAIADO, K. R. M. **Aluno deficiente visual na escola – lembranças e depoimentos.** 2. ed. Campinas, SP: Autores associados: PUC, 2006.

CAMARGO, E. P., NARDI, R., & LIPPE, E. M. O. (2009). Panorama das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de termologia. In **2º Congresso Brasileiro de Educação. Bauru, SP**

CAMARGO, E.P. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017.

CAMARGO, E. P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física.** São Paulo: Editora Unesp, 2012. 278 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/zq8t6/pdf/camargo-9788539303533.pdf>>.

CAMARGO, E.P. **Ensino de Ciências e inclusão escolar**: investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos. Curitiba: CRV, 2016. v. 1. 232p.

FRANCELIN, M. M. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ciência da Informação**, [s.l.], v. 33, n. 3, p.26-34, dez. 2004.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MANTOAN, M. T. E. **A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL – DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO ESCOLAR**. 2002. Disponível em: <<http://www.lite.fe.unicamp.br/cursos/nt/ta1.3.htm>>.

MANTOAN, M.T. E. **INCLUSÃO ESCOLAR O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. 51 p.

MASINI, E. A F. S. Uma experiência de inclusão – providências, viabilização e resultados. **Educar**, Curitiba, n. 23, p.29-43, 2004.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006.

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

MULLER, Luiza de Souza. A Interação professor-aluno no processo educativo. **Revista Integração**, USJT-SP, ano VIII, n.31, novembro/2002. Disponível em: <http://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos_academicos/276_31.pdf>.

OLIVEIRA, Naira Maria da Silva. **O PROFESSOR DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO: ATUAÇÃO E REPRESENTAÇÕES SOCIAIS**. 2015. 50 f. Monografia - Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar, Depto. Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano. Universidade de Brasília, UnB, Brasília, 2015.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.853-881, 20 dez. 2017.

PRESTES Z. **Quando não é quase a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil, repercussões no campo educacional [Tese de Doutorado]. Brasília: Faculdade Educação, Universidade de Brasília; 2010. 295p.

RODRIGUES AJ. Contextos de aprendizagem e integração/inclusão de alunos com necessidades educativas especiais. In: **Educação especial**. Do querer ao fazer. Campinas: Amercamp;2003. p.13-26.

SÁ, E.D; CAMPOS, I, M.; SILVA, M.B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007.

SASSAKI, R. K. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. 5. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

SANTOS, M.J. **A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional**. 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Educação, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10613/1/Miralva dos Santos.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10613/1/Miralva%20dos%20Santos.pdf)>.

SILVA, T. N. C. **DEFICIENTE VISUAL: ENSINANDO E APRENDENDO QUÍMICA ATRAVÉS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO ENSINO MÉDIO**. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Centro UniversitárioUnivates, Lajeado, 2014a.

SILVA, R.M. Ensino de ciências para deficientes visuais: desenvolvimento de modelos didáticos no Instituto Benjamin Constant. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 57, p.109-126, 22 out. 2014b.

VERASZTO, E. V.; CAMARGO, J. T. F.; SILVA, E. R.; CAMARGO, E. P. B0lindness andscienceconceptualization. **ETD: EDUCAÇÃO TEMÁTICA DIGITAL**, v. 21, p. 435-458, 2019.

VERASZTO, E. V.; CAMARGO, E. P.; CAMARGO, J. T. F.; SIMON, F. O. ; YAMAGUTI, M. X. ; SOUZA, A. M. M. . Conceitualização em ciências por cegos congênitos: um estudo com professores e alunos do ensino médio regular. **REEC. REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, v. 17, p. 540-563, 2018.

VERASZTO, Estéfano Vizconde; CAMARGO, Eder Pires de; CAMARGO, JOSÉ TARCÍSIO FRANCO DE; SIMON, Fernanda Oliveira; MIRANDA, Nonato Assis de. Evaluation of concepts regarding the construction of scientific knowledge by the congenitally blind: an approach using the Correspondence Analysis method. **CIÊNCIA & EDUCAÇÃO (ONLINE)**, v. 24, p. 837-857, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V**: fundamentos de defectología. Madrid: Visor, 1997.

* * *

Michele Batista dos Santos

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEEdCM), Araras, SP, Brasil.
contatomichelebatista@gmail.com

Estéfano Vizconde Veraszto

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEEdCM), Araras, SP, Brasil.
estefanovv@ufscar.br

José Tarcísio Franco de Camargo

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal (UNIPINHAL), Espírito Santo do Pinhal, SP, Brasil.
jtfc@bol.com.br

Eder Pires de Camargo

Departamento de Física e Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) de Ilha Solteira. Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru e do PPG Interunidades em Ensino de Ciências, área de concentração em ensino de física, da Universidade de São Paulo (USP). Ilha Solteira, SP, Brasil.
eder.camargo@unesp.br

Luciana Maria Estevam Marques

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGE dCM), Araras, SP, Brasil.
zanzarinibrena@gmail.com

Brena Santana Zanzarini

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGE dCM), Araras, SP, Brasil.
zanzarinibrena@gmail.com



Edições Hipótese
by Cazulo© 2022

