

**Processos de Ensino e Aprendizagem
nos Contextos Educacionais**

**COLETÂNEA
NÚCLEOS DE
ENSINO**

VOL. 1

UNESP/PROGRAD

**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

**Carina Alexandra Rondini
Humberto Perinelli Neto**
(ORGS)

**CARINA ALEXANDRA RONDINI
HUMBERTO PERINELLI NETO
(organizadores)**

**PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS
CONTEXTOS EDUCACIONAIS**

Volume 1

**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

2020



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

Realização

Pró-reitora de Graduação (PROGRAD)
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Reitoria, São Paulo
Rua Quirino de Andrade, 215. Centro
São Paulo (SP). CEP: 01.049-010
Tel. PABX (11) 5627-0233

Reitor

Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini

Pró-Reitora de Graduação

Profa. Dra. Gladis Massini-Cagliari

Pró-Reitor de Planejamento Estratégico e Gestão

Prof. Dr. Leonardo Theodoro Bull

Pró-Reitora de Extensão Universitária

Profa. Dra. Cleopatra da Silva Planeta

Pró-reitor de Pós-Graduação

Profa. Dra. Telma Teresinha Berchielli

Pró-Reitora de Pesquisa

Prof. Dr. Carlos Frederico de Oliveira Graeff

Chefe de Gabinete

Prof. Dr. Carlos Eduardo Vergani

Secretário Geral

Prof. Dr. Arnaldo Cortina

Chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Fabio Mazzitelli de Almeida

370	<p>Processos de ensino e aprendizagem nos contextos educacionais [recurso eletrônico] / Carina Alexandra Rondini, Humberto Perinelli Neto (organizadores) ; Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira ... [et al.]. - São Paulo : Cultura Acadêmica, 2020</p> <p>212 p. : il. - (Coletânea Núcleos de Ensino ; vol. 1)</p> <p>ISBN 978-65-5954-045-7 Está disponível online: https://www2.unesp.br/portal#!/prograd/programas/nucleo-de-ensino/apresentacao/</p> <p>Inclui bibliografia</p> <p>1. Prática de ensino. 2. Aprendizagem. 3. Educação Básica. I. Rondini , Carina Alexandra. II. Perinelli Neto, Humberto.</p>
-----	---

COORDENAÇÃO DA COLETÂNEA

Iraíde Marques de Freitas Barreiro (Universidade Estadual Paulista - SP)

ORGANIZAÇÃO DO VOLUME

Carina Alexandra Rondini (Universidade Estadual Paulista - SP)

Humberto Perinelli Neto (Universidade Estadual Paulista - SP)

CONSELHO EDITORIAL

Adriano Vargas Freitas (Universidade Federal Fluminense - RJ)

Ana Carolina Faustino (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - MS)

Ana Paula Leivar Brancaloni (Universidade Estadual Paulista - SP)

Andrea Coelho Lastória (Universidade de São Paulo - SP)

Carlos Eduardo Lopes Verardi (Universidade Estadual Paulista - SP)

Daniela Queiroz Zuliani (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira)

Edilson Moreira de Oliveira (Universidade Estadual Paulista - SP)

Elenilton Vieira Godoy (Universidade Federal do Paraná - PR)

Elisa Prestes Massena (Universidade Estadual de Santa Cruz - BA)

Elison Antonio Paim (Universidade Federal de Santa Catarina - SC)

Fabiane Mondini (Universidade Estadual Paulista - SP)

Fábio Fernandes Villela (Universidade Estadual Paulista - SP)

Fernanda Cátia Bozelli (Universidade Estadual Paulista - SP)

Giselle Rôças de Souza Fonseca (Inst. Fed. de Educação, Ciência e Tec. do Rio de Janeiro - RJ)

Gustavo Bizarria Gibin (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - SP)

Idalise Bernardo Bagé (Instituto Federal de São Paulo - SP)

Inocência Fernandes Balieiro Filho (Universidade Estadual Paulista - SP)

Jackson Gois (Universidade Estadual Paulista - SP)

José Humberto Dias da Silva (Universidade Estadual Paulista - SP)

Juliana Tiburcio Silveira Fossaluzza (Instituto Federal de São Paulo - SP)

Lilian Fernanda Galesi Pacheco (Universidade Estadual Paulista - SP)

Marta Lúcia Cabrera Kfoury (Universidade Estadual Paulista - SP)

Paulo Gabriel Franco dos Santos (Universidade de Brasília - DF)

Paulo Sérgio Teixeira do Prado (Universidade Estadual Paulista - SP)

Ricardo Castro de Oliveira (Instituto Federal de São Paulo - SP)

Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva (Universidade Estadual Paulista - SP)

Rosa Monteiro Paulo (Universidade Estadual Paulista - SP)

Rosemary Rodrigues de Oliveira (Universidade Estadual Paulista - SP)

Solange Lima D'Água (Universidade Estadual Paulista - SP)

Susanna Busato (Universidade Estadual Paulista - SP)

Willer Soares Maffei (Universidade Estadual Paulista - SP)

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Gustavo da Silva Andrade (Universidade Estadual Paulista - SP)

Cláudia Inácio de Araújo (Universidade Estadual Paulista - SP)

REVISÃO

Gabriel Henrique Galvão Passetti (Universidade Estadual Paulista - SP)

Letícia de Almeida Barbosa Santos (Universidade Estadual Paulista - SP)

Lua Camilo Nogueira (Universidade Estadual Paulista - SP)

EQUIPE DE NORMATIZAÇÃO

Camila Elídia Messias dos Santos (Universidade Estadual Paulista - SP)

Lurian Dionízio Mendonça (Universidade Estadual Paulista - SP)

Maria Beatriz Campos de Lara Barbosa Marins Peixoto (Universidade Estadual Paulista - SP)

Marina Ramos Coiado (Universidade Estadual Paulista - SP)

Verônica Reis Lima (Universidade Estadual Paulista - SP)

Este livro passou por avaliação e aprovação às cegas de dois ou mais pareceristas ad hoc.

SUMÁRIO

PREFÁCIO

Marcelo de Carvalho Borba

APRESENTAÇÃO

Carina Alexandra Rondini e Humberto Perinelli Neto

ENSINO E LÍNGUA PORTUGUESA

O CÂNONE NO SÉCULO XXI: RECEPÇÃO DA OBRA REINAÇÕES DE NARIZINHO, DE MONTEIRO LOBATO, COM O LEITOR MIRIM 13

*Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira
Cecília Barchi Domingues
Tatiane Rodrigues Lopes dos Santos*

PSICOLOGIA E FORMAÇÃO DE LEITORES NO ENSINO FUNDAMENTAL I 25

*Cláudia Aparecida Valderramas Gomes
Érica Estevam*

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ARTICULAÇÃO DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA EM SITUAÇÕES DE ENSINO DE GEOMETRIA 39

Marisa da Silva Dias

AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DOS PROGRAMAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA PÓS-1970 56

*José Carlos Miguel
Lorena Yuri Estevam
Priscila Caroline Miguel*

VIVÊNCIAS COM JOGOS MATEMÁTICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: OPERAÇÕES BÁSICAS E ÁREA 71

*Rita de Cássia Pavan Lamas
Danielly Leonel de Oliveira
Thainá Matos Amorim*

ENSINO DE CIÊNCIAS

CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS 88

*Luciana Massi
Juliana Romano Lopes
Lucas Neres Chagas da Silva*

EMPREGO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIO NO PROGRAMA DE ENSINO SOBRE O MOSQUITO VETOR DA DENGUE, ZICA, CHIKUNGUNYA E FEBRE AMARELA NO ENSINO FUNDAMENTAL	102
<i>Viviany Viriato de Freitas Newton Goulart Madeira</i>	
ENSINO SOBRE PRODUÇÃO DE SABÃO EM ASSENTAMENTO RURAL PAUTADO NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA	110
<i>Luciana Massi</i>	
PROFESSOR PESQUISADOR E O CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	122
<i>Tatiana Schneider Vieira de Moraes Elianeth Dias Kanthack Hernandes Débora Vanessa Camargo</i>	
ENSINO E TEMÁTICA AMBIENTAL	
CIÊNCIA-CIDADÃ E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	141
<i>Maria de Lourdes Spazziani Lucas de Souza Faciolla Nijima Novello Rumenos</i>	
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA: ATIVIDADES DE SENSIBILIZAÇÃO COM ALUNOS DO 6º ANO	149
<i>Bruna Santos Cardozo Andressa Oliveira Cipriano Carolina Buso Dornfeld</i>	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE GEOGRAFIA	164
<i>Márcia Cristina de Oliveira Mello Fábio César Martins Thiago José de Oliveira</i>	
PLANTAR, COLHER E CONSUMIR: A ALIMENTAÇÃO E O MEIO AMBIENTE NA PRÁTICA ESCOLAR	177
<i>Regina Aparecida Leite de Camargo Tatiana Noronha de Souza Eduardo Silva Campagnoli</i>	
TRILHAS ECOLÓGICAS NA FORMAÇÃO CRÍTICA DE JOVENS	193
<i>Maria de Lourdes Spazziani César Kenzo Morimoto Igor Miras Thomé</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	204
SOBRE OS AUTORES	205

PREFÁCIO

Ao chegar a Unesp, há 27 anos atrás, por diversas circunstâncias, minha carreira teve um grande foco na Pós-graduação. Além de voltar do exterior com um doutorado em educação matemática, algo muito raro no país na época, havia lacunas a serem preenchidas: uma série de docentes experientes do Programa em Pós-Graduação em Educação Matemática, da Unesp, Campus de Rio Claro, estavam assumindo funções importantes em outros fóruns. Ao me debruçar sobre a Pós-Graduação, pude logo me lançar sobre a relação entre pesquisa, ensino e extensão. O fato de minha pesquisa ser voltada para o ensino, para a aprendizagem, para o ensino que forma professores em diversas áreas foi fundamental para isso.

Conforme tenho escrito em outros textos, a relação entre pesquisa em Ensino (no sentido amplo) e sala de aula não é mecânica. Muitos que atacam a pesquisa em Educação e o impacto direto da mesma no cotidiano da graduação ou da escola básica usam bordões como: “se há tanta pesquisa em educação, como a educação no Brasil vai tão mal?” Esta pergunta é uma armadilha. A relação entre pesquisa e aplicação não é mecânica. Entre a pesquisa, em qualquer área, e sua implementação há um longo caminho a ser percorrido. Seja uma vacina na área da saúde, seja um novo material para construir pontes, seja uma proposta para educação.

A complexidade de uma proposta para o Ensino é única; envolve pesquisa básica em Ensino, envolve alunos, professores, administradores em busca de educar, bem como resultados que não são tão tangíveis quanto aplicações em outras áreas do conhecimento. Pesquisa em educação/ensino, para ser aplicada, precisa de política pública, a não ser que a ideia for a de que a dissertação chegue à sala da professora que defendeu o mestrado. É nisso que se reverte a importância dos Núcleos de Ensino. Eles são uma política pública, no caso da Unesp, dedicada a valorizar o ensino e a articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão. Os Núcleos não são a única política. Há políticas, em nível federal, como o PIBID e Residência Pedagógica, que também se propõem a valorizar licenciaturas e articular a produção de conhecimento sobre elas mesmas e a escola.

Se PIBID, Residência Pedagógica e Núcleo de Ensino já são políticas altamente positivas, responsáveis por quebrar o enrijecimento de currículos “gradeados” e, às vezes, com disciplinas que se encerram nelas mesmas, escrever um livro sobre um projeto como esse é aumentarmos “exponencialmente” a interação entre Ensino, Pesquisa e Extensão. Além do trabalho já feito nos Núcleos, magistralmente descrito nessa coletânea, o livro

em si se torna um novo caminho para articular o relato da Extensão, a pesquisa feita, e o ensino descrito em novo Ensino, Extensão e Pesquisa. Nesse sentido, o livro se presta a participar do Ensino dos que chegam à universidade, serve para mostrar o que é a Extensão e já se torna coadjuvante de novas pesquisas. Este livro é Ensino. Este livro é Extensão. Este livro é Pesquisa.

Podemos ver a língua portuguesa, o ensino de ciências, a educação matemática e a educação ambiental vivos pela página dessa coletânea, articulando referências clássicas - como o patrono da Educação, Paulo Freire - com autores que desenvolveram as últimas pesquisas de uma das subáreas abordadas nos capítulos. Em livros como esses se veem as vozes dos estudantes da escola básica, se vê mapas, as vezes de suas escolas.

Vozes dos estudantes e dos professores da rede básica, muitas vezes chamadas de dados, são articuladas com as vozes dos autores que já escreveram outros livros. A articulação de diferentes vozes, algo que me fascina nos últimos anos, encontra nessa coletânea uma outra vertente: o entrelaçamento de vozes se dá prioritariamente entre aquelas de docentes e de alunos da graduação. Esse coral mostra a beleza da diferença e também mostra sua força. Deste coral, como tenho escrito, pode-se depreender que a voz do autor é sempre social, embora a expressão seja individual, ou nesse caso vozes de dois, três autores. A autoria que carrega o nome de alguns é social, no caso é do Núcleo de Ensino: dos alunos da Educação Básica, professoras da escola, graduandos e outros docentes são também o social que envolve os autores.

O ensino, a aprendizagem, a pesquisa sobre o ensino, sobre a aprendizagem, sobre essa sala de aula em movimento, cada vez mais acelerado, e a extensão do ensinar e o aprender estão presentes nos diversos capítulos da coletânea. O professor e o aluno da escola básica vão se ver neste livro e certamente estarão instigados a pesquisar e a ler o mundo, de modo geral, a partir das perspectivas disciplinares e interdisciplinares aqui apresentadas.

O aluno da graduação e os professores da Unesp vão ver as alunas e professoras ingressando na universidade por este livro. Alguns desses alunos ainda poderão ingressar, no futuro, em uma universidade pública e gratuita de qualidade como a Unesp, mas se isso não acontecer, neste Brasil cheio de desigualdade social, ao menos eles vieram à Universidade pelo Livro. Que honra ser professor da Unesp, ser reconhecido dentro dela para prefaciá-lo esse livro!

O pagador de ICMS (muitas vezes pobre) que sustenta a Unesp tem nessa coletânea um símbolo de que o imposto pode gerar liberdade. Essa coletânea é

comprometida com a Universidade Pública, é comprometida com a Educação. Associa ensino, pesquisa e extensão, de forma a ressaltar que a educação pode dar certo. É preciso ter pesquisa, é preciso haver ensino, é preciso haver pesquisa sobre ensino, e seus resultados devem ser “extensionados” a todos aqueles que não estão na universidade. Boas leituras.

Rio Claro, SP, 2020

Marcelo de Carvalho Borba

Professor do Instituto de Biociências e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro, coordenador da Área de Pós-Graduação em Ensino na CAPES.

APRESENTAÇÃO

A contar de 2016, a Unesp deixou de publicar e-books associados ao Programa Núcleos de Ensino. Nesse sentido, a obra que @s leitor@s tem em mãos, bem como os demais que formam a Coletânea 2020, representa um feliz reencontro.

O Programa Núcleos de Ensino foi criado na Unesp em 1987, focaliza-se na defesa e contribuições de melhoria do ensino público. O estabelecimento deste Programa traduzia um processo histórico. A Unesp foi formada, em boa medida, por institutos isolados estabelecidos no interior paulista e cuja maior parte abrigava licenciaturas, ou seja, cursos de formação de professores.

De 1987 até o presente momento, registrou-se ampliação das vagas nas licenciaturas existentes, bem como o próprio número de cursos desta natureza. Parcela maior dos campi que formam a Unesp oferece, ao menos, uma licenciatura. Estabelecida em São Paulo, estado que mantém a maior rede pública de ensino do Brasil, desempenha assim a Unesp papel-chave na formação de quadros necessários para setor tão socialmente importante.

A contribuição da Unesp é ainda maior se atentarmos para os programas acadêmicos de Pós-Graduação em Ensino (três: Rio Claro, Bauru e Ilha Solteira/Jaboticabal e São José do Rio Preto) e em Educação (quatro: Araraquara, Marília, Rio Claro e Presidente Prudente). Soma-se ainda ao conjunto os programas profissionais existentes nesses mesmos campos (Docência para Educação Básica/Bauru, Educação Sexual/Araraquara, além de Educação Física, Ensino de Física, Geografia, Letras, Matemática, Química e Sociologia em rede Nacional).

Completando o quadro, nota-se também o desenvolvimento de projetos relacionados ao PIBIC, ao Pibid, à Residência Pedagógica, entre outros programas que mantém e estimulam ações ligadas ao campo do ensino, por meio de projetos de pesquisa, extensão e ensino, propriamente dito. O Programa Núcleos de Ensino faz parte dessas iniciativas, aliás, mas de maneira pioneira, uma vez que sua criação data de 1987, conforme mencionado.

Deste conjunto, identifica-se expresso número de práticas, pesquisas, enfim, iniciativas, associadas às metodologias, aos materiais didáticos, às relações sociais vivenciadas em processos formativos, às diversas temáticas do ensino-aprendizagem, às políticas educacionais, às gestões educacionais, às histórias da educação, às tecnologias e comunicações, ao reconhecimento da diversidade que permeia os cenários educacionais, entre outros.

Compreendida essa trajetória, entende-se o motivo de argumentar que a retomada da publicação de e-books associadas ao Programa Núcleos de Ensino comporta um reencontro. Para este reencontro, a PROGRAD lançou em 2019, o Edital nº 12/2019-PROGRAD/NE - publicação de COLETÂNEA NÚCLEOS DE ENSINO – UNESP, convocando os docentes que estiveram ou estão à frente de projetos do Programa Núcleos de Ensino, para que submetessem os resultados de suas ações advindos destes projetos à avaliação da chamada para compor um dos seis volumes da Coletânea:

- Volume 1: Processos de Ensino e Aprendizagem nos Contextos Educacionais
- Volume 2: Metodologias de Ensino e Produção de Material Didático
- Volume 3: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação
- Volume 4: Relações Humanas e Interculturalidade na Educação
- Volume 5: Formação de Professores e Trabalho Docente
- Volume 6: Educação Inclusiva

Tratamos aqui do Volume 1, para o qual o Edital convocou “[...] trabalhos que enfocam os processos de ensino e aprendizagem, com destaque para o papel do professor e do aluno como protagonista; a didática adotada e os possíveis procedimentos metodológicos e avaliativos; as práticas e propostas desenvolvidas em espaços educacionais formais e não formais.”, uma vez que, dentre as várias ações sociais construídas pela Unesp, ao longo do tempo, sem dúvidas alguma, o envolvimento com o ensino é uma das mais significativas, verdadeiro pilar constituinte de sua identidade.

Assim se formou o Volume 1, composto por 14 capítulos distribuídos em quatro seções: Ensino e Língua Portuguesa; Educação Matemática; Ensino de Ciências e Ensino e Temática Ambiental, que apresentarão @s leitor@s diferentes contextos educacionais (escolas, campo, laboratórios ...) e seus processos e métodos (softwares, manejo em agroecologia, revistas, práticas laboratoriais, questionários, livro didático, leitura, metodologias ativas, desenhos, trilhas, jogos, resolução de problemas ...), protagonizados por estudantes, professores, educadores ambientais e tant@s outr@s que harmoniosamente cabem no(s) processo(s) de ensino, sendo, por isso, bem-vindos.

Carina Alexandra Rondini
Humberto Perinelli Neto
(organizadores)

ENSINO E LÍNGUA PORTUGUESA

O CÂNONE NO SÉCULO XXI: RECEPÇÃO DA OBRA *REINAÇÕES DE NARIZINHO*, DE MONTEIRO LOBATO, COM O LEITOR MIRIM

Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira
Campus Assis, FCL/Unesp
elianegalvao13@gmail.com

Cecília Barchi Domingues
Campus Assis, FCL/Unesp

Tatiane Rodrigues Lopes dos Santos
Campus Assis, FCL/Unesp

INTRODUÇÃO

A experiência de leitura na escola, enquanto processo significativo de acesso ao conhecimento, à informação e à construção da autonomia, tem-se revelado um desafio na contemporaneidade. Justamente por isso, partiu-se do pressuposto de que a leitura de textos literários pode atuar, conforme Fanny Abramovich (2003), como estímulo do desenvolvimento de funções cognitivas importantes para o pensamento. De acordo com Candido (1995), acredita-se que a leitura de textos literários pode humanizar, em sentido profundo, pois desperta o senso de humor, aguça a inteligência, permite o convívio com a diversidade, organiza o raciocínio e liberta o indivíduo do caos.

A partir do princípio humanizador da literatura, desenvolveu-se a pesquisa *O trabalho com gêneros textuais na sala de aula: formação do leitor estético no Ensino Fundamental I*, durante o ano de 2018, no âmbito do Núcleo de Ensino e com o apoio da Prograd. O trabalho com a leitura contemplou duas turmas do 4º ano do Ensino Fundamental I com 20 alunos cada, em uma Escola Municipal situada em região periférica de um município do interior de São Paulo. A escolha dessa escola de período integral, situada em espaço de vulnerabilidade, deveu-se ao fato de facultar a função social no trabalho com a leitura.

Nesta pesquisa, objetivou-se discutir a importância da formação do leitor crítico ou estético, por meio da leitura de obras dotadas de valor estético, pertencentes a gêneros textuais diversos. Entende-se por leitor crítico aquele que é capaz de realizar analogias entre obras, pois percebe a citação intertextual presente no jogo ficcional (ECO, 2003). Para Umberto Eco (2003, p. 218), a intertextualidade transforma gradativamente “[...] o leitor ingênuo em um leitor que começa a perceber o perfume de tantos outros textos que precederam aquele que está lendo”.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, inserida em um processo de ensino e aprendizagem, deu-se ênfase à interpretação de textos literários, visando à fruição; ao reconhecimento da intertextualidade; à contação de histórias; à leitura dramatizada, por meio da qual se explorou ritmo, entonação, respiração, qualidade da voz, elocução e pausa; à roda de leitura e debates sobre os textos; à elaboração e escrita de impressões sobre as leituras, bem como à apresentação de leituras em um evento voltado à comunidade escolar e seu entorno.

Devido à brevidade deste capítulo, optou-se por relatar a leitura e recepção da obra *Reinações de Narizinho*, de Monteiro Lobato (1993). Assim, utilizou-se o Método Recepcional, de Maria da Glória Bordini e Vera Teixeira de Aguiar (1993), calcado nos pressupostos teóricos da Estética da Recepção e do Efeito (JAUSS, 1994; ISER, 1996; 1999).

José Bento Renato Monteiro Lobato nasceu em Taubaté, em 18 de abril de 1882, e faleceu em quatro de julho de 1948, na cidade de São Paulo. Contista, ensaísta, tradutor e editor, Lobato, autor de inúmeros livros e textos, bem como de adaptações, ficou popularmente conhecido pelo conjunto de suas obras infantis. Dessas, as mais famosas são: *Reinações de Narizinho*, publicada em 1931; *Caçadas de Pedrinho*, em 1933; e *O Picapau Amarelo*, em 1939. Além disso, escreveu artigos, críticas, crônicas, prefácios, cartas, livros sobre a importância do ferro, em *Ferro* (1931) e do petróleo, em *O Escândalo do Petróleo* (1936) (LAJOLO; ZILBERMAN, 1988). Em 1920, Lobato publica sua obra de estreia *A menina do Narizinho Arrebitado*, sob a forma de uma edição isolada, pela Monteiro Lobato e Companhia. Conforme Bertolucci (2008), essa obra foi incorporada a *Reinações de Narizinho*, em 1931, caracterizando o primeiro capítulo.

Segundo Ferreira (2009), no cenário da literatura infantil nacional, Lobato rompe a dependência aos padrões literários europeus, em especial, quanto ao aproveitamento da tradição folclórica. Assim, constrói, no cenário rural, onde se situa o Sítio do Picapau Amarelo, uma realidade ficcional próxima a do leitor de seu tempo e uma mitologia autônoma, que se repete em quase todas narrativas. De acordo com o autor, o sítio representa um microcosmo, por meio do qual se desenvolvem os outros contextos de seus livros, em crescente avanço rumo aos espaços fantásticos.

Ainda de acordo com Ferreira (2009), esse espaço é emancipatório, pois é dirigido por Dona Benta, uma personagem feminina adulta e inteligente, que está aberta ao diálogo com as demais personagens, sobretudo, com as mirins, mostrando-se capaz de ingressar em grandes aventuras. Essa personagem é cativante, pois subverte o

comportamento de personagens adultas encontradas em textos canônicos e moralizantes que, pelo castigo e repressão, impõem uma ordem pautada em valores adultocêntricos.

A eleição da obra *Reinações de Narizinho* (1994), para recepção, deveu-se ao seu valor estético e à exploração de um rico imaginário em sua narrativa. Além disso, a escolha deveu-se ao fato de a escola ter previsto em seu plano pedagógico uma Mostra Cultural, chamada *Universo infantil: 70 anos sem Lobato*, que seria apresentada no segundo semestre letivo, por ocasião do aniversário da escola.

A FORMAÇÃO DO LEITOR EM ÂMBITO ESCOLAR

Para o desenvolvimento da pesquisa, o trabalho com a leitura foi realizado, por meio de dois encontros semanais com os alunos. Cada encontro ocupava duas aulas de 50 minutos. Em todas as fases do trabalho com a leitura da obra *Reinações de Narizinho* (1993), utilizou-se o Método Recepcional (BORDINI; AGUIAR, 1993), pois faculta ao mediador conferir voz ao leitor e, justamente por isso, planejar estratégias que ampliem seu horizonte de expectativa. Esse método divide-se em cinco etapas de produção: determinação, atendimento, ruptura, questionamento e ampliação do horizonte de expectativa.

Conforme Bordini e Aguiar (1993), a primeira etapa de recepção de uma obra inicia-se a partir da determinação do horizonte de expectativa. Desse modo, nessa etapa, acionou-se o diálogo sobre as preferências de leitura dos alunos, bem como de temas, visando ao estabelecimento de proximidade. Com isso, percebeu-se que os alunos, com idade entre nove e onze anos, eram unidos, bastante comunicativos e atentos às atividades de contação de histórias, ainda que três deles silabassem durante a leitura oral. No processo de leitura de textos diversos, visando à socialização de experiências e troca de vivências, percebeu-se que os temas favoritos associavam-se a batalhas, aventuras por terras distantes e/ou terror. Pelo preservar do ludismo, por meio de jogos e brincadeiras, almejou-se associar a leitura com atividades prazerosas, sobretudo, porque esse público fica muito tempo em uma escola com poucos recursos materiais.

Ainda nessa etapa, levantou-se as percepções de leitura dos alunos. A maioria deles associava o ato de ler com o de decodificar um texto escrito e a literatura como útil para *passar a moral*. Entre os quarenta entrevistados (vinte de cada turma), 80% alegaram gostar de ler e justificaram seu posicionamento, dizendo que é divertido e relaxante, pois podem imaginar as personagens e se distraírem. No entanto, entre eles,

apenas 10% souberam citar a autoria de um livro e, somente as escritoras Ruth Rocha e Ana Maria Machado foram mencionadas por esses alunos. Acerca dos gêneros textuais que conheciam, apontaram as fábulas, os contos de fadas e as histórias em quadrinhos.

Entre os 20% de alunos que alegaram não gostar de ler, todos disseram não ter livros em casa e que os pais jamais leram para eles. Outros justificaram seu posicionamento, dizendo que ler é cansativo e que, muitas vezes, as histórias são longas e entediantes. Desse modo, questionaram-se aos demais alunos, se alguém lia para eles. Dos quarenta alunos, apenas 15% disseram que sim. Os alunos, dentro dessa porcentagem, disseram que era a mãe que exercia o papel de ledora, especialmente, de HQs e contos de fadas.

A disponibilidade de livros em casa é o primeiro passo para que a criança se familiarize com o objeto, independentemente do tema. Muitos leitores são impulsionados pela curiosidade, seja por ver o irmão mais velho, os avós ou os pais lendo. Não receber o incentivo necessário pode ser uma das causas da falta de hábito de leitura entre os jovens.

Notou-se, também, que cerca de 5% dos estudantes citaram nomes de filmes no lugar de livros. Um deles, *A morte te dá parabéns*, lançado em 2017, sob direção de Christopher Landon, e dois em 2018: *A forma da água*, sob direção de Guillermo del Toro, e *O touro Ferdinando*, sob direção de Carlos Saldanha. O mercado editorial, atualmente, investe na publicação de narrativas que, originalmente, possuíam apenas versão fílmica, principalmente para atrair o jovem leitor. Conseqüentemente, muitos jovens acreditam que os livros são produtos criados a partir de uma série televisiva ou, ainda, originários de filmes.

Além disso, questionaram-se as crianças, perguntando se conheciam Monteiro Lobato. A princípio, os alunos pensaram que o nome pertencia a algum ator do meio cinematográfico ou televisivo. Quando descobriram que Lobato era, na verdade, um escritor, criador de personagens marcantes, como Emília, Narizinho, Pedrinho, Dona Benta e tia Nastácia, muitas dúvidas surgiram entre os estudantes, pois, segundo eles, tais personagens eram provenientes da minissérie da Rede Globo e não de livros.

Mesmo diante da familiaridade com os personagens principais, poucos sabiam quem eram Rabicó, Quindim, Visconde de Sabugosa. Eles também não souberam responder questões como: *qual o grau de parentesco entre Narizinho e Pedrinho?* e *quem é Dona Benta?*. Assim, com a leitura e recepção da obra *Reinações de Narizinho*

(1993), puderam ter acesso a um novo mundo, ampliando seu imaginário e constituindo suas memórias sobre o universo lobatiano.

Para contextualizar o autor e sua obra, apresentou-se em sala sua biografia, com os prêmios e homenagens recebidos, além das diversas capas de diferentes edições de *Reinações de Narizinho*. Comentaram-se as adaptações mais populares de sua obra infantil pela Rede Globo, visando confirmar o impacto da produção lobatiana na cultura.

Uma vez que o horizonte de expectativa dos alunos fora determinado na primeira etapa do Método Recepcional (BORDINI; AGUIAR, 1993), procurou-se, na segunda, atendê-lo, por meio do trabalho com gêneros textuais que compunham seu cotidiano, como histórias em quadrinhos, textos publicitários e outros. No trabalho com textos publicitários e literários breves (contos, poemas e limeriques), discutiu-se sobre o que é *ler nas entrelinhas*. Assim, ativou-se a terceira etapa, pois houve ruptura dos conceitos prévios dos alunos que não haviam pensado na possibilidade de um texto significar algo além das palavras grafadas. Em seguida, apresentou-se, aos alunos, personagens do folclore brasileiro e dos contos de fadas que também estão presentes nas obras de Lobato. Essa atividade foi necessária, pois poucos conheciam Saci Pererê, Pequeno Polegar e Bela Adormecida.

Entre os 95% dos alunos que afirmaram conhecer as personagens folclóricas e de contos de fadas, apenas 8% souberam apontar suas principais características ou contar suas histórias. Houve, sobretudo, confusões entre Saci Pererê e o Negrinho do Pastoreio, Caipora e Curupira, Iara e Mula Sem Cabeça, e Bela Adormecida e Branca de Neve. Por isso, ativou-se a quarta etapa do Método Recepcional (BORDINI; AGUIAR, 1993), pois deram início aos questionamentos sobre as leituras. Para tanto, realizaram-se contações de contos populares e de fadas com essas personagens, acompanhadas de suas ilustrações, visando constituir memória imagética e literária.

Com a meta de levá-los a refletir sobre como uma narrativa se constitui, trabalhou-se os seus operadores: enredo, narrador, focalização, espaço, personagens e tempo. Percebeu-se que o aspecto lúdico da contação permitia que os alunos se sentissem à vontade para discorrer sobre os textos apresentados nos debates em sala. Como entendiam se tratar de uma brincadeira, não receavam expor suas opiniões, sobretudo, se gostaram ou não de determinada história.

O conto de fadas desencadeou um trabalho comparativo, em que se levantaram semelhanças e diferenças do gênero em relação aos contos folclóricos, em especial, à sua temática, personagens e linguagem. Solicitou-se aos alunos que trouxessem

contribuições sobre essas histórias, perguntando aos pais, avós e/ou pessoas mais velhas sobre as versões que conheciam. Este conhecimento prévio à leitura da obra de Lobato (1993) possibilitou dialogias durante sua recepção e seu maior aproveitamento, além da constituição da *biblioteca vivida* (FERREIRA, 2009) dos alunos; suas memórias de leituras. Justifica-se esta abordagem, pois, para Goulemot (1996), a leitura produzirá sentido a partir do que foi lido anteriormente.

Com relação à etapa de leitura dos alunos, observaram-se as classificações de Coelho (2000), a qual alega haver cinco tipos de leitores, suas classificações mudam de acordo com a evolução de cada um.

- O pré-leitor é aquele que ainda não tem competência para decodificar a linguagem verbal;
- O leitor iniciante já decodifica a linguagem, e sua necessidade é misturar as expressões da linguagem verbal com a imagem propriamente dita;
- Já o leitor em processo possui organização do pensamento lógico, fase em que se apresentam textos com mais complexidade;
- Por outro lado, o leitor fluente compreende melhor o universo contido no livro, consegue desenvolver o pensamento hipotético dedutivo e a reflexão;
- O crítico, por sua vez, já desenvolve o pensamento reflexivo e crítico.

Pela observação, pode-se notar que os alunos encontravam-se na fase iniciante, por isso visou-se por meio de contações de histórias e da leitura de textos breves e de imagens possibilitar a transição para a fase leitor em processo. Observa-se que as obras de Lobato requerem esse leitor, pois exigem que decodifique um conteúdo mais denso, disposto em uma narrativa com poucas ilustrações, cujos acontecimentos são narrados com mais detalhes.

Para o avanço de etapas, colocou-se várias imagens de personagens folclóricas e de contos de fadas na lousa e, enquanto os alunos as analisavam, as histórias dessas personagens foram contadas fora da ordem sequencial das imagens, assim, cabia aos alunos apontar determinada personagem sobre a qual a história que ouviam se relacionava. Muitas conexões foram feitas pelas descrições das personagens. Ao observar que, gradualmente, as crianças perdiam a vergonha de falar e se manifestavam com comentários e questionamentos relacionados a cada história, percebeu-se que estavam prontas para a última etapa do Método Recepcional, a ruptura do horizonte de expectativa, que é composto pela “[...] introdução de textos e atividades de leitura que

abalem as certezas e costumes dos alunos, seja em termos de literatura ou de vivência cultural” (BORDINI; AGUIAR, 1993, p. 89).

Nesta etapa, realizou-se a leitura integral de *Reinações de Narzinho* (1993), intercalada com atividades lúdicas e debates. Como foi possível notar que os alunos perdiam seu foco quando havia um longo período de leitura, o intercalar com outras atividades possibilitou manter sua atenção. Ainda nesta etapa, desenvolveu-se, em conjunto com a leitura da obra, a VI Mostra Cultural da escola em parceria com o projeto *Literatura em Cena*, PROEX, que teve como tema *Universo infantil: 70 anos sem Lobato*. A Mostra Cultural consistiu em diversas atividades relacionadas às obras infantis de Lobato. Houve, inclusive, dramatizações, feitas pelos alunos com os quais interagimos na pesquisa, no palco do pátio da escola, com base em trechos eleitos por eles de *Reinações de Narzinho* (1993).

A cooperação da Direção e Coordenação da escola foi fundamental, bem como a adesão dos professores à pesquisa. A festa comemorativa do aniversário da escola superou todas as expectativas, pois demonstrou que um Projeto Pedagógico coeso fomenta a formação leitora. Durante a recepção da obra de Lobato com as salas dos 4º anos, observou-se que o assunto da escola era a vida e a obra de Monteiro Lobato. Assim, toda essa ambiência favoreceu na consecução dos objetivos. Ainda nesta etapa, notaram-se muitas comparações entre o livro e a minissérie *O Sítio do Picapau Amarelo* feitas entre os alunos, que, muitas vezes, tentavam adivinhar o que aconteceria na história, com base na série televisiva. Ao perceberem que havia muitas diferenças entre ambas, a curiosidade deles tornou-se palpável, como demonstra os apontamentos registrados a seguir:

Parece que no livro a Narzinho é mais sapeca. Na série de TV, ela parece ficar parada o tempo todo, a sapeca lá é Emília. Gostei mais da Narzinho do livro. (R.)

Só Monteiro Lobato para criar uma coisa dessas como o Sítio do Picapau Amarelo. (J.)

Eu queria viver as aventuras da Narzinho, imagina só conhecer o Reino das Águas Claras?! (M.)

Por meio da comparação entre minissérie e livro, os alunos afirmaram que as mudanças feitas na minissérie, em sua maioria, eram desnecessárias. Por meio desse confronto, manifestaram interesse em ler livros que deram origem a suas séries e a seus filmes favoritos. Em relação à obra de Lobato (1993), seu senso crítico foi fomentado, por meio de debates sobre a amizade entre as personagens do Reino das Águas Claras e do Sítio do Picapau Amarelo que, por viverem realidades diferentes, no início da história,

demonstram receio em se conhecer, e notar como o folclore e os contos de fadas dialogam com a narrativa lobatiana.

Os alunos participaram ativamente nesses debates, revelando a emancipação de suas percepções sobre o comportamento das personagens lobatianas, que, mesmo ousadas, jamais são reprimidas pelos adultos de seu convívio. Segundo Bordini e Aguiar (1993, p. 90):

[...] nessa etapa, os leitores percebem que a matéria desenvolvida em sala não é só tarefa escolar, mas uma mudança de como se vê o mundo. [...] os alunos tomam consciência das alterações e aquisições, obtidas através da experiência com a literatura.

Pela leitura, notou-se que o processo de recepção completou-se, pois os alunos compararam a obra de Lobato (1993) à própria vivência e também a outros gêneros textuais, como às fábulas e os contos de fadas com finais previsíveis e felizes. Bordini e Aguiar (1993, p. 85) afirmam que o leitor, ao incluir a obra, lida como componente de seu horizonte de expectativa, prepara-se “[...] para novas leituras de mesma ordem, para novas experiências de ruptura com os esquemas estabelecidos”.

Vale ressaltar que muitas palavras e conceitos utilizados na história, como *sabugo de milho* e *quitutes*, assim como as definições metalinguísticas instauradas na narrativa, representavam uma novidade para os alunos. Eles fizeram diversas perguntas durante a leitura e estas foram respondidas, por meio de imagens e definições colhidas em verbetes de dicionários, gênero textual com que não estavam habituados. Os alunos se mostraram muito participativos e entusiasmados com a história, mesmo aqueles que disseram, no início, entender leitura como atividade entediante. Na leitura da obra, pela exploração dos gêneros textuais bilhete e carta, presentes na narrativa, explorou-se o conceito de hibridismo¹.

Ao compartilharem as experiências referentes à leitura, os alunos manifestaram estar satisfeitos com o enredo e, para demonstrar, aplaudiram a história lida. Muitos disseram que estavam felizes por terem conseguido terminar a leitura de um livro *muito grande*, modo como afirmaram, e falaram que procurariam outras obras do autor para ler. É importante destacar que alguns alunos queriam ter o livro em casa para reler e, devido a isso, solicitaram a compra para seus familiares e pessoas de seu convívio. Todavia, o gosto pela obra não foi unânime, cerca de 4% dos alunos disse que a história exigia muito

1 Obra literária, cujo texto se constitui pelos discursos literário e epistolar (OLINTO; SCHOLLHAMMER, 2002).

e não era fácil, com muitas palavras difíceis. Se por um lado a leitura exige mais atenção para que haja compreensão, por outro ela expande o horizonte de expectativa do leitor quanto ao emprego da língua, podendo ampliar o seu imaginário e romper com seus conceitos prévios sobre literatura.

Para finalizar a leitura, solicitou-se que os alunos escrevessem um breve depoimento sobre o que acharam da história, não com o intuito de incentivá-los a tornarem-se escritores, mas para desenvolver a capacidade de expressão e comunicação, por meio da escrita. Selecionaram-se, para amostragem, os depoimentos dos alunos S. (dez anos) e L. (dez anos).

Eu gostei muito do livro porque faz a gente usar bastante a imaginação. A cena que mais gostei foi quando começou a aparecer personagens de outras histórias, porque ninguém esperava que isso pudesse acontecer. A parte que mais deu medo foi quando apareceu o Tom Mix. (L.) As aulas de leitura foram muito legais, eu aprendi bastante sobre a diferença entre limeriques e poemas, por exemplo. (S.)

A leitura da obra *Reinações de Narizinho* (1993) contribuiu para o desenvolvimento da competência linguística das crianças e sua formação como leitor crítico ou estético, em especial, para a reflexão a respeito de uma organização social mais igualitária e humanizada, em que todos têm direito à voz. Com o desenvolvimento das atividades, houve difusão do conhecimento e fomentou-se o debate acadêmico sobre a formação do pesquisador e mediador de leitura.

A VITALIDADE DA OBRA LOBATIANA

Para Lajolo e Zilberman (1988), *Reinações de Narizinho* (1993) caracteriza-se pela linguagem simples e original que contribui para a compreensão do leitor em formação. Essa linguagem, porém, ainda que original, não é simples para o leitor do século XXI. Além disso, o diálogo intertextual instaurado na narrativa representa um obstáculo para o leitor que não constituiu ainda sua *biblioteca vivida* (FERREIRA, 2009). Como demonstrado, fez-se necessário preparar os alunos para a recepção, apresentando-lhes os contos de fadas e o conto popular com a finalidade de constituir memórias de leitura e, assim, assegurar o reconhecimento do diálogo intertextual.

Pela recepção notou-se que a narrativa de Lobato (1993), conforme Lajolo e Zilberman (1988), de fato respeita o ritmo de leitura do jovem leitor e aproxima-se do fluxo de consciência. Resulta dessas estratégias uma narrativa ímpar, que, além de romper

com a linearidade, parece ter a intenção de colar-se ao modo infantil de perceber e dar significado ao mundo. Os alunos perceberam esse ritmo, pois foram apresentados às personagens gradativamente.

Em um primeiro momento, apenas Narizinho, Dona Benta e Tia Nastácia são introduzidas na trama; depois, Pedrinho chega ao sítio e Emília toma a pílula dada pelo Doutor Caramujo, e estes passam a participar efetivamente da história. O Visconde de Sabugosa, Quindim e Rabicó também aparecem posteriormente, fazendo com que a narrativa de Lobato alcance a criança em um processo lento, mas eficaz.

As cenas ambientadas no Reino das Águas Claras, devido ao seu teor fantástico – em que um caramujo é doutor e tem pílulas para todas as doenças, e uma aranha é amaldiçoada a cozer até que crie o vestido mais deslumbrante já visto – representaram o momento em que os alunos foram capturados à história. A partir de então, eles esperavam ansiosamente que as personagens mergulhassem em mais situações maravilhosas. Todavia, surpreenderam-se com o movimento contrário, quando o fantástico foi até o Sítio, como é o caso da visita das personagens dos contos de fadas. Desse modo, tiveram seus conceitos prévios, sobre sequência narrativa, rompidos e identificaram a dualidade desse movimento.

Ainda sobre as referências culturais utilizadas por Lobato, no caso das personagens de contos de fadas, os alunos reconheceram Branca de Neve, Cinderela, Bela Adormecida e Aladdin, devido às novas adaptações em *live-action* da Disney, mas não souberam dizer quem era o Pequeno Polegar, a Rosa Branca e a Rosa Vermelha, pois elas não fazem parte de seu imaginário. O mesmo aconteceu com os capítulos em que Gato Félix e Tom Mix apareceram. Assim, foi preciso levar para a sala as histórias sobre essas personagens, bem como ilustrações e trechos de desenhos animados e/ou filmes em que elas aparecem. Sem a mediação adequada, os alunos perderiam a referência intertextual e não entenderiam, por exemplo, porque o Gato Félix conta para os integrantes do Sítio que é descendente do Gato de Botas. Enfim, o sabor do texto seria perdido.

Mesmo o Circo de Cavalinhos representou um obstáculo à interpretação, pois, segundo os alunos, “ninguém vai ao circo se pode ver o *Youtube*”. Por isso, a mediação permitiu que identificassem no enredo as referências da época em que Lobato escreve sua história. Para as crianças desse período essas referências eram cativantes, dialogavam com seu imaginário, mas para os alunos do século XXI, desconhecidas. Também termos, como “sabugo de milho”, “quitute” e “selo de carta”, causaram

estranhamento, pelo desconhecimento e pela falta de vivência com correspondências pelo correio. Para que entendessem o enredo, foi preciso trazer ilustrações de selos, envelopes e sobrescritos, associando-os à prática de mensagens pela internet.

Quanto à narrativa lobatiana, as crianças consideraram-na muito descritiva e com referências complexas. O trecho a seguir, por exemplo, suscitou várias discussões:

A menina olhou para onde ele apontava e realmente viu um bando de lindas criaturas, [...]. No meio delas estava um ente estranho, de orelhas bicudas como as de Mefistófeles, dois chifrinhos na testa e cauda de bode. Soprava músicas numa flauta de Pã, isto é, numa flauta feita de canudos incões, tal qual a casa de barro que umas vespas chamadas “Nhás Inacinhas” haviam feito na parede do fundo da casa de Dona Benta. (MONTEIRO LOBATO, 1993, p. 312)

As referências literárias no trecho, como Mefistófeles, Pã e *Nhás Inacinhas* demandaram explicações e ilustrações para que fossem compreendidas pelas crianças. Todavia, o repertório cultural adquirido por elas sem dúvida foi significativo.

Além disso, foi possível observar como a mediação favorece ao estabelecimento de uma ponte entre o texto canônico e o leitor do século XXI. Por meio dela, a dialogia entre textos torna-se explícita e o leitor consegue preencher os vazios da obra, percebendo a leitura como cativante e agradável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A recepção de *Reinações de Narizinho* (1993), de Monteiro Lobato, permitiu observar a vitalidade desta obra, capaz de cativar o leitor mirim do século XXI, fomentar e ampliar seu imaginário, bem como despertar seu senso crítico, pelo romper de seus conceitos prévios sobre leitura, relações humanas em sociedade e literatura. Com o ingresso dos livros de Lobato em domínio público, mediadores diversos podem explorá-los, facultando ao jovem leitor conhecer essa produção literária nacional, significá-la, bem como a si mesmo e a seu entorno social.

Por meio da leitura de *Reinações de Narizinho* (1993), os alunos constataram que quando uma história é cativante aguça a curiosidade para as peripécias. Assim, podem-se reter seus elementos na memória, bem como relacionar essa história às produções culturais contemporâneas e canônicas. Com a aplicação do Método Recepcional (BORDINI; AGUIAR, 1993), pode-se conferir voz aos alunos, desenvolver seu senso crítico, ampliar seus horizontes de expectativa e elevar sua autoestima, pois eles notaram

que conseguem ler uma obra longa, pertencente ao cânone. Esse Método, em especial, valoriza o mediador, pois o coloca no centro do processo de formação humanista do jovem leitor.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVICH, F. **Literatura infantil**: gostosuras e bobices. São Paulo: Scipione, 2003.
- BERTOLUCCI, D. M. P. Reinações de Narizinho: um livro “estupendo”. *In*: LAJOLO, M.; CECCANTINI, J. L. (org.). **Monteiro Lobato, livro a livro**: obra infantil. São Paulo: Unesp; Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. p.187-198.
- BORDINI, M. G.; AGUIAR, V. T. **Literatura**: a formação do leitor. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1993.
- CANDIDO, A. O direito à literatura. *In*: CANDIDO, A. **Vários escritos**. São Paulo: Duas Cidades, 1995. p. 235-263.
- COELHO, N. N. **Literatura**: arte, conhecimento e vida. São Paulo: Petrópolis, 2000.
- ECO, U. **Sobre literatura**. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- FERREIRA, E. A. G. R. **Construindo histórias de leitura**: a leitura dialógica enquanto elemento de articulação de articulação no interior de uma biblioteca vivida. 2009. 456 f. Tese (Doutorado em Letras) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Assis, 2009.
- GOULEMOT, J. M. Da leitura como produção de sentidos. *In*: CHARTIER, R. *et al.* **Práticas de leitura**. São Paulo: Estação Liberdade, 1996. p.107-116.
- ISER, W. **O ato da leitura**: uma teoria do efeito estético. São Paulo: Ed. 34, 1996.
- ISER, W. **O ato da leitura**: uma teoria do efeito estético. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- JAUSS, H. R. **A história da literatura como provocação à teoria literária**. São Paulo: Ática, 1994.
- LAJOLO, M.; ZILBERMAN, R. **Literatura infantil brasileira**: histórias e histórias. São Paulo: Ática, 1988.
- MONTEIRO LOBATO, J. B. **Reinações de Narizinho**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

PSICOLOGIA E FORMAÇÃO DE LEITORES NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Cláudia Aparecida Valderramas Gomes
Campus Assis, FCL/Unesp
claudia.gomes@unesp.br

Érica Estevam
Campus Assis, FCL/Unesp

INTRODUÇÃO

Considerar a formação de leitores em uma sociedade que vem mudando rapidamente, sobretudo no âmbito tecnológico, constitui um grande desafio. Se, por um lado, hoje temos acesso a um volume significativo de materiais que incluem desde acervos de obras literárias, de pesquisa e de referência, que chegam à escola pública, por exemplo, por meio do Programa Nacional de Biblioteca da Escola – PNBE – instituído desde 1997, por outro, ainda há obstáculos que impedem a plena formação do leitor.

O projeto *Psicologia e Formação de Leitores no Contexto da Educação Básica* foi desenvolvido como forma de mediar a relação de estudantes do Ensino Fundamental I, matriculados em escolas municipais da cidade de Assis, interior de São Paulo, com a leitura. Tendo em vista a articulação entre a leitura e o ensino, faz-se necessário apresentar as referências teóricas que nortearam o curso do desenvolvimento desse projeto na realidade escolar.

A teoria Histórico-Cultural entende a criança como um ser capaz de aprender com as outras pessoas, com suas vivências, com a história e a cultura e, partindo disso, desenvolver sua inteligência e personalidade, ou seja, humanizar-se (MELLO, 2004). Com base nessa teoria, entende-se ainda que, para que haja desenvolvimento, é necessário o transcurso da aprendizagem, da apropriação, que acontece através de outro sujeito. Como explica Mello (2004, p. 140):

[...] As crianças não têm condições de decifrar sozinhas as conquistas da cultura humana. Isso só é possível com a orientação e a ajuda constantes dos parceiros mais experientes, no processo da educação e do ensino. Nesse sentido é que o educador é o mediador da relação da criança com o mundo que ela conhecerá, pois os objetos da cultura só fazem sentido quando aprendemos seu uso social – e só se pode ensinar o uso social das coisas quem já sabe usá-las.

A apropriação dos signos da cultura permite o desenvolvimento de funções psicológicas superiores e/ou culturais. Essa apropriação se dá, fundamentalmente, pela inserção do indivíduo em sociedade, ou seja, pela vivência das diferentes práticas sociais, desde a infância até a idade adulta. Aprender a andar, a utilizar corretamente os objetos, a falar, a pensar, a sentir e a se controlar são tarefas que devem ser socialmente aprendidas (MUKHINA, 2006). Portanto, a mediação é fundamental como processo que explica a constituição das funções psicológicas especificamente humanas (culturais) e o papel que os adultos e as condições objetivas de educação exercem nessa formação.

Para Vygotsky, as linguagens, tanto na modalidade oral quanto escrita, não se desenvolvem espontaneamente e, antes de serem internalizadas pelo indivíduo, precisam ser vivenciadas nas relações entre as pessoas. Ou seja, primeiro precisam ser experimentadas como atividade intersíquica, para se transformarem em atividade intrapsíquica (MELLO, 2004).

No que diz respeito à aprendizagem da leitura, sabe-se que, para a maioria dos brasileiros, ela está diretamente associada à experiência escolar (KLEIMAN, 2012). Entretanto, no caso da formação de leitores, a análise também deve contemplar um amadurecimento da relação do sujeito com a leitura, para além das exigências curriculares de uma dada escola, e considerar a diversidade de mediadores possíveis presentes no processo de apropriação-objetivação da leitura.

Guedes-Pinto (2008) identificou distintos mediadores no processo de apropriação da prática leitora e, apoiando-se em Chartier (2001 *apud* GUEDES-PINTO, 2008), sinalizou a impotência de centrar os estudos somente na materialidade dos textos, argumentando a favor de um olhar para as práticas de apropriação desses objetos por seus leitores, focalizando em seus estudos a materialidade de que se constituem os objetos que sustentam os textos, que lhes dão suporte e que também intermedeiam a relação do leitor com o texto, interferindo, com isso, nos sentidos atribuídos ao que é ler, ao que se lê e ao como se lê.

A apropriação da leitura não resulta, tão somente, da decodificação de sons da palavra escrita, da mesma forma que a apropriação da escrita não é o simples exercício motor. Por meio da categoria atividade², se pode dizer que a mesma só se efetiva quando o *motivo* que leva o sujeito a agir coincide com o *resultado* da tarefa que realiza, e a aprendizagem significativa só ocorre quando a atividade faz sentido para a criança.

2

Para o aprofundamento acerca dessa categoria, recomendamos a leitura do Livro LEONTIEV, A. N. *Actividad, conciencia y personalidad*. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

As atividades artificiais criadas apenas para ensinar a criança a ler e escrever, e que não utilizam a leitura e a escrita para o fim verdadeiro para o qual foram criadas, não geram necessidades de leitura e escrita na criança, nem buscam sua iniciativa. Desse modo, não fazem sentido para a criança que aprende. (MELLO, 2004, p. 148).

Ou seja, a produção do sentido pleno da leitura se dá quando seu motivo e resultado coincidem, tal como, por exemplo, *conhecer o assunto do livro*. Com a intenção de contribuir para a formação das crianças e mediar suas relações com a leitura, o projeto *Psicologia e Formação de Leitores no Contexto da Educação Básica*, vinculado ao Programa Núcleos de Ensino da Pró-reitora de Graduação – Prograd-Unesp, durante 2018-2019, pretendeu estimular um trabalho junto aos estudantes do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, em que o conhecimento fosse construído conjuntamente com as crianças e o contato com os livros, de tal forma que essas relações fomentassem a educação de um sentido da leitura, capaz de sensibilizá-los para a necessidade de apropriação do conteúdo dessa atividade, que consiste em ler e compreender o que se lê e, conseqüentemente, promovessem o manejo de tal conteúdo como ferramenta para uma objetivação consciente da sua individualidade³.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O projeto teve o aporte da teoria Histórico-Cultural, a partir de conceitos elaborados pelos autores da *Escola soviética* de Psicologia, como Vygotsky (1896-1934), Leontiev (1903-1979) e Luria (1902-1977), os quais, dentre outros aspectos, buscaram explicar a historicidade dos fenômenos humanos, o papel da atividade, a relação dialética entre objetivação e apropriação, o caráter mediado dos processos psicológicos culturais e o desenvolvimento da linguagem e do pensamento.

A justificativa para a aproximação entre leitura e psicologia Histórico-Cultural se deu pela própria compreensão de Vygotsky (1927/1995) a respeito da importância da internalização dos signos para a formação do psiquismo humano, em um processo em que a linguagem desempenha papel fundamental, sendo caracterizada, portanto, como representante semiótico da cultura humana. Temos que, no desenvolvimento humano, o salto qualitativo conquistado pelo sujeito no seu processo de individuação se dá no

³ Sobre a relação dialética entre apropriação-objetivação, a formação da individualidade e o papel da Educação neste processo, recomendamos a leitura de DUARTE, N. A individualidade para-si: contribuições a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo. Campinas: Autores Associados, 2013.

momento em que o caráter simbólico e representativo da linguagem substitui a necessidade da presença concreta dos objetos, e o sujeito passa a referir-se a eles na ausência deles.

Sendo assim, para a psicologia Histórico-Cultural, os signos se convertem em instrumentos psíquicos e as operações mediadas por eles condicionam a humanização do psiquismo. No caso da linguagem escrita, a apropriação e objetivação de signos gráficos, para além da representação dos sinais sonoros, demandam uma complexificação do funcionamento psíquico, pois como salienta Vygotsky (1927/1995), a linguagem escrita é um *simbolismo de segunda ordem* e requer uma aprendizagem diferenciada se comparada à linguagem oral, pois não é espontânea nem se adquire de forma assistemática, ao contrário, ela demanda planejamento e sistematização. Sendo assim, a educação escolar se organiza, formalmente, de maneira a cumprir o papel de formar sujeitos leitores e escritores.

Entendemos que a escola e todos os equipamentos educacionais e de promoção de cultura têm o compromisso ético, político e social de constituir-se em um espaço de formação crítica e reflexiva, contribuindo para uma educação desenvolvente, que possibilite a emancipação dos sujeitos, instrumentalizando-os de forma a poder compreender a sociedade, em geral, e o contexto em que estão inseridos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O projeto ocorreu durante o biênio 2018-2019, em escolas municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) do município de Assis, no Estado de São Paulo, com turmas de alunos do primeiro ao quinto anos.

Durante o primeiro semestre de 2018, aconteceu na EMEIEF Prof. João Luiz Galvão Ribeiro e contou com cinco graduandas de psicologia da FCL/Unesp Assis, que trabalharam com quatro turmas de quarto e quinto anos. No segundo semestre do mesmo ano, o projeto foi ampliado para outras três escolas municipais e o número de graduandos foi aumentado para nove.

Semanalmente, eram conduzidas oficinas com as crianças, com duração de cinquenta minutos, o equivalente a uma aula, que ocorriam em diferentes espaços da escola, como a sala de aula, a sala de leitura, o pátio ou a quadra. Além das oficinas, eram realizadas duas reuniões semanais: a primeira, em formato de supervisão com a docente responsável pelo projeto, era utilizada para o estudo teórico da Psicologia

Histórico-Cultural, e também para discussão das atividades executadas nas escolas. A segunda, apenas entre os graduandos, visava o planejamento das atividades semanais.

Com as oficinas, buscava-se a aproximação com o campo da leitura, a partir de atividades que assegurassem o interesse e a participação das crianças, e que trouxessem como eixo temático para o trabalho elementos da cultura brasileira, ou aspectos pertinentes às necessidades da sala, anteriormente identificados pelos estudantes de psicologia. Durante todo o trabalho, houve a permanente disposição de os estudantes observarem o comportamento das crianças e a dinâmica dos grupos, suas características e demandas, que foram sendo incluídas na proposta de trabalho como forma de facilitar o andamento das oficinas.

O projeto buscou valorizar a relação das crianças com a leitura, por meio de diferentes recursos, tais como livros, revistas e HQs, estimulando e incluindo as atividades de desenho, colagem, escultura, leitura dramatizada, vídeos, filmes, músicas, dinâmicas e jogos simbólicos, dando ênfase a um modelo de trabalho coletivo, que contribuísse para ampliar o acesso desses alunos à cultura, como síntese histórica da atividade humana.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As atividades do projeto foram direcionadas às crianças do primeiro ao último ano do ciclo I do Ensino Fundamental. O fato de as primeiras estarem no início do processo de alfabetização e as últimas, supostamente, já estarem alfabetizadas permitiu observar, apreender e analisar a relação que mantinham com a leitura, interferindo no curso desse processo.

Com relação às crianças do primeiro ano, com idades entre seis e sete anos, ingressantes no Ensino Fundamental, considerou-se que o conteúdo das oficinas poderia oferecer o aporte do lúdico à educação formal. Entendendo que a leitura não se restringe ao exercício de decifrar *as letras*, mas envolve também a interpretação e compreensão histórica do meio social que o sujeito habita, tratou-se o ato de ler para além de decodificar a escrita, implicando experimentar o mundo, ato que é anterior à leitura interpretativa. Assim, *a leitura do mundo precede a leitura da palavra* (FREIRE, 1981), pois, para que se aproprie de um instrumento, o sujeito usa suas funções físicas e psíquicas de modo criativo, articulando significações particulares, que se refletem na forma como ocorre a orientação de suas ações. Portanto, quando um instrumento material

ou simbólico é apropriado pelo sujeito que realiza a atividade, significa que nele foram formadas as ações e operações motoras e mentais essenciais ao uso desse instrumento. É dessa forma que a apropriação da cultura contribui para o desenvolvimento humano e para a internalização da experiência social (LONGAREZI; FRANCO, 2013 *apud* VALE; FIRME, 2017).

Pensando nas relações que as crianças dessa idade estabeleciam com o mundo e a cultura, uma das atividades construídas com o primeiro ano foi a *atividade do dicionário*. Os alunos dessa turma ainda não sabiam ler, mas já demonstravam conhecimentos sobre o alfabeto, pois conseguiam reconhecer letras e algumas sílabas, assim os objetivos desta oficina foram incrementar o trabalho com o alfabeto, expandir o vocabulário das crianças e entender quais eram os significados que elas próprias davam às palavras para, a partir de aí, expor o significado presente no dicionário.

A atividade consistiu na apresentação do curta-metragem *aquele*, dos diretores André Koogan Breitman e Andrés Lieban (2003), que tem a música homônima de Toquinho como trilha sonora. Depois foi apresentado um dicionário, e sua função foi explicada, evidenciando que suas palavras eram organizadas em ordem alfabética. Após a apresentação do dicionário padrão, foi proposta a criação de um *dicionário próprio da turma*, a partir do significado que aquelas crianças produziram para as palavras que apareceram na música. Permitiu-se que as crianças falassem livremente sobre o teor das palavras e, nesse momento, percebeu-se como elas compreendiam o mundo a partir de suas vivências.

Algumas crianças, por exemplo, afirmaram que a palavra *basta* significava *cola bastão*. Nessa atividade, observou-se o conhecimento do significado das palavras pelas crianças, para depois, ao final, apresentar a significação social/explicação contida no dicionário.

Porém, apesar da explicação dos significados reais, para algumas palavras que não faziam parte de seu cotidiano, as crianças demonstravam certa dificuldade quanto à compreensão. Considerou-se que, por não ter contato com aquele instrumento, as crianças ainda não eram capazes de relacioná-lo ao seu conceito, pois o significado-sentido é uma formação complexa e dinâmica, que advém do trânsito entre processos inter e intrapsíquico. Para a Psicologia Histórico-Cultural, “o significado é um traço constitutivo da palavra, é a própria palavra no seu aspecto interior” (PEREIRA, 2012, p. 281), ou seja, é a generalização do conceito ou objeto a que aquela palavra se refere. “[...]”

o significado da palavra, no entanto, só é um fenômeno de pensamento na medida em que o pensamento se materialize na palavra” (PEREIRA, 2012, p. 281).

Em outro encontro com a turma de primeiro ano, foi realizada a leitura do livro *A Curiosidade Premiada*, de Fernanda Lopes de Almeida (1981), que conta a história de Glorinha, uma garota curiosa, que pergunta sobre tudo e assim descobre o mundo. A partir disso, foi proposto que as crianças expusessem suas dúvidas, para que o grupo pudesse refletir em conjunto. Assim, surgiram várias questões em relação à origem do universo e o funcionamento dos astros, mas também questões relacionadas à realidade imediata dos alunos, como *quem inventou o dever de casa?* ou *como é feito o lápis?*. No encontro seguinte, as perguntas foram novamente expostas e primeiro se ouviu as repostas dos alunos e depois foram apresentadas, oralmente ou por vídeos, as explicações científicas. Aqui, igualmente, a proposta foi partir do conhecimento que as crianças já possuíam sobre os elementos para que depois elas pudessem se apropriar e objetivar um conhecimento mais elaborado, a partir da intervenção da psicologia.

A observação das crianças de primeiro ano demonstrou que elas apresentavam certa dificuldade para manter a atenção e o domínio do comportamento por um tempo necessário ao acompanhamento das histórias, o que dificultava a leitura e a apresentação de narrativas, dado o nível de percepção, atenção e memória ser, ainda, efêmeros. Assim, com essas turmas, foi necessário trabalhar algumas habilidades anteriores à leitura – jogos lúdicos e brincadeiras envolvendo a atenção e a memória. Em Vygotsky (1927/1995), encontram-se explicações teórico-críticas acerca do papel da experiência social para o desenvolvimento das funções psicológicas culturais, especificamente humanas.

Segundo o autor, a criança, ao nascer, dispõe de processos psíquicos naturais que poderão ser superados, a depender da quantidade e da qualidade das atividades que vivencia em diferentes espaços da prática social onde está inserida, dentre eles a escola.

Após esses encontros, trabalhou-se a leitura do livro de Olga de Dios, *Monstro Rosa* (2016), que teve ampla aceitação da sala. Trata-se da história de um monstro cor-de-rosa, que era diferente de seus irmãos brancos, então decidiu partir em busca de um lugar onde sua cor, seu tamanho e seus trejeitos fossem aceitos; no fim do livro, ele encontra diversos monstros diferentes, cada um com suas particularidades, faz amigos e descobertas.

Para trabalhar as diferenças e a aceitação da diversidade foi pedido às crianças que desenhassem ou contassem sobre as diferenças e semelhanças entre elas e seus colegas. O resultado foi muito satisfatório, pois, além de contribuir para o incremento da função psíquica *atenção*, as crianças puderam, pela mediação da história, considerar aspectos relativos às semelhanças, diferenças, aceitação e preconceito.

Já com o quinto ano, em uma das oficinas, foi exibido o curta-metragem *Alike* de Lara e Méndez (2015), o qual retrata uma cidade sem cor, onde a criatividade não está mais presente no ambiente, apenas os dois personagens principais, pai e filho, são coloridos, porém, conforme enfrentam o mundo do trabalho e da escola e são esmagados pela rotina, os personagens acabam perdendo a cor. No final do curta, o pai e o filho liberaram sua criatividade, imitando o violinista, que costumava ficar no parque, e recuperaram sua cor.

A partir disso, discutiu-se com os alunos qual é o significado e o sentido da escola e suas implicações para a capacidade criativa, bem como a importância de se produzir um sentido para as atividades desenvolvidas na escola. Segundo Duarte (2013, p. 90), “[...] toda ação é captada e dirigida pela consciência, por meio da relação entre o sentido e o significado”.

O significado de uma ação é formado por seu conteúdo concreto, pelas operações por meio das quais ela se realiza e por seu objetivo, isto é, por aquilo que deve resultar dessa ação. Para que uma ação seja realizada, seu significado deve ser compreendido e isso tem implicações para a constituição do sentido dessa ação. Finalmente, com essa turma, também foi proposto um projeto anual de criação dos livros da sala. Três grupos compostos, em média, por oito alunos, produziram um livro cada. Assim, buscou-se a proposição do livro como um motivo gerador de sentido para os encontros do projeto e, em decorrência, para o *fazer escolar*.

Em outra escola municipal emergiu a demanda de se trabalhar com a questão do respeito e como ele pode ser estabelecido a partir de uma relação não-hierárquica e de cooperação entre as crianças e estudantes de psicologia, buscando sempre a interação sem conflitos e o trabalho coletivo. A partir disso foi indicada a atividade de desenho, em grupo, e *criação de algum super-herói*, com o intuito de refletir com os alunos sobre as diferenças entre meninos e meninas e as imposições e expectativas de cada gênero.

No quarto ano, as crianças se dividiram prontamente em dois grupos, receberam a cartolina e os materiais gráficos, bem como foram orientadas a criar um super-herói e atribuir algumas características e poderes a ele(a). Em um dos grupos, foi desenhada

uma *mulher maravilha* e todos trabalharam em conjunto para a construção do trabalho. Noutro grupo, cada aluno desenhou o seu super-herói no canto da cartolina e, apesar do respeito ao espaço de desenho do outro e da não ocorrência de desentendimentos, se entendeu que a mediação dos estudantes de psicologia não foi efetiva para que as crianças desse grupo compreendessem e objetivassem um trabalho em equipe.

Em outra oficina de trabalho na mesma escola, notou-se a necessidade de discutir temas que eram pouco abordados na rotina escolar. Em um encontro na sala de leitura da escola, algumas crianças encontraram um livro sobre a temática da sexualidade e concepção e fizeram perguntas sobre o assunto, suscitando nos estudantes de psicologia a decisão de abordar o tema.

A partir de então, foi trabalhado o conteúdo do livro *Mamãe botou um ovo*, de Babette Cole (1996), por meio de uma versão digital projetada na sala de aula e leitura realizada conjuntamente com os alunos. Eles demonstraram interesse pelo assunto, fizeram muitas perguntas e apresentaram reações em relação ao tema, indicativas da necessidade de se constituir um espaço da psicologia para abordar essa temática no interior da escola.

Por meio das oficinas, também foram apresentadas outras formas de arte e questões amplas do contexto social. Entre as atividades realizadas, constaram as oficinas do *Cordel* e da *Xilogravura*, que abordaram essas duas expressões de literatura e arte brasileiras.

No primeiro encontro, explicou-se o que era cada um deles e foram mostradas imagens de como a Xilogravura é produzida. Assim, apresentou-se um mapa do Brasil, para que os alunos localizassem a região Nordeste; posteriormente vídeos de histórias de cordel do folclore brasileiro, ilustradas com Xilogravura foram exibidos e realizou-se a leitura dramatizada de alguns cordéis do livro *Vida Rima com Cordel*, de César Obeid (2007).

No segundo encontro, retomou-se o tema e, com base no que cada criança compartilhou sobre o assunto abordado na semana anterior, foi proposta uma atividade individual de confecção da sua própria Xilogravura, com tinta acrílica preta e isopor. O objetivo dessa oficina foi ampliar o repertório cultural dos alunos, trabalhando com diversos tipos de linguagem, aliadas ao projeto pedagógico da escola, que também estava trabalhando com poesia e cordel. Os alunos demonstraram ter se apropriado do conteúdo e aprovaram a forma lúdica como ele foi apresentado.

Na mesma escola, em meio às discussões do segundo turno das eleições de 2018, foi proposta uma atividade de construção de uma eleição para presidente da escola. Primeiro, se conversou sobre o que era uma eleição, o que era democracia, quais os deveres e direitos do cidadão, quais os cargos políticos estavam em votação e qual era o dever de cada um para com o Estado. Pensando sobre essas questões, propôs-se que os estudantes decidissem se queriam se candidatar ou não e pensassem em quais propostas trariam para a melhoria da escola. Os que decidiram se candidatar apresentaram suas propostas para o restante do grupo e depois foi feita uma votação, ao final, destacou-se a importância de lembrar as propostas dos candidatos, para que pudessem pleitear o eleito durante seu mandato. Os estudantes demonstraram interesse e entusiasmo ao exercitar a criatividade para organizar a própria candidatura, tendo em vista que a maioria desejou se candidatar à presidência da escola. A atividade também levou os alunos a pensarem nos problemas vivenciados no cotidiano escolar e em soluções que poderiam ser praticadas por cada um e pelo coletivo.

Outra atividade efetivada foi a visita, com os alunos do quarto ano e professoras, à *Exposição Processos no Memorial Rezende Barbosa*, em Assis-SP, dedicada ao artista plástico e grafiteiro da cidade, *Alemão*. Foram realizados encontros anteriores ao dia da excursão e, por meio de vídeos e documentários, os graduandos explicaram aos alunos sobre o que consistia a arte do Grafite, onde surgiu, como e quando chegou ao Brasil e quais são os brasileiros que trabalham com essa expressão artística. Houve a exibição e a discussão de um documentário sobre o grafiteiro e sua obra. Na semana seguinte, os alunos visitaram a exposição e conversaram sobre o artista, suas obras e inspirações com os funcionários do memorial, exercitando o acesso e o contato com produções artístico-culturais.

A possibilidade de conhecer e se apropriar de diferentes produções culturais, dentre elas as objetivações artísticas, vai ao encontro do pressuposto da psicologia Histórico-Cultural sobre o papel mediador que essas obras desempenham no desenvolvimento do psiquismo. Vygotsky (1987), Pino (2006), Ferreira (2010) e Duarte (2016) trazem importantes contribuições, que confirmam o lugar ocupado por estas produções artísticas, as quais, funcionando como signos, operam transformações no conteúdo cognitivo-afetivo da consciência humana, elevando a subjetividade a outros patamares e alterando a maneira de o sujeito se relacionar com a realidade.

RESULTADOS DO TRABALHO

Quanto à leitura, observou-se que, em todas as escolas, a inserção dos estudantes de psicologia resultou no maior envolvimento e interesse das crianças pelos livros e a melhora de suas habilidades de leitura; elas inclusive expressaram o desejo de possuir cópias das histórias e de levar os livros para ler em casa. Além disso, o conteúdo das oficinas ampliava os elementos contidos no currículo escolar, permitindo às crianças o acesso à cultura e a informações inéditas.

Outro aspecto a ser considerado foi a integração das crianças entre si, pois percebeu-se que, por meio do projeto e das atividades realizadas em equipe, as crianças se dispuseram a ajudar os colegas e a trabalhar junto a eles, sem conflitos, refletindo que, assim, poderiam produzir mais e melhor, ou seja, direcionaram suas experiências de produção escolar para um modelo mais cooperativo.

Além disso, foi observado como o respeito pôde ser construído a partir de uma relação não-hierárquica e de respeito mútuo entre crianças e estudantes. A ideia de propor uma relação horizontal se manifestava, por exemplo, nas propostas de que os/as alunos(as) chamassem os/as graduandos(as) pelos seus nomes (não de *professora* ou *tia*) e na proposta de que as próprias crianças soubessem o momento de fazer silêncio e escutar o outro, sem que isso precisasse ser solicitado pelo adulto, o que incentivou o manejo do autocontrole da conduta (VYGOTSKY, 1927/1995), habilidade inicialmente difícil de ser requerida.

Assim, foi possível, por meio das oficinas e atividades, iniciar um diálogo e relação entre as crianças e delas com os/as graduandos(as), permitindo a discussão de assuntos selecionados e tidos como pertinentes, mas que eram pouco presentes na grade curricular, caso de temas como sexualidade, política, classes sociais, gênero, raça, universidade pública, o significado da escola e outros. Nesse sentido, houve a apresentação de novos livros e histórias, possibilitando o contato das crianças com os outros conteúdos, de modo a permitir a prática da leitura e a formação humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto, os/as estudantes de psicologia promoveram, por meio de diferentes ações, a relação da criança com a leitura, contribuindo para os processos de

compreensão e reflexão sobre a realidade e a cultura, a partir de diferentes linguagens, pois “[...] a tarefa do educador é garantir a reprodução, em cada criança, de aptidões humanas que são produzidas pelo conjunto dos homens e que, sem a transmissão da cultura, não aconteceria” (MELLO, 2004, p. 141).

Assim, evidenciou-se que os profissionais da Psicologia, em espaços coletivos de educação e/ou em escolas, devem assumir o compromisso de contribuir para aproximar o educando do conhecimento sistematizado, auxiliando nos processos de alfabetização, no incremento da capacidade de reflexão, de apropriação e objetivação de conteúdos e desenvolvimento do pensamento crítico. Para além do acolhimento de demandas escolares, impõe-se a necessidade de esses profissionais responsabilizem-se pela formação integral dos estudantes, em qualquer nível de ensino, assumindo o compromisso teórico, técnico e político com a emancipação humana.

REFERÊNCIAS

ALIKE. Direção: Daniel Martins Lara e Rafa Cano Méndez. Roteiro: Daniel Martins Lara e Rafa Cano Méndez. Música: Oscar Araujo. 1 vídeo (8 min.), color. Disponível em: <http://alike-short.blogspot.com.br>. Acesso em: 10 out. 2019.

ALMEIDA, F. L. **A curiosidade premiada**. São Paulo: Ática, 1981.

AQUARELA. Direção: André Koogan Breitman e Andrés Leiban. Roteiro: André Koogan Breitman e Marília Pirillo. Música: G. Morra, M. Fabrizio, Toquinho e Vinícius de Moraes. Rio de Janeiro, 2003. 1 vídeo (5 min.), color. Publicado pelo canal Porta Curtas. Disponível em: <http://portacurtas.org.br/filme/?name=aquarela2039>. Acesso em: 10 out. 2019.

CHARTIER, R. Cultura escrita, literatura e história. Porto Alegre: Artmed, 2001 *apud* GUEDES-PINTO, A. L. Os mediadores das práticas de letramento de professores em formação inicial. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 8, n. 3, p. 417-437, set./dez. 2008.

COLE, B. **Mamãe botou um ovo!**. São Paulo: Ática, 1996.

DIOS, O. **Monstro rosa**. São Paulo: Boitatá, 2016.

DUARTE, N. **A individualidade para-si**: contribuições a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo. Campinas: Autores Associados, 2013.

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas: Autores Associados, 2016.

FERREIRA, N. B. P. A arte e a formação humana: implicações para o ensino de literatura. *In*: MARTINS, L. M.; DUARTE, N. (org.). **Formação de professores**: limites

contemporâneos e alternativas necessárias. São Paulo: Editora Unesp; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 121-138.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1981.

KLEIMAN, A. B. A concepção escolar da leitura. *In*: KLEIMAN, A. B. **Oficina de leitura: teoria de prática**. Campinas: Pontes, 2012. p. 15-30.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. Educação escolar enquanto unidade: significado social/sentido pessoal. *Nuances, Presidente Prudentes*, v. 24, n. 1, p. 92-109, 2013 *apud* VALE, W. K. M.; FIRME, R. N. Análise da apropriação e objetivação da abordagem de QSC a partir de planos de aula elaborados por professores de ciências naturais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Enpec, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1460-1.pdf>. Acesso em: 6 out. 2019.

MELLO, S. A. A escola de Vygotsky. *In*: CARRARA, K. (org.). **Introdução à psicologia da educação: seis abordagens**. São Paulo: Avercamp, 2004. p. 135-154.

MUKHINA, V. **Psicologia da idade pré-escolar**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
OBEID, C. **Vida rima com cordel**. São Paulo: Salesiana, 2007.

PEREIRA, C. L. Piaget, Vygotsky e Wallon: contribuições para os estudos da linguagem. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 17, n. 2, p. 277-286, abr./jun. 2012.

PINO, A. A produção imaginária e a formação do sentido estético. Reflexões úteis para uma educação humana. **Pro-Posições**, Campinas, v. 17, n. 2, p.47-69, maio/ago. 2006.

VYGOTSKY, L. S. **La imaginación y el arte en la infancia**. Cidade do México: Hispanicas, 1987.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas III**. Madrid: Visor, 1927/1995.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ARTICULAÇÃO DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA EM SITUAÇÕES DE ENSINO DE GEOMETRIA

Marisa da Silva Dias
Campus Bauru, FC/Unesp
marisa.dias@unesp.br

INTRODUÇÃO

O projeto a que se refere este texto surgiu a partir de reflexões sobre os objetos matemáticos e suas representações inseridas em práticas de ensino da Educação Básica. Discussões transitaram tanto no âmbito da pesquisa como do ensino: no que se refere ao ensino, destaca-se as atividades em que a coordenadora do projeto executa, como docente nas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática, Estágio Curricular Supervisionado e Didática da Matemática; quanto ao âmbito da pesquisa, destaca-se a participação da coordenadora, como Líder, no grupo de pesquisa História e Epistemologia na Educação Matemática (HEEMA) e, como membro, no Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe).

Este texto apresenta parte do projeto desenvolvido, bem como reflexões desencadeadas sobre a temática do uso de tecnologia no ensino de matemática. Inicia-se com uma exposição breve da relação dessa temática com os parâmetros curriculares nacionais, seguida de uma apresentação do referencial teórico sobre registros de representação semiótica. Na seção *intervenção didática*, esclarece-se como ocorreu a organização do projeto em parceria com as escolas públicas e apresenta-se o relato das situações didáticas desenvolvidas conjuntamente com estudantes, bem como algumas considerações.

O USO DA TECNOLOGIA NA ESCOLA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998; 2000) foram os documentos que guiaram a proposta da intervenção didática, no que se refere ao uso de tecnologia no ensino. A Base Nacional Comum Curricular não era ainda o documento de referência nos currículos das escolas, durante o período de desenvolvimento do projeto (2014). Os objetivos de aprendizagem, por sua vez, foram direcionados pela Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011).

Desde a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a ênfase na relação entre matemática e tecnologia vem sendo oficialmente estreitada, com recomendações pedagógicas em diversos momentos e direções. Os parâmetros indicam para o ensino uma visão geral da tecnologia quanto ao uso da internet, de calculadoras e de aplicativos, a fim de instrumentalizar o estudante para atender demandas sociais, sejam elas da atualidade ou futuras (BRASIL, 1998, 2000).

Destaca-se, como contributo dos recursos tecnológicos para o ensino e a aprendizagem da matemática, que:

O uso desses recursos [calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos] traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que: relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente; evidencia para os estudantes a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; possibilita o desenvolvimento, nos estudantes, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; permite que os estudantes construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (BRASIL, 1998, p. 43-44).

Em relação ao primeiro dos quatro itens da citação, ressalta-se que, historicamente, uma ênfase dada ao ensino, quanto ao uso de tecnologia, foi a exploração do uso da calculadora simples, com a finalidade de minimizar a demanda excessiva de cálculos manuais. Essa discussão ainda permanece nas escolas, pois há pontos de vista divergentes quanto à aprendizagem das quatro operações básicas da matemática com calculadora.

A aceitação do uso regular da calculadora no ambiente escolar é mais problemática no segmento do Ensino Fundamental I, sendo minimizada nos anos escolares seguintes. Porém, pelo fato de vestibulares e avaliações em larga escala (por exemplo, FUVEST, UNESP/VUNESP, SARESP)⁴ não permitirem o seu uso, há quem defenda (professores e mesmo estudantes) sua limitação, justamente, para que se desenvolvam habilidades de cálculos (incluindo cálculo mental), que favoreçam uma atuação eficaz nesses exames. O desenvolvimento de estudos quanto ao uso de calculadoras não se limita às calculadoras simples, mas integram também as científicas e

4 Guia do Estudante FUVEST 2019 (<https://guiadoestudante.abril.com.br/especiais/fuvest-2019/>)
Manual do Candidato: UNESP 2019 (https://vestibular.unesp.br/Home/2019/manual_unesp_2019.pdf)
Manual do fiscal: Saresp 2017 (https://sis.vunesp.com.br/Logon/PegaArquivoPublica.aspx?arquivo=007538_20171018152755.pdf)

as gráficas (FARIA; GOMES; FONSECA, 2010). É salutar a discussão entre o uso desses aparatos tecnológicos não somente no âmbito entre objeto matemático e representação simbólica, mas também entre a prática escolar e a prática social.

No segundo item apontado na citação, os parâmetros curriculares afirmam a importância do uso de tecnologia para o desenvolvimento da linguagem matemática e das novas formas de representação. O projeto a que este texto se refere está inserido estreitamente nessa temática. Na relação entre o potencial do recurso tecnológico e os conceitos a serem apreendidos pelos estudantes, o objetivo foi realizar intervenções didáticas em escolas de Ensino Básico, a fim de contribuir com o desenvolvimento da linguagem matemática do estudante, bem como analisar o processo que envolve tais recursos na organização do ensino.

Tanto a calculadora como os softwares que lidam com objetos matemáticos apresentam, muitas vezes, uma linguagem diferente daquela que, tradicionalmente, encontra-se nos livros. Por isso, o projeto enfoca como referencial teórico o *registro de representação semiótica* (DUVAL, 1995; 2000; 2011; FLORES; MORETTI, 2005). Infere-se que a reflexão aqui apresentada sobre a linguagem matemática na relação com uso de software em práticas didáticas é capaz de colaborar com a *atividade de ensino* (MOURA, 2010) do professor e a *atividade de estudo* (DAVÍDOV, 1988) do estudante.

Coadunando com o último item da citação dos parâmetros curriculares, considerou-se a contribuição do desenvolvimento do projeto para ampliar a visão do estudante quanto à natureza da atividade matemática. Compreende-se *atividade matemática* (DIAS, 2010), neste projeto, como atividade do sujeito na relação de apropriação e objetivação com os objetos matemáticos, a partir da teoria da atividade de Leontiev (1983).

Embora o uso da tecnologia no Ensino Básico tenha sido associado, quase sempre, ao uso de computadores, não se ignora outros recursos tecnológicos que perfazem a história da matemática, como os *instrumentos matemáticos* (DIAS; SAITO, 2010a, 2010b). O grupo HEEMa realizou, nos últimos anos, pesquisas (DIAS; SAITO, 2013, 2014) e minicursos relacionados à compreensão dos conceitos matemáticos, por meio da construção e utilização de instrumentos de medidas do século XVI.

As construções geométricas com régua e compasso, além do uso de *software*, têm resultado em diferentes produções de sentidos (LEONTIEV, 1983) pelos sujeitos dos objetos matemáticos, em parte, proveniente do funcionamento das representações nesses dois sistemas semióticos. Dias e Saito (2010c) observam a relação entre os

aparatos utilizados em construção geométrica e a criação de habilidades com as representações matemáticas.

Os relatos dos professores que participaram do minicurso evidenciaram tanto os que possuíam habilidades com compasso, como com barbante para o traçado dos arcos necessários a atividade proposta, como um que não conseguiu fazê-lo sem uso de um *software*, esclarecendo ser a ferramenta utilizada na sua formação.

Neste texto, não se dá ênfase à discussão sobre aparatos tecnológicos; contudo, salienta-se o uso de *softwares* com o objetivo de ampliar o conjunto de representações dos objetos matemáticos nas ações da *atividade matemática*, de modo que ela não seja substituída pelo uso dessas tecnologias.

REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

A teoria dos registros de representação semiótica, desenvolvida inicialmente por Duval (1995; 2000, 2011), tem, como ponto de partida, as representações cognitivas que o sujeito desenvolve na aprendizagem de matemática, principalmente na relação com os registros dos objetos dessa área, construídos socialmente. Há diferentes maneiras de representar-se um mesmo objeto matemático, que são chamadas de registros de representação. Os objetos matemáticos incluem ideias, conceitos, estruturas, relações e propriedades, conteúdos abstratos que se expressam em uma linguagem própria, formada por representações simbólicas, como tabelas, gráficos, numerais, letras, entre outras.

Dado que na aprendizagem é comum confundir o objeto matemático com sua representação, é importante considerar a diferença entre eles: o objeto matemático pode ter diversas representações, que representam, no todo ou em partes, o conteúdo do pensamento, o conceito, denominado como *noésis*; as representações, por outro lado, referem-se às formas que o conteúdo está sendo tratado, isto é, a *semiósis*.

Os registros de representação semiótica têm três atividades cognitivas fundamentais: formação de uma representação identificável (enunciado compreensível, em linguagem natural, figuras etc.); tratamento (transformação de uma representação, utilizando o mesmo sistema de registro); e conversão (transformação de um registro em outro, de diferentes sistemas semióticos). Duval (1995) defende que a apreensão do objeto matemático só acontece quando ocorrem essas três atividades, ou seja, quanto

maior o contato do estudante com os diferentes registros de representação, maior e mais significativo é o aprendizado.

Com a tecnologia, ampliaram-se os registros de representação de objetos matemáticos, como os registros geométricos em geometria dinâmica, por meio de softwares.

Os diferentes softwares de GD [geometria dinâmica] podem contribuir muito para explorar a transformação de conversão na sala de aula, dado que possibilitam a representação de um mesmo objeto, com diferentes registros de representação. (STORMOWKI; GRAVINA; LIMA, 2013, p. 05).

Inspirado pelas relações entre tratamento e conversão nos sistemas semióticos, em que os registros dos objetos matemáticos se encontram, o projeto visou contribuir para a ampliação do repertório de registros de representação semiótica de alguns objetos geométricos, a fim de possibilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos.

A INTERVENÇÃO DIDÁTICA

O desenvolvimento do projeto se iniciou com o delineamento de uma proposta de intervenção didática apresentada à direção de uma das escolas parceiras, uma vez que, quando o projeto foi submetido ao Edital do Programa Núcleo de Ensino da Unesp, já se tinha o termo de aceitação da parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Bauru. A partir dessa interação, o projeto foi adequado às necessidades da escola municipal, estabelecendo-se cronograma, definindo as turmas de estudantes que fariam parte do desenvolvimento do projeto, entre outras questões operacionais.

Dentre os resultados dessa fase, destaca-se a relação com a organização dos computadores para o uso na intervenção. A escola possuía uma sala de informática, cujo sistema de uso dos computadores tinha uma sistemática própria. Para instalação do software a ser utilizado na intervenção, embora gratuito, necessitou-se da autorização e da presença do profissional da escola destinado a gerenciar esse ambiente. Todas as ações nesse ambiente também requereram sua presença. A ausência desse funcionário no período agendado resultou em comprometimento do desenvolvimento do projeto. Diante das dificuldades, formou-se uma parceria com uma escola estadual e o projeto foi desenvolvido conforme a disponibilidade da sala de informática, pois havia apenas uma sala para atender toda a escola.

A realização da intervenção didática pela discente (do curso de licenciatura em matemática, bolsista do projeto), como exercício da prática profissional, foi precedida da preparação das situações de ensino, em acordo prévio com as professoras das turmas de estudantes. Para isso, ela estudou sobre registros de representação semiótica e atividade orientadora de ensino (DIAS; MOURA, 2008), pesquisou as diretrizes educacionais nos documentos oficiais relacionados ao Ensino Fundamental (parâmetros curriculares nacionais, proposta curricular, descritores do SARESP – Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) e produções acadêmicas relacionadas ao uso de tecnologia na sala de aula. Além disso, sucederam pesquisas e estudos que proporcionaram aprendizado mais amplo sobre o uso de tecnologias em sala de aula para aprendizagem matemática. Todas as ações supervisionadas pela coordenação.

Após essa fase, definiu-se, com os professores os objetivos do desenvolvimento de alguns conceitos geométricos, com base no uso do software de geometria dinâmica Geogebra.

O uso do software Geogebra para o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental é uma prática abordada por Jacinto e Carreira (2017), Faria e Maltempi (2019), Lopes (2020), para citar alguns autores. Nesses artigos é possível observar o potencial do uso desse *software* no ensino de outros conteúdos matemáticos, que não os versados neste texto.

Quanto ao desenvolvimento com os estudantes, uma mesma situação planejada foi desenvolvida em diferentes turmas, inclusive de anos escolares distintos, sendo realizada, pelo menos, uma intervenção em cada ano do Ensino Fundamental II. Neste texto, são apresentadas três dessas situações de ensino. A primeira, desenvolvida com uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental, trata de *simetria axial*; a segunda, desenvolvida com uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental, versa sobre *planificação de poliedros regulares*; e, a terceira, por fim, desenvolvida com turmas do oitavo e nono anos, aborda *produtos notáveis e área de figuras planas*.

Para todas as turmas, propiciou-se, como primeiro momento da intervenção, a familiarização com o software Geogebra, pois nenhum dos estudantes o conhecia. A discente explicou a forma de uso – com destaque aos recursos que seriam usados para a situação proposta – e o objetivo da aula. Houve, também, um momento de livre exploração dos recursos, pois se pressupôs alguma habilidade dos estudantes com o método de exploração em ambiente digital. Ao final de cada intervenção, a discente

solicitou aos estudantes que escrevessem suas opiniões sobre a aula e que as lhe entregassem.

A seguir, descreve-se três situações de ensino, apontando-se os objetivos, as pelas quais foram desenvolvidas e algumas observações e considerações.

Situação 1: Simetria axial

O tema tratado nessa situação está inserido na área de geometria plana, particularmente no que se refere à simetria. O objetivo de aprendizagem dessa intervenção didática se baseou no Currículo do Estado de São Paulo, qual seja, “compreender e identificar simetria axial e de rotação nas figuras geométricas e nos objetos do dia a dia” (SÃO PAULO, 2011, p. 59).

A intencionalidade se direcionou na dialética entre a *noésis* e a *semiósis*, voltada à aprendizagem dos registros de representação semiótica dos elementos geométricos envolvidos no software Geogebra, como já dito anteriormente. Para tanto, a proposta foi para que os estudantes representassem, no software Geogebra, figuras simétricas ou refletidas.

No primeiro momento, a discente realizou a dinâmica de familiarização com os recursos do *software*, discorrendo sobre os tratamentos possíveis nesse registro de representação.

Foram discutidas as seguintes questões, antes de introduzir-se o assunto aos estudantes: *O que é um ponto?*; e *O que é uma reta e uma semirreta e qual a diferença entre elas?*. Na sequência, indagou-se, aos alunos, quais eram seus conhecimentos sobre figuras simétricas. Os diálogos estavam ancorados nos três tipos de simetria:

- *reflexão*, que se refere ao fato do objeto ou sua parte ser a imagem espelhada um do outro em relação a uma reta dada, chamada de eixo axial;
- *rotação*, que diz respeito ao fato do objeto ou sua parte ser girado em relação a um ponto;
- e *translação*, que se relaciona do movimento do objeto de acordo com uma direção, um sentido e uma distância.

Com os computadores ligados e o software na tela, pediu-se aos estudantes para que reproduzissem uma figura simétrica no software, usando apenas os comandos apresentados. Na atividade, focou-se a simetria de reflexão. Ao término dos desenhos, os estudantes construíram o eixo de simetria usando a ferramenta de reta do software.

Percebeu-se que os conceitos de reta e semirreta, bem como suas diferenças, não eram claros para todos os estudantes, pois, quando foi pedido para que se desenhasse uma reta, muitos fizeram uma semirreta, o que levou a discente a intervir, novamente.

A diferença entre os registros de representação da reta realizados no software e os desenhados no papel é que, no software, a reta é desenhada tendo suas extremidades limitadas pelo espaço do software destinado ao desenho, dando uma melhor ideia de infinitude em ambos os sentidos. Isso acontece também com a semirreta, porém, com a diferença de que essa infinitude se dá somente em um sentido.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 são exemplos de desenhos dos estudantes salvos em arquivo. Observa-se que nas Figuras 1, 3 e 4 há somente um eixo axial; já a Figura 2 apresenta dois eixos no mesmo desenho, o que requer uma habilidade de tratamento mais ampla no sistema semiótico figural.

Figura 1 - Figura com simetria com eixo axial vertical

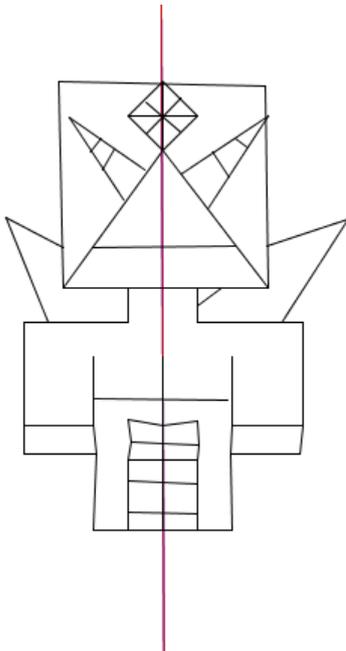
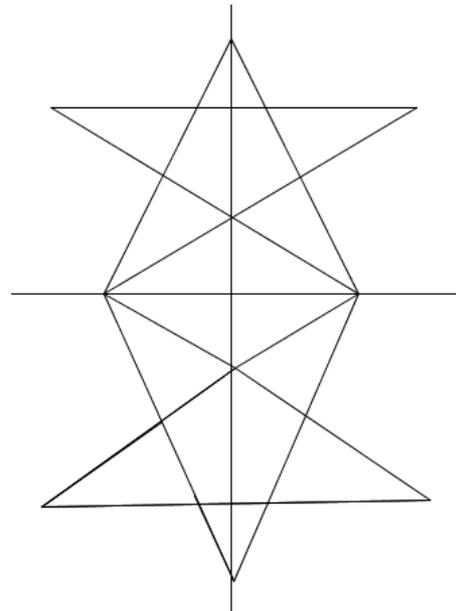
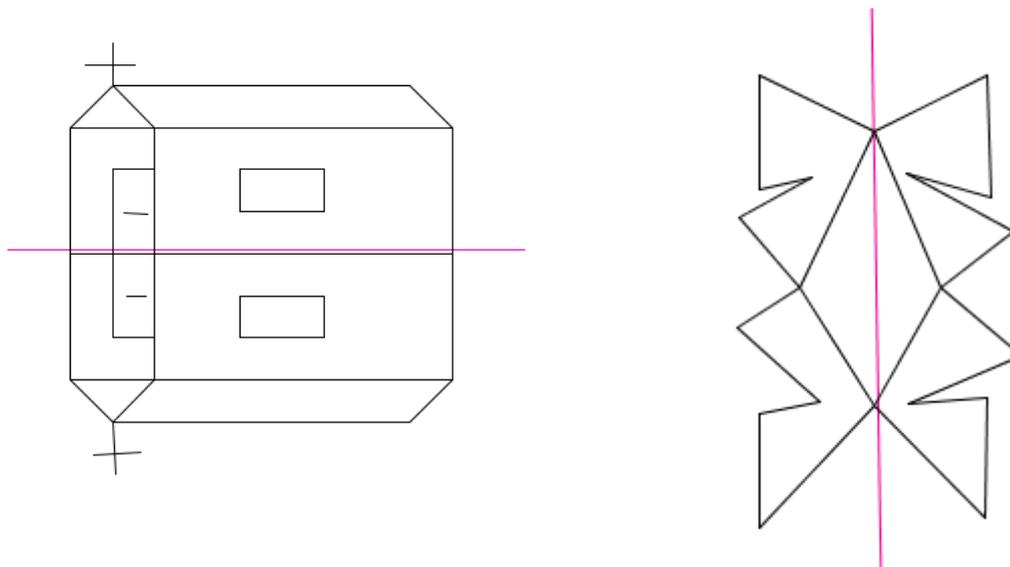


Figura 2 – Figura simétrica com eixos axiais horizontal e vertical na mesma imagem



Fonte: Elaboradas pela autora

Figuras 3 e 4 – Figuras simétricas com eixos axiais horizontal e vertical em figuras distintas



Fonte: Elaborada pela autora.

Embora, aqui, as figuras apresentem-se estáticas, no desenvolvimento da aula os estudantes puderam usar ferramentas de movimentação, que permitem observar a reflexão associada ao movimento das figuras desenhadas, bem como o que ocorre quando a representação do eixo axial é movimentada na tela do computador. O porquê disso ocorrer foi discutido com eles, pois é nesse momento que o ensino dos tratamentos semióticos melhor se articulou com o conceito envolvido, uma vez que o *tratamento* é transformações de representações dentro do mesmo sistema semiótico e, neste caso, tratou-se das movimentações permitidas pela geometria dinâmica.

Interessante notar como o registro de representação pode influenciar na compreensão do objeto matemático. As dificuldades dos estudantes em distinguir reta de semirreta podem estar ligadas a esse fato. O registro de representação da reta no papel tem um começo e um fim, assim como o do segmento e da semirreta. Para diferenciá-los, utilizam-se marcações que são criações didáticas, como reticências nas extremidades da representação da reta. Essas marcações não existem no Geogebra. No software, uma reta é representada pela seleção de um ícone indicativo do que se quer desenhar, seguido de um clique na área de desenho, desenhando, a princípio, a representação de um ponto. A partir de então, o movimento do **mouse** faz com que várias retas que passam por esse ponto sejam apresentadas na tela, de forma dinâmica, uma de cada vez, acompanhando a velocidade da movimentação. A definição de representação de uma única reta é dada quando um segundo clique com o mouse define o segundo ponto. Essa habilidade, aliada ao registro de representação da reta, cria imagens mentais

(representações cognitivas), que fazem parte da apreensão do objeto matemático (dois pontos distintos definem uma reta) em questão, porém, não se confundem com ele. Contudo, as representações refletem, na mente, o conceito, ou parte dele.

Situação 2: Planificação de poliedros regulares

Nessa situação, o enfoque foi na planificação de superfícies de poliedros regulares. “Saber identificar elementos de poliedros e classificar os poliedros segundo diversos pontos de vista. Saber planificar e representar (em vistas) figuras espaciais” (SÃO PAULO, 2011, p. 58) foi o objetivo de aprendizagem almejado e sobre o qual se organizou a intervenção.

Representações materiais de sólidos geométricos foram levadas pela discente à unidade escolar, quais sejam, cubos, prismas de base triangular, prismas de base retangular, pirâmides de base triangular e pirâmides de base quadrada. Esses objetos de papel foram unidos com fita adesiva para que, ao final, os estudantes os descolassem, permitindo comparar as representações de planificação em papel com as do software. Nessa parte das ações, articularam-se as representações materiais e de desenho de planificações, abordando o processo de *conversão* de registros de representação semiótica.

Durante a atividade, os estudantes escolheram dois poliedros para representar suas vistas e planificações no software.

Na discussão inicial, percebeu-se que muitos estudantes não se recordavam do que era uma planificação; para muitos, ela era o mesmo que as vistas dos sólidos. Discutiui-se, então, a planificação, usando inicialmente uma analogia, como um *abrir a casca do sólido*, parecido como um processo de descascar, com o objetivo de colocar suas partes em um plano. Porém, no caso de poliedros, as partes (polígonos) devem estar ligadas por, pelo menos, uma aresta. Essas ligações (arestas) é que dão a ideia do local da dobradura, que permite retornar à representação do poliedro, diferentemente das vistas ortogonais, que são o desenho feito apenas no plano correspondente ao lado em que se está olhando a figura geométrica.

A diferença entre a planificação com lápis, papel e régua e o uso do software e de materiais manipulativos está nas operações cognitivas e nas habilidades necessárias em cada sistema semiótico. Com o software tem-se uma maior precisão; por exemplo, é possível criar um quadrado rapidamente, pois o software já possui uma ferramenta referente a polígonos regulares, diferentemente dos procedimentos manuais, que

mobilizam conhecimentos e habilidades de construção de ângulos retos e retas perpendiculares, bem como de operação com medidas. Porém, dependendo da intencionalidade do ensino, também há a possibilidade de construção dos polígonos no Geogebra.

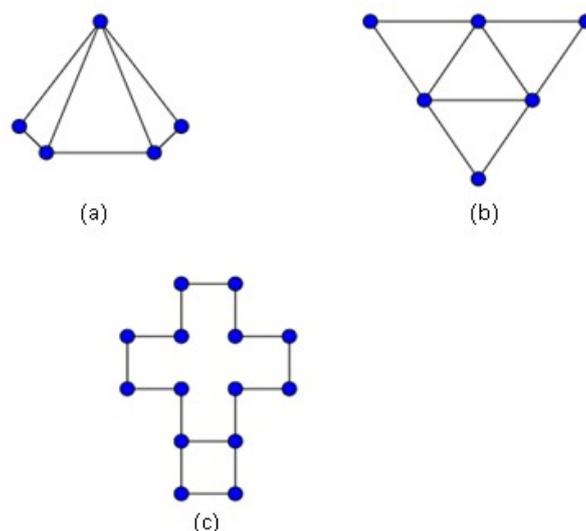
As representações de vértice, face e aresta foram usadas pelos estudantes com um nível de conhecimento não totalmente coerente com o formal, pois, quando citadas essas nomenclaturas, muitos não se recordavam de seus significados.

Durante o desenvolvimento da atividade, quando indagados sobre a forma como realizavam-nas, diziam que *desenhavam lado por lado, ligando as figuras*. Tal processo explicita o tratamento geométrico usado pelos alunos. Ao término da atividade, a discente salvou em arquivo alguns desenhos realizados pelos estudantes, representados pelas Figuras 5, 6 e 7.

A maioria dos estudantes conseguiu fazer a planificação dos sólidos geométricos; a dificuldade maior se deu no manuseio das ferramentas do software (exemplo da Figura 6). Porém, nem todos finalizaram as duas propostas, quais sejam, as vistas e a planificação. Os estudantes que fizeram os dois desenhos puderam perceber a diferença desses conceitos não só pela definição, mas também por meio dos próprios desenhos.

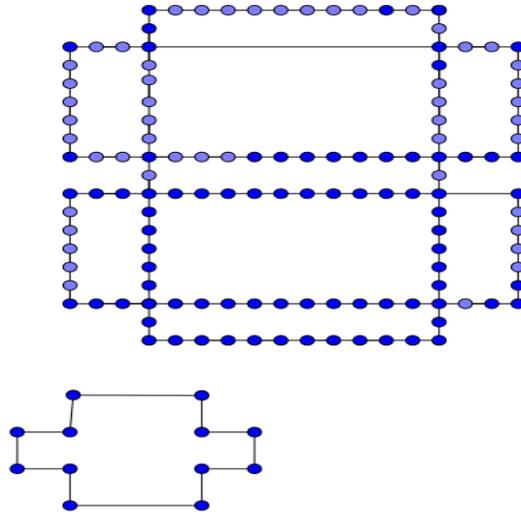
Algumas observações que comprometem a aprendizagem na relação entre *noésis* e *semiósissão*: a Figura 5(a) não é um desenho de uma vista ortogonal; na Figura 5(c), nem todas as arestas aparecem, ou seja, no plano a representação das linhas que definem os lados dos quadrados está ausente; a Figura 6 não é uma planificação correta do paralelepípedo, porque apresenta mais partes do que é necessário.

Figura 5 – Vista e planificação de tetraedro e planificação de cubo do estudante 1



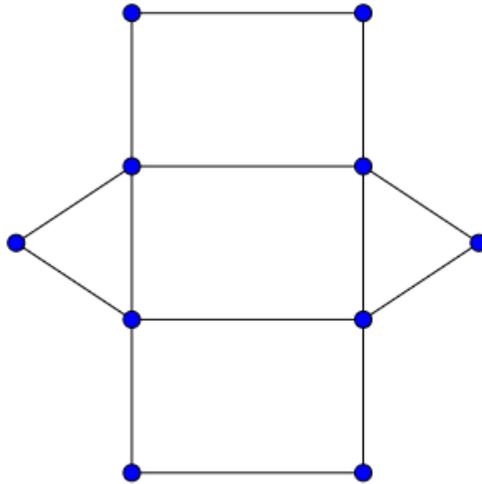
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 6 – Planificação de paralelepípedo do estudante 2



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 7 – Planificação de prisma triangular do estudante 3



Fonte: Elaborada pela autora.

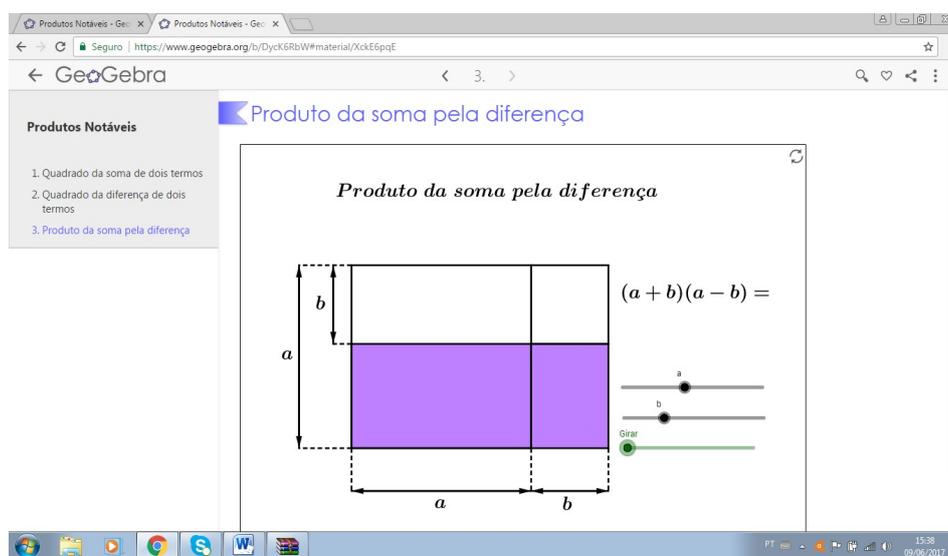
Situação 3: Produtos notáveis e área de figuras planas

Nessa situação, o tema se deu na relação entre produtos notáveis e áreas de figuras planas. O objetivo geral foi que os estudantes criassem e/ou desenvolvessem o conhecimento de “saber atribuir significado a fatoração algébrica e como utilizá-la na resolução de equações e em outros contextos” (SÃO PAULO, 2011, p. 61).

Esse objetivo relaciona a álgebra à geometria, por meio dos conceitos de área e equação algébrica. A relação entre esses campos da matemática configura uma distinção de sistemas semióticos de representação e, portanto, é necessária a utilização de *conversão* entre registros de representação.

Em uma turma (a do oitavo ano), o objetivo do desenvolvimento da aula não foi apresentado aos estudantes, para que tentassem desenvolver o binômio e fazer suas observações. Muitos estavam ansiosos para saber o porquê de estarem fazendo a atividade. A Figura 8 mostra a montagem de uma das situações.

Figura 8 – Imagem da montagem no Geogebra de uma relação entre área de retângulos e expressão algébrica



Fonte: (NICOTERA JUNIOR, 2020).

Uma vez feitas as construções, representou-se o binômio, a partir das áreas das figuras e, quando obtida a representação algébrica $a^2+2ab+b^2$, pediu-se para os estudantes relacionarem com o que haviam aprendido com a professora. Dentre os resultados, observou-se que, a princípio, eles confundiam $(a+b)^2$ com a^2+b^2 e $(a-b)^2$ com a^2-b^2 .

Para a outra turma (a do nono ano), o objetivo foi explicitado. Observou-se que para os estudantes era muito difícil relacionar a área da forma geométrica desenhada com a forma algébrica. Um estudante explicitou que concebia a geometria e a álgebra como áreas disjuntas. Alguns até acreditavam que a geometria fazia parte do conteúdo de artes e não de matemática.

Em ambas as turmas, quando indagados sobre o que acontece com a movimentação dos parâmetros do desenho no software, os estudantes responderam

somente com base na visualização, ou seja, com base na mudança do tamanho dos retângulos.

Levando em conta os comentários dos estudantes, pode-se concluir que a atividade teve resultado positivo, pois, de alguma forma, eles aprenderam que a matemática não acaba sempre em escritas algébricas sem significado, mas, pelo contrário, pode ser utilizada para representar situações reais.

No que se refere à relação da *noésis* com a *semiósisis*, destaca-se o conceito de variável, fundamental na álgebra, por meio da articulação dinâmica permitida pelo Geogebra dos parâmetros a e b , no campo de variação definido pelas retas (lado direito da Figura 8), produzindo, assim, desenhos com diferentes dimensões.

CONSIDERAÇÕES

A discente considerou importante para seu processo de formação a opinião livre dos estudantes, pois faz parte da situação de ensino-aprendizagem ter uma relação interpessoal que contribua com a dinâmica de sala de aula. Além disso, o estudo dos referenciais, articulados com a elaboração das situações de ensino, ampliaram os conhecimentos sobre a docência, principalmente com o uso de tecnologia.

Dentre as observações da atividade matemática na sala de aula, a dificuldade maior foi lidar com a falta de atenção dos estudantes e com a limitação apresentada por eles em compreender as relações dos conceitos tratados, visto que, para todas as turmas, foram indicadas situações envolvendo conteúdos matemáticos abordados anteriormente por seus professores. Por exemplo, ao retomar-se a diferença entre reta e semirreta, durante o desenvolvimento da atividade, observou-se, ainda, certa confusão na representação desses dois objetos matemáticos. Considera-se também, como exemplo de limitação de conhecimento, o fato de um estudante dos anos finais do Ensino Fundamental II associar a geometria somente à área de artes. Com isso, compreendemos que os objetivos foram atendidos parcialmente.

Avanços quanto à articulação entre registros de representação semiótica, seja por meio de *tratamentos*, seja por *conversões*, foram observados por meio das ações e produções dos estudantes que realizaram as situações propostas. Buscou-se pontuar especificidades de alguns registros de representação dos conceitos abordados na atividade didática. Foge do escopo deste texto um aprofundamento teórico-analítico, que pode ser abordado em outro momento.

Considera-se que o ambiente informático realmente possibilitou uma maior participação dos estudantes. Em vista disso, reiteramos (como já citado) a potencialidade do “desenvolvimento, nos estudantes, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 44). Porém, consideramos, sobre a organização do ensino, que o ambiente informático nas escolas visitadas ainda está muito distante do ideal, distância evidenciada, por exemplo, pela falta de recursos para manter todos os computadores e periféricos funcionando corretamente, pela escassez de equipamentos por unidade de ensino e pela responsabilidade acrescida ao docente quanto à verificação constante da permanência desses equipamentos e acessórios na sala.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília (DF): MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática. Brasília (DF): MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2006.
- DAVÍDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- DIAS, M. S. A atividade matemática no processo educativo: aspectos teóricos e metodológicos na formação do conceito de sistema de numeração posicional *In*: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 15., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2010. CD-ROM.
- DIAS, M. S.; MOURA, M. O. Atividade orientadora de ensino na formação de professores de matemática. *In*: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 14., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2008. CD-ROM.
- DIAS, M. S.; SAITO, F. Algumas potencialidades didáticas do “setor trigonal” na interface entre história e ensino de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1227-1253, 2014.
- DIAS, M. S.; SAITO, F. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013.

DIAS, M. S.; SAITO, F. História e ensino de matemática: construção e uso de instrumentos de medida do século XVI. **História da Ciência e Ensino**: construindo interfaces, São Paulo, v. 2, p. 75-87, 2010a.

DIAS, M. S.; SAITO, F. O ensino da matemática por meio de instrumentos do século XVI. *In*: Encontro Paulista de Educação Matemática, 10., 2010, São Carlos. **Anais...**São Paulo: SBEM, 2010b. v. 1, p. 01-04.

DIAS, M. S.; SAITO, F. A resolução de situações-problema a partir da construção e uso de instrumentos de medida segundo o tratado *Del modo dimisurare* (1564) de Cosimo Bartoli. *In*: International Conference - Problem Based Learning and Active, 2010, São Paulo. **Anais...**, São Paulo, 2010c. p. 01-13.

DUVAL, R. Basic issues for research in Mathematics Education. *In*: NAKAHARA, T.; KOYAMA, M. (ed.). PME International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 24., 2000, Hiroshima. **Proceedings...** Hiroshima: Nishiki Print, 2000. v. 1, p. 55-69.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. *In*: MACHADO, S. D. A. (org.). **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. Campinas: Papyrus, 2011. 8 ed. p. 11-23.

DUVAL, R. **Semiósis et pensée humaine**. Berne: Peter Lang, 1995. Disponível em: https://mathinfo.unistra.fr/fileadmin/upload/IREM/Publications/L_Ouvert/n083/o_83_47-49.pdf. Acesso em: 10 mar. 2015.

FARIA, J. B.; GOMES, M. L.; FONSECA, C. F. R. Práticas de numeramento nas interações discursivas na sala de aula da educação de pessoas jovens e adultas: o caso da calculadora. **Zetetiké**, Campinas, v. 18, n. temático, p. 345-378, 2010.

FARIA, R. S. de C.; MALTEMPI, M. V. Intradisciplinaridade Matemática com GeoGebra na Matemática Escolar. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 63, p. 348-367, abr. 2019. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2019000100348&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 23 abr. 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a17>.

FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. O funcionamento cognitivo e semiótico das representações gráficas: ponto de análise para a aprendizagem matemática. *In*: Reunião da ANPED, 28., 2005, Caxambu. **Anais...**Caxambu, 2005. p 1-13. Disponível em: <http://28reuniao.anped.org.br/textos/gt19/gt19736int.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2015.

JACINTO, H.; CARREIRA, S. Diferentes Modos de Utilização do GeoGebra na Resolução de Problemas de Matemática para Além da Sala de Aula: evidências de fluência tecno-matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 57, p. 266-288, abr. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2017000100015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 abr. 2020.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

LOPES, M. M. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 631-644, ago. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000300019&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 abr.2020.

MOURA, M. O. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília (DF): Liber Livro, 2010.

NICOTERA JUNIOR, E. **Produtos notáveis**: produto da soma pela diferença. Geogebra, 2020. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/DyckK6RbW#material/XckE6pqE>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: matemática e suas tecnologias**. São Paulo: SE, 2011.

STORMOWKI, V.; GRAVINA, M. A.; LIMA, J. V. Tecnologia na aula de matemática: a importância do potencial semiótico. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação** (CINTED-UFRGS), Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 1-10, dez. 2013.

AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DOS PROGRAMAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA PÓS- 1970

José Carlos Miguel

Campus Marília, FFC/Unesp
jocarmi@terra.com.br

Lorena Yuri Estevam

Campus Marília, FFC/Unesp

Priscila Caroline Miguel

Campus Marília, FFC/Unesp

INTRODUÇÃO

O processo de redemocratização da sociedade brasileira, além da necessidade de ampliação do alcance do direito à educação, impõe uma série de reformas estruturais voltadas à reorganização curricular, com vistas à democratização do ensino. Mais do que vagas, o movimento exige tentativas de renovação dos programas de ensino no sentido de favorecer a aprendizagem da maioria dos alunos.

Em síntese, a pressão demográfica, somada à expansão da demanda em decorrência da crescente urbanização e à ampliação do acesso à escolaridade obrigatória, traz à escola uma clientela cuja principal característica é a heterogeneidade, com a qual a ação escolar cotidiana não sabe lidar com eficácia, a se considerar os indicadores de avaliação em grande escala, atualmente em voga. No caso da Matemática, os resultados são preocupantes, apesar dos esforços das equipes técnico-pedagógicas das escolas para o seu enfrentamento.

De forma geral, podemos afirmar que as tentativas de explicação das dificuldades com a aprendizagem da Matemática na escola elementar transitam pelas ideias de condições inadequadas de trabalho, formação inadequada do professor, problemas de assimilação dos alunos (BRITO, 2011), obsolescência do material didático (IMENES, 1987), inadequação de programas de ensino, concepções e representações de alunos e professores sobre o que é a Matemática (PASSOS; NACARATO, 2018), dentre outros condicionantes.

Por certo, cada aspecto dessa problemática merece consideração e cumpre um papel no desempenho dos alunos em todos os níveis de ensino. Sob o nosso ponto de vista, no entanto, dentre desses invariantes, as dificuldades de aprendizagem matemática

revelam uma marca distintiva, que se apresenta como sendo de difícil superação ao longo dos anos, porque fortemente arraigada na dinâmica de trabalho escolar, apesar dos esforços para a superação, observados em diversas tentativas de renovação dos programas de ensino de Matemática.

Parece-nos indiscutível, que a evolução histórica do processo de fundamentação teórica da construção curricular na realidade brasileira se estabelece nos limites do paradigma curricular técnico-linear, daí já compreensão de que o processo de ensino ainda se situa no contexto da memorização imitativo-repetitiva de procedimentos algorítmicos, quase sempre incompreendidos pelos alunos.

Transformar a cultura escolar pressupõe compreender que

Além das questões de natureza política e social, também as de natureza epistemológica e didática fazem parte do processo de desenvolvimento curricular. Dentre elas destacam-se: que Matemática deve ser ensinada às crianças e jovens de hoje e com que finalidade? Como teorias didáticas e metodológicas devem ser incorporadas ao debate curricular, sem que sejam distorcidas e tragam mais prejuízos do que ganhos para a aprendizagem dos alunos? (PIRES, 2005, p. 26).

Um aspecto da contribuição de Pires (2005) interessa-nos mais diretamente nesta discussão, constituindo o nosso objeto de investigação: quais são as correntes psicológicas que nortearam as tentativas de reorganização curricular em Matemática nas últimas décadas e como elas influenciaram, ou não, o trabalho didático-pedagógico nesta área do conhecimento?

Buscaremos respostas para essa questão, analisando documentos curriculares do estado de São Paulo, além dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular, BNCC, referentes ao ensino de Matemática.

Nossa crença é que é apenas a partir da própria experiência sociocultural que se facilita a apropriação do conhecimento matemático. Somente uma metodologia apoiada na sutileza do raciocínio próprio pode conduzir às proposições mais abstratas e à utilização do raciocínio formal, lógico e dedutivo típico da Matemática. Para além do registro simbólico, o trabalho pedagógico em Matemática deve contribuir para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, que se inicia com o desenvolvimento da linguagem oral e vai, com o decorrer da escolarização, incorporando ideias, textos, contextos e representações mais elaborados.

Durante muito tempo, se acreditou que o bom professor de Matemática era aquele que dominava o conteúdo, ou seja, o objeto do professor seria o conteúdo que ministra. Nas quatro últimas décadas, a busca por melhoria nos indicadores de qualidade na

aprendizagem, de forma geral e da Matemática, em especial, dado o seu uso social, obriga o aparato escolar a buscar uma abordagem compreensiva da Matemática, apropriando-se das diferentes concepções, tanto da Matemática científica quanto da escolarizada, reconhecendo o paradigma ao qual se filiam:

Além disso, deve ser considerado que existem diferentes tipos de aprendizagem e que nem todas as coisas são aprendidas da mesma maneira. Decorar um poema é diferente de aprender um algoritmo e ser capaz de aplicar esse algoritmo a problemas semelhantes, transferindo assim a aprendizagem de uma situação para outra. (BRITO, 2011, p. 03).

Progressivamente, o professorado necessita reconhecer que a abordagem tradicional da Matemática, pautada por repetição e memorização e demonstrações quase nunca compreendidas ou a aplicação inadequada do modelo formal euclidiano, ainda muito presente nos materiais didáticos, reforçam posturas pedagógicas que pouco contribuem para a produção de prática pedagógica capaz de desenvolver a autonomia de pensamento e de linguagem do aluno.

PERCURSO METODOLÓGICO

Analisamos aspectos centrais das influências das teorias de aprendizagem, a partir de pesquisa bibliográfica e de análise documental sobre as principais reformas curriculares pós-1970.

Para tanto, efetuamos nossa análise sobre a documentação das reformas curriculares no contexto do estado de São Paulo e de duas ações orientadoras de reorganização curricular elaboradas em âmbito nacional, ainda que sob a forma de definição de princípios para a base legal, teórica e metodológica a ser explorada pelas secretarias de educação na formulação dos programas de ensino de Matemática.

Em suma, desenvolvemos uma análise crítica dos documentos que fundamentam o processo de elaboração e de implementação das reorganizações curriculares com base nos seguintes princípios:

- a) fundamentação teórica da proposta, em particular, do procedimento metodológico que recomenda;
- b) a concepção de Matemática que a escola deve veicular e aquela que parece emergir do discurso pedagógico ao qual os documentos se filiam.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ANÁLISE DO PROBLEMA DE PESQUISA

a) Os antecedentes históricos do período em discussão

O objeto de estudo que delineamos tem seus antecedentes históricos no período imediatamente posterior à Segunda Guerra Mundial, no qual se constata, praticamente no mundo todo, uma profusão de propostas de reformulação dos programas de ensino de Matemática. De um lado, a percepção da Matemática como conhecimento fundamental para consolidação do desenvolvimento tecnológico, compreendido como imperativo para a recuperação dos países devastados pelo conflito. De outro, a preocupação das grandes potências com a consolidação e melhoria do processo científico para a manutenção da hegemonia, mas todas elas reconhecendo a necessidade de melhoria de seu ensino, face ao desempenho insatisfatório dos alunos.

Mostra-se evidente neste período histórico, que a Matemática fundamenta a sustentação de todo o pensamento científico e é base para o desenvolvimento tecnológico, sendo que o imperialismo busca a proliferação dessas ideias no contexto dos países periféricos. No Brasil, essa influência é conhecida e se concretiza nos acordos entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a *United States Agency for International Development* (USAID), a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, os chamados Acordos MEC/USAID.

Nota-se, então, no período do pós-guerra, uma tentativa de modernização dos currículos de Matemática, por se considerar a existência de defasagem entre a pesquisa e o ensino, além dos exageros na apresentação formal, considerada distante dos modos de pensar dos alunos, desde os anos iniciais da escolarização.

Criticava-se abertamente a opção pelo método axiomático, pautado pela ênfase no modelo formal euclidiano nos postulados e nos teoremas cujas demonstrações eram consideradas estéreis e, via de regra, não compreendida pelos estudantes. A esse desejo de transformação das práticas pedagógicas em Matemática se logrou denominar de Matemática Moderna, movimento iniciado nos EUA e na Europa no final da década de 1950 e que chega ao Brasil tardiamente, em meados da década de 1960.

Importante destacar que o modelo axiomático enfatiza a Matemática pensada do ponto de vista do matemático que visa à constituição de um modelo formal, voltado à economia de pensamento, isto é, que vê a Matemática por dentro.

A ideia de fustigar o processo de ensino de Matemática em função da reprodução do modelo hipotético-dedutivo do tipo *se hipótese, então tese*, revelou-se, como mostraremos no tópico a seguir, um equívoco conceitual, haja vista que o problema

pedagógico, de fato, era outro: não se considerar na formação dos alunos as experiências e as vivências que traziam para a escola, produzindo sentidos e negociando significados matemáticos, de modo a superar a concepção internalista dos programas de ensino que caracterizaram a disciplina.

O modelo hipotético-dedutivo continha problemas. Uma coisa era a organização da Matemática como ciência, o que não permitia pensar a desconsideração do modelo axiomático; outra era a reprodução desse modelo formal, mediante repetição e memorização, efetivamente um obstáculo didático a ser superado.

Como resposta às críticas ao ensino de Matemática, tido como de orientação clássica, o movimento de renovação dos programas de ensino da disciplina entende que é chegada a hora de se considerar na organização curricular as teses do movimento da Matemática Moderna, o que tem por base inicial a região sudeste do país, especialmente o estado de São Paulo, mas que rapidamente se expande por todo o país dada a condição de grande centro produtor de livros didáticos representado por este estado.

b) Guias Curriculares para o Ensino de primeiro grau: sintonia com a Matemática Moderna?

O documento introdutório dos Guias Curriculares Propostos para as Matérias do Núcleo Comum do Ensino de 1º Grau do estado de São Paulo, disciplina Matemática, começa discutindo algumas contradições no debate sobre o ensino dessa disciplina. Nesta passagem detecta-se duas questões:

1ª) Qual método deve ser utilizado: axiomático ou intuitivo? 2ª) Qual orientação a ser dada: clássica ou moderna? A decisão não é fácil. Por esse motivo, procuramos elaborar um programa que dentro de certos limites, permita a opção por qualquer das soluções que se apresentem. Achamos, no entanto, que seria de bom alvitre apresentar nossa opinião particular sobre essas questões. (SÃO PAULO, 1975, p. 171).

Primeiramente, se a reforma era um enfrentamento com a orientação excessivamente centrada na componente simbólica, conceitual e formalística, até então vigente, como seria possível a opção por qualquer das soluções que se apresentassem nos termos indicados?

De fato, o problema era conceitual, porque, na sequência, o documento esclarece que um tratamento axiomático não seria compatível com o ensino de 1º grau, mas que isso não significaria um abandono do rigor que caracteriza o raciocínio matemático, que é defendido na totalidade do desenvolvimento do programa de ensino de Matemática. Isso

também não resolveria o problema pedagógico em voga, haja vista que, ainda segundo os Guias Curriculares:

[...] devemos procurar obter os documentos com base nas atividades do aluno, na manipulação de instrumentos e materiais didáticos adequados, em situações tão próximas do concreto e da experiência do aluno quanto seja possível. A passagem do concreto ao abstrato deve ser feita gradativa e cuidadosamente, etapa por etapa, atendendo ao nível de amadurecimento do aluno. (SÃO PAULO, 1975, p. 171).

Embora afirmasse que Matemática não deveria ter adjetivos, nem clássica e nem moderna, mas simplesmente ser Matemática, ao citar Piaget (1973) o documento se revelava novamente contraditório, porquanto esse autor acreditava que o movimento era necessariamente de ascensão do concreto ao abstrato, com o concreto tomado claramente como sinônimo de manipulável; além disso, esse mesmo autor defendia ser possível combater a orientação clássica, excessivamente formalista, no ensino de Matemática, com base nas teses da Matemática Moderna. É célebre uma citação do próprio Piaget (1973) acerca da proximidade de suas ideias com o referencial da Matemática Moderna:

Todos conhecem as idéias centrais da escola Bourbaki, que põe na base do edifício matemático três grandes estruturas-mãe (algébricas, de ordem, topológicas), de que as inúmeras estruturas particulares derivam por diferenças e combinações; ora, os trabalhos de Genebra conseguiram mostrar que estas três estruturas-mãe correspondem sob formas concretas e limitadas às três estruturas operatórias elementares que se encontram na criança desde a formação das primeiras operações lógico-matemáticas. (PIAGET, 1973, p. 120).

Escola Bourbaki era o pseudônimo de um grupo de matemáticos eminentes, como Jean Dieudonné e Adrien Douady, por exemplos. Fundada em 1935, notabilizou-se historicamente pela apresentação rigorosa e formalística das ideias matemáticas, de abordagem abstrata e pouco usual até aquele momento histórico.

Vê-se, então, que predomina, seja no pensamento piagetiano, seja na Matemática Moderna, a visão estruturalista, que se revela na linguagem simbólica da teoria dos conjuntos. Por óbvio, o discurso da Matemática Moderna é formalista e euclidiano. A citação a seguir ilustra bem a síntese do movimento renovador:

O objetivo da matemática moderna de tratar simultaneamente várias estruturas determina sua forma. Ela é necessariamente axiomática, dedutiva e abstrata. Ela define um tipo de estrutura, um corpo, por exemplo, como um conjunto de elementos e de relações que satisfazem certos axiomas. Da mesma maneira que a geometria euclidiana, a

matemática moderna deduz teoremas a partir de axiomas. (ADLER, 1970, p. 63).

Por essas formulações é que se observam na análise dos livros didáticos de Matemática da época, todos eles carimbados com a expressão *De Acordo com os Guias Curriculares do Estado de São Paulo*, a excessiva exploração das relações de pertinência (relações pertence ou não pertence entre elemento e conjunto) e inclusão hierárquica (relações contém ou não contém e contido ou não contido entre subconjunto e conjunto), base do discurso matemático centrado na linguagem da teoria dos conjuntos e em uma abordagem excessivamente formal da ciência matemática, influência que advém do modelo euclidiano, equivocadamente tomado como paradigma de ensino.

Resulta dessa discussão que não é coerente fustigar a Matemática clássica com as teses da Matemática Moderna, porque ambas são estruturalistas, conforme registram Piaget e Adler, ao se reportarem às estruturas-mãe da escola bourbakista e à dedução de teoremas, a partir de axiomas, respectivamente.

Também não é coerente questionar a Matemática Moderna a partir das teses piagetianas, porque ela conflui nitidamente para o construtivismo piagetiano. Além disso, curiosamente, duas das principais críticas que o professorado fazia no início dos anos de 1980 eram quanto à orientação behaviorista dos Guias e a sua marca distintiva de prescrição curricular. Vê-se, então, que as contradições da própria reforma e a falta de envolvimento dos docentes na elaboração e na implementação prática dos Guias, de certo modo, os inviabilizaram.

Em que pese a tentativa de modernização dos programas de ensino de Matemática, predomina, seja no discurso dúbio dos Guias, seja na conduta pedagógica da maioria das salas de aulas, a perspectiva de ensino por transmissão de conhecimento, via associação de modelos matemáticos prontos a serem repetidos à exaustão, fortemente influenciada pelas teorias behavioristas da aprendizagem.

Como se sabe, prevalece nessa lógica instrucional de organizar o ensino o papel passivo do aluno, assumindo o professor o controle absoluto da aula, cabendo a ele a definição do que ensinar, do tempo que necessita para fazê-lo e a definição específica dos objetivos que pretende alcançar. O conhecimento pedagógico da época não foi suficiente para perceber que, dada a heterogeneidade sociocultural da clientela que ganhava acesso à escola, seria impossível ensinar tudo a todos, ao mesmo tempo e com os mesmos recursos didáticos. O resultado foi o recrudescimento da seletividade da escola que, a partir desse momento, de forma progressiva, deixa de negar a vaga no

ensino de 1º grau, mas não garante as condições pedagógicas necessárias para a permanência dos alunos com êxito na escola.

Desse modo, as diretrizes curriculares para o Ensino de Matemática, configuradas nos Guias Curriculares, não conseguiram se firmar como bom encaminhamento para esta área do conhecimento. Mas o fato é que se tornaram hegemônicas em praticamente todo o país pela grande profusão de textos didáticos produzidos no estado de São Paulo.

c) Democratização do ensino e currículo como ação compartilhada

Conforme se pode constatar nos documentos curriculares analisados, é com base no ideário da redemocratização da sociedade brasileira, na crítica à orientação comportamentalista dos Guias Curriculares e de seus Subsídios, que a partir de 1983 teve início uma série de reformas no sistema educacional brasileiro, especialmente nos estados nos quais os políticos eleitos se filiavam ao movimento.

Solidificava-se, desse modo, a compreensão de que era chegada a hora de maior envolvimento dos professores no delineamento dos currículos, opondo-se à tradição prescritiva da organização curricular uma perspectiva de gestão de currículos, que tem na ação compartilhada o seu pressuposto básico.

No caso do estado de São Paulo, o calendário escolar passa a abrir espaço para discussões sobre as propostas curriculares que começavam em cada escola, eram aprofundadas em nível das chamadas delegacias de ensino e avançavam para o fechamento do debate em processos centralizados na Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, a CENP, ou na Fundação para o Desenvolvimento da Educação, a FDE, com apoio de assessores docentes das universidades públicas.

No plano pedagógico, considerava-se que a escola era excessivamente seletiva e que as propostas curriculares em voga eram, em geral, teóricas, complexas e genéricas, não oferecendo os instrumentos necessários à sua aplicação prática pelos professores e pouco contribuindo para o pleno desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Soma-se a essa discussão o baixo rendimento dos alunos em uma área do conhecimento que se destaca pelo lúdico e pela beleza formal e a ênfase exagerada no simbolismo lógico-formal, o que oculta o processo de construção do conhecimento matemático, tornando-o a-histórico e atemporal.

Recrudesciam, então, as críticas ao processo de difusão do conhecimento matemático como associado à concepção de ciência fechada em si mesma, rompendo com os vínculos que dão sentido e significação às ideias veiculadas, o desenvolvimento

de programas de ensino isolados no currículo, sem integração dos temas entre si e principalmente com outras áreas do conhecimento.

Essas críticas eram bem fundamentadas à época. Niss (1981) considerava que a educação matemática reflete as necessidades da sociedade como um todo e como tal se expõe aos interesses políticos, ideológicos e econômicos. Por sua vez, Imenes (1987) alertava que a organização das ideias matemáticas pelo critério da precedência lógica eliminava todos os demais aspectos psicológicos, culturais e socioeconômicos envolvidos na criação matemática.

A análise documental indica que a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática no estado de São Paulo revelava traços teóricos das metodologias voltadas à aprendizagem ativa, priorizando explorações e descobertas efetivas, com vistas à efetiva compreensão. Havia a clareza de que isso exigiria respeitar os ritmos de desenvolvimento cognitivo dos alunos, bem como a integração dos temas da Matemática em um contexto claramente cognitivo-construtivista.

Uma célebre citação da obra de Bruner (1974, p.12) é registrada à página 8 da Proposta Curricular para o Ensino de Matemática no estado de São Paulo para definir bem o que se pretendia com a reforma:

[...] dominar as ideias básicas, usá-las eficientemente, exige constante aprofundamento da compreensão que delas se tem, o que se pode conseguir aprendendo-se a utilizá-las de formas progressivamente mais complexas.

Era, ao mesmo tempo, a crítica à tergiversação entre a Matemática clássica e a Matemática Moderna constatada nos Guias de 1975 e a opção clara pelo que se denominava de *currículo em espiral* em oposição à opção do documento anterior, baseado na ideia de *currículo em escada*, cuja organização era considerada linearizada, com os temas sendo tratados de forma estanque.

Desse modo, opondo-se a uma perspectiva pedagógica marcada ao nível psicológico pelas correntes behavioristas, a Proposta Curricular paulista, bem como todas as demais tentativas de renovação dos programas de ensino em todo o país, recebe fortemente as influências do ideário neopiagetiano.

Outro fundamento importante da reforma, talvez o mais inovador, porque contemplava a questão do desenvolvimento cognitivo e a heterogeneidade da clientela das camadas populares que chegava à escola, especialmente ao que hoje corresponde ao segundo segmento do Ensino Fundamental, foi a organização do primeiro grau em

ciclos básico (primeiras e segundas séries), intermediário (terceiras, quartas e quintas séries) e final (sextas, sétimas e oitavas séries).

Essa proposta dos ciclos visava enfrentar o problema do desenvolvimento dos alunos e a seletividade do sistema, mas não obteve sucesso, por conta da resistência do professorado. Observou-se que essa resistência era mais acentuada em aspectos da reforma que exigiam maior reflexão e reformulação conceitual sobre o trabalho pedagógico. Para evitar o confronto com os docentes, a gestão da reforma recuou e manteve apenas o Ciclo Básico, sendo que as crianças nesse sistema somente poderiam ser reprovadas ao final da segunda série.

Nota-se nas reformas curriculares pós ano de 1982, a busca de enfrentamento ao tecnicismo pedagógico inerente aos Guias Curriculares, ao uso inadequado de teses do movimento da Matemática Moderna e à tentativa de envolvimento dos professores na promoção de aprendizagem pela descoberta, mediante o desenvolvimento de atividades exploratórias e de uma atitude investigativa por parte dos alunos. Se essa postura situa o foco da aprendizagem no aluno, ainda se percebe a ênfase centrada na estrutura dos temas da Matemática e pouco significado é atribuído ao contexto da aprendizagem.

Mas essa necessidade parecia clara, ao menos para alguns membros da equipe técnico-pedagógica envolvida na elaboração da Proposta, ao discutir o lugar da Matemática no currículo:

Parafraseando Vygotsky, são como os átomos de hidrogênio e oxigênio em uma molécula de água: não é possível compreender as propriedades da Água através da consideração isolada de um ou de outro elemento. A água apaga o fogo enquanto o oxigênio alimenta-o e o hidrogênio arde. A molécula de água representa a unidade indispensável que se deve considerar para a análise das propriedades da água, de suas funções. (SÃO PAULO, 1986, p. 09).

Essa citação revela dissenso na equipe técnico-pedagógica responsável pela elaboração da Proposta paulista quanto à fundamentação teórica. No entanto, importa registrar que, além da influência piagetiana, as reformas curriculares construídas a partir dos anos de 1990 recebem influência considerável da Teoria da Assimilação de Ausubel *et al* (1980), enfatizando o modo como o conhecimento a ser aprendido é disponível ao aluno. Nota-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais e no Programa São Paulo Faz Escola a ênfase no currículo em rede de significados e a busca de um processo pedagógico pautado no ensino por pesquisa.

Segundo a Teoria da Assimilação, são quatro os tipos de aprendizagem: por recepção mecânica, por recepção significativa, por descoberta mecânica e por descoberta

significativa. Destaca que em uma fase inicial a informação torna-se ao alcance do sujeito em aprendizagem por recepção e/ou por descoberta. Em segundo momento, se o aluno tenta reter a informação nova, relacionando-a ao que já sabe, ocorre aprendizagem significativa, mas se ele tenta simplesmente memorizar a informação nova, ocorre uma aprendizagem mecânica.

Vê-se que o período agora em análise é marcado por uma efervescência teórica que se estabelece no debate acadêmico, mas é pouco incorporada nas práticas pedagógicas da Educação Básica. Há de se destacar como resultados desse debate as concepções de aprendizagem verbal significativa, a adoção de modelos didáticos com base em mapas conceituais, a organização curricular em rede e a perspectiva de ensino por mudança conceitual que não visa apenas à aquisição de novos conhecimentos pelos alunos, mas impõe a necessidade da reorganização conceitual.

Observe-se a postura teórica sobre a origem do conhecimento e a aprendizagem:

Como um incentivador da aprendizagem, o professor estimula a cooperação entre os alunos, tão importante quanto a própria interação adulto/criança. A confrontação daquilo que cada criança pensa com o que pensam seus colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e a de comprová-los (convencendo, questionando). (BRASIL, 2000, p. 41).

Note-se a preocupação fundamental com o papel da relação entre os sujeitos na situação de aprendizagem. Todavia, a principal característica do período pós 1980 é a busca de ruptura com a tendência de prescrição curricular a favor da tendência de ação compartilhada. Em que pese os esforços, que devem ser reconhecidos, essa tendência é abalada, de certo modo, pela elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e do Currículo Pleno do Estado de São Paulo, no âmbito do Programa SP Faz Escola (SÃO PAULO, 2007), que retomam a elaboração dos documentos curriculares por especialistas, inicialmente, para discuti-los com os docentes somente num momento posterior.

Por sua vez, na elaboração da Base Nacional Comum Curricular, a BNCC, (BRASIL, 2017), verificou-se uma tentativa de envolvimento dos professores na discussão sobre os princípios gerais a serem observados pelas equipes técnicas, via consulta pública, mediante tecnologias de informação e comunicação. Contudo, se constata uma participação muito tímida em termos de sugestões e de contribuição dos docentes da Educação Básica pública, o que preocupa, se considerarmos o fato de que são os profissionais que efetivam o currículo real neste nível de formação.

Novamente, a participação dos especialistas em currículo mostrou-se mais efetiva, mas igualmente, a ingerência de instituições voltadas ao mercado de produção de material didático configurando situação já há algum tempo denunciada na qual se constata uma luta por hegemonia de uma determinada concepção, ou seja, uma política sociocultural que busca consolidar determinados bens simbólicos e consenso para uma determinada ordem:

No atual contexto, essa disputa tem ocorrido entre os grupos empresariais e as associações educacionais e universidades, com visível vantagem dos primeiros, desconsiderando a produção científica do país, a maioria dela financiada com verbas públicas. O modo como a BNCC foi elaborada destituiu os direitos de aprendizagem da criança. (PASSOS; NACARATO, 2018, p. 125).

Observa-se, ao longo do documento, um discurso centrado na Pedagogia das Competências, ou seja, é dada ênfase às competências e habilidades do aluno, o que permite pensar que consideram o pensamento matemático como uma capacidade individual do estudante e não como uma construção histórica e cultural. Por óbvio, há uma concepção teórica de aprendizagem que se revela persistente na discussão curricular, desde o final dos anos de 1990.

Essa é uma marca distintiva da BNCC, que, se for levada a termo pelas secretarias na tradução dos princípios do documento para a elaboração dos programas de ensino de Matemática, poderá reconduzir à dimensão tecnicista do currículo, tão combatida desde o advento dos Guias Curriculares e da adesão, pouco refletida a nosso ver, às teses da Matemática Moderna na escola básica.

A perspectiva de se pensar o papel dos conteúdos de ensino, abordando-os não como fins de ensino em si mesmos, mas como instrumento para atingir fins educacionais relevantes e não meramente instrucionais, podemos caminhar no sentido de consolidar a componente sociocultural da educação matemática, sem prejuízo de se pensar um processo de ensino pautado pela pesquisa.

Na percepção de Lessa e Da Rocha Falcão (2005, p. 01):

Na perspectiva denominada sócio-culturalista ou sócio-histórica, Vygotsky (2007) defende que o pensamento forma-se a partir de ferramentas mediacionais simbólicas. Para este autor, o processo de desenvolvimento cognitivo não segue padrões estruturais gerais de natureza biológico-adaptativa [...] Nesse sentido, o aporte simbólico proporcionado à criança por seu contexto sócio-cultural imediato (aí incluída a escola) e o desenvolvimento geral não representam dois processos independentes, mas um único processo no contexto do qual estes dois aspectos se inter-relacionam de forma complexa.

Vygotsky (2007) afirma que o homem não apenas faz parte de seu meio, mas é agente criador desse meio, mantendo relações sociais com o mundo a sua volta. Com base no materialismo histórico e dialético, entendia que as transformações históricas, sociais e culturais, que ocorrem ao longo da história, desenvolvem e modificam a natureza humana. Ou seja, a sociedade é, ao mesmo tempo, segundo esse autor, construção histórica e produto da ação do homem que a transforma.

Partindo dessa concepção teórica, Vygotsky e colaboradores, como Davidov (1988), argumentam que o ensino e a educação são fundamentais para o desenvolvimento mental do indivíduo. Assim, a atividade de estudo constitui a base necessária ao aluno para desenvolver seu pensamento teórico, seus conhecimentos e sua consciência. Essa forma de conceber o ensino e a educação, entretanto, ainda não foi considerada de forma significativa na organização curricular no Brasil.

Isso se justifica, porque, em geral, há certo descontentamento na análise de indicadores sobre a situação do processo ensino-aprendizagem da Matemática. Os estudantes, apesar de manterem uma boa relação com certos conteúdos matemáticos antes da escolarização, mostram na escola certa resistência à disciplina, fruto de crenças e convenções sociais e culturais, que os impedem de reconhecer a Matemática como parte integrante de suas vidas.

No que tange aos professores, a formação recebida, por vezes, não possibilita uma abordagem teoricamente bem fundamentada dos conteúdos, de modo que muitos se abrigam na pretensa segurança dos modelos tradicionais, pautados por procedimentos automatizantes, os quais não dão conta de instigar nos alunos a vontade de aprender.

À GUIA DE CONCLUSÃO

Historicamente, posturas teórico-metodológicas fortemente enraizadas no cotidiano da escola de Educação Básica conduziram o trabalho pedagógico em Matemática no sentido de reprodução de modelos, que embora pudessem priorizar o rigor no trato científico desta área de conhecimento, pouco contribuíram para o pleno desenvolvimento intelectual dos estudantes.

Progressivamente, esse problema vem sendo abordado no contexto das reformas curriculares, com vistas ao desenvolvimento de um programa de ensino pautado pela produção de sentidos de aprendizagem e de negociação de significados em Matemática.

Esse trabalho não pode prescindir de envolvimento do professorado em um processo de ação compartilhada para a elaboração dos programas de ensino de Matemática, sendo que a Psicologia e a Didática podem e devem exercer papéis fundamentais para melhor encaminhamento das práticas escolares nesta área do conhecimento.

Por certo, o conhecimento produzido já logrou estabelecer que o fazer pedagógico é um processo contínuo de ação-reflexão-ação e que, em função da multiplicidade dos fatores que interferem no processo de ensino-aprendizagem, nem a Psicologia, nem a Didática são capazes de fornecer respostas definitivas para as situações cotidianas de sala de aula, enquanto prevalecer a perspectiva internalista de organização dos programas de ensino de Matemática.

Sabe-se que há muitos caminhos que podem ser trilhados e um dos mais promissores é aquele que envolve o alunado em um trabalho interativo de investigação, em que cada reflexão sobre determinada ação busca parâmetros para a formulação das ações futuras. Trata-se, então, de enfatizar a apreensão das ideias matemáticas, buscando uma justificativa e o significado dessas ideias, caminho pedagógico oposto à preocupação com o desenvolvimento de uma linguagem carregada nos simbolismos e na aplicação, sem compreensão de esquemas e algoritmos. Por fim, trata-se de, efetivamente, inserir o professor no debate sobre currículo.

REFERÊNCIAS

ADLER, I. **Matemática e desenvolvimento mental**. São Paulo: Cultrix, 1970.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília (DF): MEC/SEF, 2000.

BRASIL. República Federativa. **Base nacional comum curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2017.

BRITO, M. R. F. Psicologia da educação matemática: um ponto de vista. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 1, p. 29-45, 2011.

BRUNER, J. **O processo da educação**. São Paulo: Nacional, 1974.

DAVÍDOV, V. V. **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Tradução José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. [1988]. Disponível em: <http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/Davydov>. Acesso em: 12 jul. 2018.

IMENES, L. M. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática**. 1987. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

LESSA, M. M. L.; DA ROCHA FALCÃO, J. T. Pensamento e linguagem: uma discussão no campo da Psicologia da Educação Matemática. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 315-322, set./dez. 2005.

NISS, M. Metas como reflejos de las necesidades de la sociedad. *In*: MORRIS, R. **Estudios en educación matemática**. Paris: Unesco, 1981. v. 2, p. 5-30.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. N. Trajetória e perspectivas para o ensino de matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 119-135, 2018.

PIAGET, J. **A psicologia**. Lisboa: Bertrand, 1973.

PIRES, C. M. C. Currículos de matemática: para onde se orientam? **Revista de Educação da PUC-Campinas**, Campinas, n.18, p. 25-34, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Educação. **Guias curriculares para o ensino de 1º grau**. São Paulo: SEE, 1975.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Educação. **Proposta curricular para o ensino de matemática no 1º grau**. São Paulo: SEE, 1986.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Programa São Paulo Faz Escola**. São Paulo: SEE, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIVÊNCIAS COM JOGOS MATEMÁTICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: OPERAÇÕES BÁSICAS E ÁREA

Rita de Cássia Pavan Lamas

Campus São José do Rio Preto, Ibilce/Unesp
rita.lamas@unesp.br

Danielly Leonel de Oliveira

Campus São José do Rio Preto, Ibilce/Unesp

Thainá Matos Amorim

Campus São José do Rio Preto, Ibilce/Unesp

INTRODUÇÃO

O projeto do Programa Núcleo de Ensino da UNESP intitulado: *O uso de materiais concretos para o ensino da Geometria e Aritmética*, desenvolvido em 2018, teve como finalidade atender alunos do Ensino Fundamental (sextos e sétimos anos) de uma escola estadual do interior do Estado de São Paulo, daí o aluno bolsista auxiliar os professores de Matemática no ensino destes campos.

Na escola parceira as dificuldades nas operações básicas e em geometria foram verificadas nos resultados das avaliações internas bimestrais e nas externas, Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP), antes do desenvolvimento do projeto do núcleo, desde 2016. Com isso, no projeto foi proposto o uso de jogos e materiais concretos manipulativos (unidades de área, sólidos, embalagens), adaptando-se os conteúdos para trabalhar com os alunos na abordagem metodológica da Resolução de Problemas (ONUCHIC, 2014; POLYA, 2006).

Esses recursos didáticos, ao serem utilizados na abordagem metodológica proposta, possibilitam aprendizagem significativa. O aluno é estimulado a participar do processo de ensino e aprendizagem, a pensar nos conceitos envolvidos nas situações e, conseqüentemente, ser o protagonista do seu conhecimento.

As bolsistas vivenciaram a proposta didática na prática com os alunos em sala de aula, sendo mediadoras do processo de ensino e aprendizagem. Elas deram a devida importância para as respostas dos alunos (corretas ou não) e estimularam a participação ativa de cada um. Prepararam cada material didático e o respectivo conteúdo, sob a orientação da coordenadora do projeto (autora deste trabalho), de acordo com o Currículo de Matemática, como proposto pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

(SÃO PAULO, 2008), em 2018. A aplicação em sala de aula teve o aval e a colaboração dos professores responsáveis em cada turma.

Neste trabalho serão apresentadas, em especial, as experiências com o ensino relacionado às operações básicas e poliedros nos sextos anos, e no ensino de áreas de polígonos nos sétimos anos, da escola parceira no projeto anteriormente citado.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diferentes metodologias para o ensino e aprendizagem da Matemática têm sido propostas na área de Educação Matemática, entre elas, a metodologia de Resolução de Problemas (ONUCHIC, 2014; VAN DE WALLE, 2009) e Jogos (MACEDO et al., 2000). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também enfatizam o uso de tais metodologias (BRASIL, 1997), assim como o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019).

A abordagem metodológica na qual o professor ensina os conceitos e os problemas mediante aplicação da aprendizagem desses conceitos é caracterizada como *Ensino de Matemática para Resolver Problema* (SCHROEDER; LESTER, 1989). Nesta, o professor é o detentor do conhecimento e o aluno é passivo, isto é, em geral aplica o que foi ensinado pelo professor e nem sempre compreende, de fato, o conteúdo.

Embora uma abordagem expositiva de mostrar e dizer, às vezes, tenha sucesso com algumas crianças, mostrar e dizer, depende da absorção passiva das ideias e leva a maioria dos estudantes a acreditar que a matemática é misteriosa e que está além de sua compreensão (VAN DE WALLE, 2009, p. 58).

No *Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas* a expressão *através* - significando "ao longo" - enfatiza o fato de que "Matemática" e "Resolução de Problemas" são consideradas simultaneamente e construídas mútua e continuamente (ONUCHIC, 2014, p. 38). Nessa abordagem, o ponto de partida da atividade matemática não é a teoria (definição, teoremas, etc), como na primeira abordagem (*Ensino de Matemática para Resolver Problema*), mas o problema, chamado de problema gerador.

Na abordagem associada à Metodologia de Resolução de Problemas, a resolução de problemas não é atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem. O professor tem o papel de incentivador e mediador das ideias dos alunos, fazendo com que eles participem mais, encorajando-os a levantarem suas próprias hipóteses, a discutir com os colegas de classe, para chegar às conclusões. Os alunos tentam resolver o problema gerador, que

lhes conduzirá a construção de conhecimento sobre o novo conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.

O uso de Jogos como metodologia de ensino de Matemática também favorece a aquisição de conhecimento, atendendo um dos objetivos do projeto citado.

[...] qualquer jogo pode ser utilizado quando o objetivo é propor atividades que favorecem a aquisição de conhecimento. A questão não está no material, mas no modo como ele é explorado. Pode-se dizer, portanto, que serve qualquer jogo, mas não de qualquer jeito. Para nós, jogar não é só divertimento, e ganhar não é só uma questão de sorte. Isso significa afirmar que, independentemente do jogo, a ação de jogar por nós valorizada deve estar comprometida e coordenada tanto com as ações já realizadas como com as futuras, correspondendo a um conjunto de ações intencionais e integradas no sistema como um todo. (MACEDO, 2000, p. 24).

Corroboramos com Borin (2007, p.9), quando afirma que o uso adequado do jogo em sala de aula “[...] é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la”. A abordagem de Resolução de Problemas foi utilizada na aplicação dos jogos, pois, segundo Borin (2007), é a mais adequada para desenvolver a postura crítica diante de qualquer situação que exija uma resposta.

A postura do aluno diante de um jogo é a mesma de um cientista em busca de uma solução de um problema, ambos partem para a experimentação ou tentativa, após essa fase, começam a coletar dados que podem influenciar ou alterar as situações e formular hipóteses, assim partem para as experimentações e observam o que acontece, chegam as suas conclusões e verificam suas hipóteses. O raciocínio lógico é uma das metas prioritárias do ensino matemático e que o jogo visa desenvolvê-lo. (BORIN, 2007, p. 08).

Na intervenção com jogos em sala de aula, as bolsistas orientaram os alunos a utilizarem as quatro etapas a seguir, baseadas em Borin (2007) e Macedo et al. (2000):

- Leitura atenta das regras do jogo para compreender o que é permitido e possível, o que pretende com o jogo, e quais são os materiais do jogo;
- Prática do jogo e construção de estratégias;
- Prática do jogo com resolução de situações- problema;
- Verificação da eficiência ou não das estratégias.

Essas quatro etapas utilizadas na prática do jogo em sala de aula correspondem às etapas definidas por Polya (2006), indicadas para melhorar o desempenho na resolução de um problema: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano e verificação.

Desta forma, a execução das etapas na utilização dos jogos em sala de aula busca favorecer o bom desempenho do jogador, pois neste caso, o jogo foi considerado como um problema, cuja solução é a descoberta de estratégias para ganhar o jogo. Cada jogada desencadeia uma série de questionamentos, como: Essa é a melhor estratégia? É a única jogada possível? Cometeu erros? Quais? Observando essas questões é que a bolsista avaliou se os alunos conheciam os conteúdos matemáticos abordados por meio do emprego do jogo.

O estudo de cada jogo pelo professor é fundamental antes de levá-lo para a sala de aula, para prever as situações-problema e poder atuar como mediador, de modo a utilizá-las para o ensino de novos conteúdos relativos ao jogo ou para retomar conceitos. A escolha do jogo está relacionada a esses objetivos. Segundo Borin (2007), os jogos são classificados como jogos de estratégia ou treinamento e "[...] dentro da Metodologia de Resolução de Problemas, é possível explorá-los ou transformá-los de tal modo que um jogo estratégico possa servir para estudo de algum conteúdo" (BORIN, 2007, p. 17).

Além dos jogos, dependendo da série e do conteúdo a ser trabalhado, é conveniente a utilização de materiais didáticos concretos.

Quantas vezes ouvimos de crianças a expressão “dexovê”, a qual já vêm acompanhada do movimento da mãozinha para pegar o objeto a ser visto? As pessoas precisam “pegar para ver”, como dizem as crianças. Então, não começar o ensino pelo concreto é ir contra a natureza humana. Quem sabe ensinar, sabe disso. (LORENZATO, 2006, p.19).

O “[...] objetivo do ensino da Geometria é possibilitar o conhecimento teórico” (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 41) e, segundo Pais (1996), tanto as bases intuitivas quanto a atividade experimental são essenciais para a elaboração do conhecimento teórico em Geometria. Estudos nessa linha motivaram o uso de materiais manipulativos, como já citado.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Durante o ano de 2018, as intervenções relacionadas às vivências relatadas foram realizadas em uma escola estadual do interior do estado de São Paulo. As turmas

atendidas foram sextos anos (A, B, C) e sétimos anos (B e C) do Ensino Fundamental, com 35 alunos em cada turma.

As dificuldades detectadas em uma avaliação diagnóstica nos sextos anos, realizada pelos professores de Matemática, antes do início do projeto, foram relacionadas às operações básicas e Geometria. Dessa maneira, os jogos *Feche a Caixa da Adição* e *Feche a Caixa da Multiplicação* foram propostos nos sextos anos para reforçar as operações de adição e a multiplicação, respectivamente, além de exercitar o cálculo mental, motivar a concentração e orientar os alunos a pensar antes de agir. A aplicação dos jogos foi inspirada em Borin (2007) e Macedo (2000), conforme já citado.

Os alunos dos sextos anos utilizaram sólidos geométricos e corpos redondos, além de embalagens poliédricas, para o desenvolvimento do conceito de poliedros. Os alunos dos sétimos anos fizeram uso de polígonos (paralelogramo, triângulo, etc.) em papel cartão para obter e compreender as fórmulas da área desses polígonos. Os alunos foram orientados a resolver os problemas propostos inicialmente, baseado em Onuchic (2014).

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Vivências e aprendizagens nos sextos anos

Os jogos utilizados para reforçar as operações de adição e multiplicação e as análises dos resultados obtidos são apresentados a seguir.

Em ambos os jogos, as equipes de alunos leram e discutiram sobre as regras, solucionando as dúvidas com o auxílio da bolsista. A primeira partida tinha por objetivo avaliar essa compreensão. A partir da segunda, as equipes já buscavam estratégias para ganhar o jogo. O objetivo era analisar o desempenho dos alunos com relação às operações de adição e multiplicação durante as partidas, para poder trabalhar os erros e introduzir conceitos, caso necessário.

Jogo Feche a Caixa da Adição

O jogo foi baseado em UNESP IBILCE (2018). O material do jogo consiste em um tabuleiro, nove marcadores e dois dados (Figura 1).

Figura 1 - Material do Feche a Caixa da Adição



Fonte: Elaborada pelos autores.

As regras do jogo são:

1. Decidir qual dos jogadores iniciará o jogo;
2. O jogo se inicia com as casas todas abertas (sem marcadores), cada jogador faz sua partida (marca seus pontos) e entrega para o próximo;
3. O primeiro jogador lança os dados e soma os números da face superior desses dados obtidos pelo lançamento;
4. O jogador poderá cobrir (fechar) a casa com o resultado obtido ou com as casas correspondentes a uma decomposição do resultado na soma de dois ou mais números;
5. Cada número pode ser marcado uma vez;
6. O jogador repete a operação até fechar a caixa ou não ter mais casas abertas para a sua jogada, finalizando sua partida;
7. O segundo jogador inicia sua partida;
8. Caso algum jogador tenha coberto os números sete, oito e nove, ele poderá utilizar somente um dado para os lançamentos seguintes;
9. Quem fizer a maior soma das casas fechadas, ganha o jogo.

Os alunos jogaram individualmente. Uma aula dupla (cem minutos) foi utilizada para o conhecimento das regras e descoberta das estratégias do Jogo.

Alguns alunos conseguiram observar rapidamente, que se colocassem os números maiores primeiro, a chance de ganhar era maior. Contudo, foram verificadas algumas dificuldades, por exemplo: os alunos faziam contas utilizando os dedos das mãos, apontando o bloqueio em somar mentalmente, mesmo com a soma como $2+1$ ou $4+1$. Alguns colocavam todas as possibilidades de jogadas, por exemplo: se nos lançamentos dos dados obtivesse a soma 9, o aluno marcava no tabuleiro os números 9; 8 e 1; 7 e 2; 6

e 3; 4 e 5, assim fechava a caixa, o que, de acordo com a regra 4, estava errado, pois deveria cobrir apenas o 9 ou os números correspondentes a uma dessas decomposições.

Para superação dessas dificuldades jogaram por mais duas aulas. Em paralelo, responderam questões do tipo:

1) Um jogador lançou os dados e obteve as faces com os números 5 e 6. Quais as possibilidades de jogadas? Qual você acha que é a melhor jogada?

2) Em uma jogada no primeiro dado lançado cuja face é o número 3 e no segundo cuja face é o número 3, escreva todas as decomposições possíveis no jogo.

Com isso, foi trabalhada a decomposição dos números e houve estímulo do cálculo mental. Assim sendo, o jogo substituiu as listas de exercícios envolvendo a operação de adição. A bolsista incentivou todos os alunos a jogar, inclusive os que tinham dificuldades com essa operação. Houve uma melhora do desempenho dos alunos em relação a este conteúdo, ao compararmos a Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP) do 1º e do 2º bimestres.

Jogo Feche a Caixa da Multiplicação

O jogo foi baseado em Silva e Kodama (2008). O material consiste em um Tabuleiro, quarenta marcadores e dois dados (um de seis faces e um de dez faces) para cada equipe (Figura 2).

As regras do jogo são:

1. Distribuir o material para as duas equipes;
2. Decidir qual das equipes iniciará o jogo;
3. O jogador joga os dois dados e multiplica os números obtidos;
4. O jogador poderá fechar (cobrir) a casa com o resultado obtido ou com as casas correspondentes a uma decomposição do resultado na soma de dois ou mais números;
5. O jogador que errar os cálculos perde a vez;
6. Vence a equipe que cobrir todas as casas do seu tabuleiro;
7. Se depois de três jogadas de uma equipe, nenhuma casa foi coberta, encerra-se o jogo. Neste caso, ganha a equipe com maior número de pontos nas casas fechadas.

Os alunos jogaram em duplas. Cerca de 30% dos alunos não souberam usar a propriedade comutativa da multiplicação e multiplicar os números, exceto quando envolvia o 1, 2 e 5. Ao observar, em um momento do jogo, que os números obtidos nas faces superiores foram 4 e 3 e a equipe não soube fazer 4×3 , foi esclarecido pela bolsista que $4 \times 3 = 4 + 4 + 4$.

Figura 2 - Material do jogo Feche a Caixa da Multiplicação



Fonte: Elaborada pelos autores.

Outras equipes também apresentaram falha nesse conceito. Sob a mediação da bolsista, ao utilizar a regra 4, os alunos foram levados a perceber a importância em utilizar os números primos na decomposição, pois alguns não estavam cobrindo esses números e não conseguiam fechar a caixa. Por exemplo, em uma determinada partida restou apenas o número 37 para uma equipe. Ao utilizar a regra 7, depois da terceira jogada surgiram perguntas do tipo: Por que não estamos conseguindo obter o 37? Alguns dos números multiplicados dá o 37? Entre os alunos, alguns já conheciam o conceito de número primo e auxiliaram a equipe, respondendo que o 37 era um número primo. A bolsista formalizou o conceito após as discussões.

Eles apresentaram habilidade em utilizar a operação de subtração para fazer jogadas mais rápidas e conferi-las. Por exemplo, se obtinham os números 5 e 6 nos lançamentos dos dados, o resultado era 30. Nesse caso, se o número 11 estava disponível para marcar, conseguiram observar que teriam de ter o 19 para marcar também, pois $30 - 11 = 19$.

Desta forma, com o jogo Feche a Caixa da Multiplicação o conceito de número primo e a operação de multiplicação foi retomado para 40% dos alunos e foi introduzido para 60% deles.

Introdução de Poliedros

Os poliedros, como parte do conteúdo do sexto ano, foram apresentados com o uso de material concreto manipulativo. Ao mostrar uma figura espacial (por exemplo, um paralelepípedo) e um polígono convexo (por exemplo, triângulo) eles conseguiram perceber as diferenças entre figuras espaciais e planas. Entre os alunos surgiram colocações, como, por exemplo: “o que é plano não se pode pegar”, “é bidimensional

tendo somente largura e comprimento”, “o paralelepípedo pode pegar”; “tem também altura”.

Para a expressão “não se pode pegar” foi esclarecido pela bolsista que fixado o plano da lousa é possível colocar todo o triângulo nesse plano, enquanto que com o paralelepípedo isso não ocorre. Ele tem pontos nesse plano e fora dele. Uma figura que tem todos os seus pontos em um plano é uma figura plana. Dessa forma, foram introduzidos os conceitos de figuras planas e não planas (figuras espaciais).

Para introdução dos poliedros foi proposta a seguinte atividade: separar em dois grupos os objetos expostos (Figura 3) com mesmas características. Ao serem questionados porque colocaram, por exemplo, a pirâmide e o cone em madeira em grupos distintos, se referiram aos polígonos e a figura redonda. Sendo esclarecido pela bolsista, informalmente, devido serem alunos do sexto ano, que o cone não era formado por regiões poligonais (polígono com seu interior), o que ocorria com a pirâmide.

Observamos que até esse momento, os alunos não diferenciavam regiões poligonais e polígonos. Eles apenas observavam a forma (triângulo, retângulo, etc). Foi esclarecido que é abuso de linguagem usar polígono, ao invés de região poligonal. Em um grupo colocaram cubo, pirâmide e demais prismas e no outro grupo cone, cilindro, esfera etc. Entre as figuras do primeiro grupo, os sólidos foram nomeados de poliedros e do segundo de não poliedros. Também foi esclarecido que é abuso de linguagem chamar, por exemplo, o cubo em madeira (sólido) e a caixa em papel (não sólido) de poliedros. A caixa é chamada de superfície poliédrica (fronteira do cubo).

Ao serem questionados sobre o que significava a palavra poliedro, disseram que *poli* vem de muitas e são formados de polígonos (regiões poligonais). Fundamentado em Dolce e Pompeo (2005) foi definido que as regiões poligonais são as faces do poliedro, a aresta é o segmento obtido no encontro de somente duas faces e o vértice é o ponto obtido no encontro das arestas.

Para desfazer as dúvidas, por exemplo, a troca entre aresta e vértice, foi solicitado que cada aluno construísse três figuras poliédricas com palitos de dente e massa de biscoito (Figura 4), as quais deveriam ter a mesma forma de três poliedros distintos.

Figura 3 - Objetos Espaciais



Figura 4 - Figuras Poliédricas



Fonte: Elaboradas pelos autores.

A massa de biscoito representava o vértice e o palito a aresta. Com isso, eles conseguiram registrar o número de arestas e vértices de cada figura.

Em cada construção, os alunos partiram de um polígono inicial e observaram características, como:

1. Algumas figuras tinham pelo menos um polígono idêntico e paralelo ao que construíram inicialmente e em outros não, com as demais faces do poliedro sendo retângulos;
2. As arestas que não eram do polígono inicial se encontravam em um mesmo ponto em algumas figuras sendo as demais faces triângulos.

Com isso, os próprios alunos chegaram, informalmente, na definição de prismas e pirâmides. A definição formal foi fundamentada em Dolce e Pompeo (2005).

Vivência e aprendizagens no sétimo ano

Para colocar em prática a metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula baseou-se nas dez etapas propostas por Onuchic (2014, p. 44 e 45):

1. Proposição do problema;
2. Leitura individual;
3. Leitura em conjunto;
4. Resolução do problema;
5. Observar e incentivar;
6. Registro das soluções na lousa;
7. Plenária;
8. Busca por consenso;
9. Formalização do conteúdo;

10. Proposição e resolução de novos problemas.

Ao invés do registro na lousa, cada grupo apresentou para os demais a sua solução.

Área do Quadrado e Retângulo

Considerando que os alunos sabiam o que significa área de figuras planas, foram disponibilizadas unidades de área para cada aluno (consideradas como quadrados de lados medindo 1 cm) e proposto o seguinte: É possível escrever a área de cada quadrado como produto de dois números? E de um retângulo? Qual é a área de um quadrado de lado com medida n ? E de um retângulo de lados com medida a e b ?

Os alunos colaram as unidades de área em quadrados e retângulos com medidas de lados distintas. Para o cálculo de suas áreas, inicialmente, somaram as unidades de área. Por exemplo, no quadrado com lado de medida 3 cm (Figura 5), o cálculo da área foi $3+3+3=9$. O que mostrou que sabiam que a área é a medida da região. Da mesma forma para o retângulo. Ao serem questionados pela bolsista em relação à primeira e segunda questão, no exemplo anterior escreveram $9=3 \times 3$.

Figura 5 - Quadrados com Unidades de Área



Fonte: Elaborada pelos autores.

Comparando as áreas obtidas dos quadrados e retângulos, cerca de 90% dos alunos conseguiram responder a terceira e a quarta questões: Área do Quadrado = medida do lado \times medida do lado = $n \times n = n^2$ e a Área do Retângulo = $a \times b$, com a e b as medidas dos lados perpendiculares do retângulo.

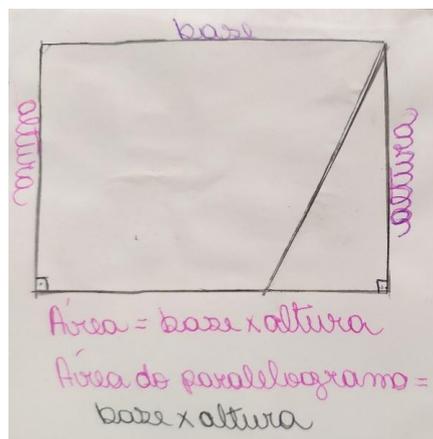
Área do Paralelogramo

A cada dois alunos foi entregue um paralelogramo ABCD. Houve a necessidade de introduzir a definição do paralelogramo e seus elementos (vértice, lados e altura), pois disseram que não conheciam essa figura.

Problema proposto: É possível cortar o paralelogramo em duas figuras de modo que com as figuras obtidas você construa um polígono com a área conhecida? Qual a área do polígono obtido? Qual a área do paralelogramo inicial?

Os alunos recortaram o paralelogramo na sua altura (Figura 6) e conseguiram montar um retângulo (Figura 7). Sob a mediação da bolsista, eles perceberam que ao mudar o triângulo de posição a medida da área do paralelogramo era a mesma do retângulo (Figura 7), concluindo que a área do paralelogramo = medida da base \times medida da altura, considerando como base a nomenclatura dada a um dos lados.

Figura 6 - Recorte do paralelogramo na altura Figura 7 - Retângulo a partir do paralelogramo



Fonte: Elaboradas pelos autores.

Área do Triângulo

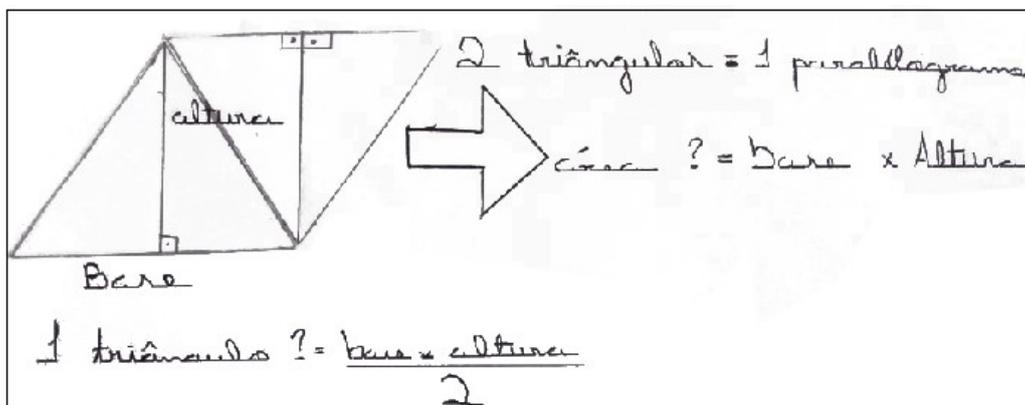
A cada 2 alunos foram entregues dois triângulos congruentes.

Problema proposto: Com os dois triângulos é possível formar uma figura com a área conhecida? Qual a área do triângulo dado?

A maioria dos alunos dizia que “área é todo espaço que está dentro”. Também falava que “altura vai de baixo até em cima”. Na formalização foi reforçado que a área do triângulo é a medida da região triangular e a altura dessa região é o segmento perpendicular a um lado (chamado de base), passando pelo vértice oposto a esse lado.

Após tentativas, formaram um paralelogramo com os dois triângulos. Desta forma, concluíram que a área de um triângulo é igual à área de um paralelogramo dividido por dois, o que foi formalizado como a área do triângulo= (medida do lado × medida da altura relativa a esse lado) ÷ 2. A Figura 8 mostra a solução do problema.

Figura 8 - Solução do problema



Fonte: Elaborada pelos autores.

Situações-problema envolvendo área de polígonos foram propostas após a solução dos problemas anteriores, para avaliação da aprendizagem. O rendimento dos alunos foi satisfatório, ou seja, podemos considerar que os alunos que resolveram os problemas propostos na avaliação compreenderam os conceitos de área. A Figura 9 mostra uma situação-problema e a resposta de um dos alunos.

Figura 9 - Situação - problema e sua solução

3) Na figura abaixo está representada uma peça de vidro recortada de um retângulo de dimensões 12cm por 25cm. O lado menor da peça recortada mede 5 cm. Descubra e escreva qual a área da peça.

Fonte: Elaborada pelos autores.

RESULTADOS DO TRABALHO

A mudança da metodologia de ensino na aula de Matemática, da tradicional para a Resolução de Problemas com materiais concretos manipulativos e Jogos matemáticos, estimulou os alunos a interpretar as informações desses materiais didático, com resultados positivos em relação à compreensão de novos conceitos pelos próprios alunos e melhora no desempenho, ao retomar conteúdos.

A compreensão das operações básicas foi aprimorada com os jogos. Por exemplo, os alunos passaram a fazer operações de adição e multiplicação mentalmente, ou seja, aprimoraram o raciocínio nas operações.

Com a manipulação dos materiais disponibilizados, os alunos dos sextos anos diferenciaram a definição de poliedros e não poliedros, compreenderam quais eram seus elementos e obtiveram, informalmente, a definição de prisma e pirâmide.

Os alunos dos sétimos anos obtiveram as áreas das regiões poligonais, entre elas: quadrados, retângulos, paralelogramos e triângulos. Durante as atividades relacionadas com os cálculos dessas áreas eram perceptíveis as dificuldades dos alunos em associar as medidas das dimensões das figuras planas com suas respectivas áreas.

O papel da bolsista como mediadora foi fundamental para incentivar os alunos e auxiliá-los nas atividades propostas para obtenção dos cálculos das áreas dessas figuras. É de suma importância que a curiosidade do aluno seja instigada constantemente e ele se torne o sujeito da produção de sua inteligência (FREIRE, 1996, p. 46).

Durante a resolução dos problemas propostos o novo conteúdo foi sendo construído com participação ativa dos alunos e mediação da bolsista, conforme proposto por Onuchic (2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para desenvolver as operações fundamentais, principalmente o cálculo mental, nos sextos anos (A, B e C) foram aplicados os jogos Fecha Caixa da Adição e da Multiplicação. O trabalho com geometria foi desenvolvido com material concreto e atividades práticas. Nos sextos anos, trabalhou-se com as formas espaciais e nos sétimos anos (C, B e D) área de regiões poligonais, fazendo o uso de material concreto manipulativo, para melhor compreensão dos conceitos geométricos. A abordagem adotada pelas bolsistas foi a Resolução de Problemas, tendo a bolsista o papel de mediadora. O aluno foi incentivado a ser o protagonista de sua aprendizagem.

De acordo com o relato dos professores de Matemática da escola parceira, observou-se uma melhora significativa na aprendizagem das turmas que participaram dessas atividades em relação as que não participaram, considerando os indicadores bimestrais e a participação dos alunos durante as aulas. Inclusive, quando as professoras abordavam algum tema relacionado aos conteúdos trabalhados pelas bolsistas, por exemplo, área, multiplicação e outros, os alunos conseguiam fazer associações, lembrando-se dos conceitos desenvolvidos nas atividades e até mesmo aqueles com defasagem expressavam conhecimento sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as salas de aulas de matemática. São Paulo: IME – USP, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino de primeira à quarta série. Brasília (DF): MEC/SEF, 1997.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de matemática elementar, 10**: geometria espacial, posição e métrica. São Paulo: Atual, 2005.

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

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

ONUCHIC, L. R. *et al.* **Resolução de problemas**: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

PAIS, L. C. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**, Campinas, v. 4, n. 6, p. 65-74, 1996.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Proposta curricular do Estado de São Paulo**: Matemática. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. **Currículo Paulista**: uma construção colaborativa, 2019.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, J. R.; FRANK, K. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRATFON, P. R.; SHULTE, A. P. **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989. p. 31-42.

SILVA, A. F.; KODAMA, H. M. Y. **Feche a caixa da multiplicação**. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Pró-reitora de Graduação. **Núcleos de Ensino da Unesp**: artigos dos projetos realizados em 2006. São Paulo, 2008. v. 5, p. 214-226.

UNESP IBILCE. **Jogos no Ensino de Matemática**: ensino fundamental 1º ao 5º ano. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/lab-mat/jogos-no-ensino-de-matematica/1-ao-5-ano/>>. Acesso em: 14 de junho de 2018.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ENSINO DE CIÊNCIAS

CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS

Luciana Massi

Campus Araraquara, FCLAR/Unesp
luciana.massi@unesp.br

Juliana Romano Lopes

Campus Araraquara, IQ/Unesp

Lucas Neres Chagas da Silva

Campus Araraquara, IQ/Unesp

INTRODUÇÃO

O projeto, “Explorando as potencialidades da divulgação científica no ensino de ciências para os anos iniciais”, contemplado no Edital 2016 do Programa dos Núcleos de Ensino da Unesp, que culmina neste capítulo, teve como objetivo analisar a inserção da revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) em uma escola pública, de Ensino Fundamental do município de Araraquara, e desenvolver ações educativas colaborativas, que exploraram a potencialidade desse material de alterar a percepção das crianças sobre ciências da natureza e seus cientistas.

Almeida (2011), ao analisar diversos materiais de Divulgação Científica (DC) voltados para crianças, conclui que a CHC apresenta mais potencialidades formativas que os demais, pela qualidade de informações e pelo formato atrativo ao público infantil. Almeida (2011) também avalia diferentes propostas de inserção da revista em uma sala de aula, envolvendo a familiaridade com o formato *revista* e as propostas de retextualização, em que os alunos leem, coletivamente ou individualmente, seus textos e apresentam seu conteúdo aos colegas.

Almeida e Lima (2016, p. 29), por seu turno, analisam a visão sobre ciência que a CHC apresenta e concluem que a revista foca: “a infância dos cientistas e uma imagem do cientista curioso e aventureiro. Entretanto, veiculam-se nos artigos analisados uma visão estereotipada do cientista como alguém que já se anunciava cientista”.

A visão estereotipada, a que se referem as autoras, pode ser entendida por meio do trabalho de Gil Pérez e colaboradores (2001). Eles descrevem sete visões distorcidas sobre o que é ciência e o que é ser cientista, que podem ser encontradas não só em

indivíduos leigos, mas também naqueles que estão inseridos na comunidade científica. As sete visões distorcidas, identificadas por Gil Pérez *et al.* (2001), são formadas por:

- *concepção empírico-indutivista e ateórica*, visão distorcida que entende a observação sem teoria como primeiro passo da pesquisa;
- *visão rígida*, concepção de que a metodologia científica se divide em etapas definidas que devem ser seguidas para a obtenção de resultados pelo cientista;
- *visão aproblemática e ahistórica*, ideia de que descobertas e conhecimentos científicos surgiram sem influências históricas e sociais;
- *visão exclusivamente analítica*, que consiste em uma visão sobre ciência isolada de outros conhecimentos, em que não há interdisciplinaridade entre os campos científicos;
- *visão acumulativa de crescimento linear*, ideia de que todas as descobertas e teorias científicas se acumulam, ignorando-se, por exemplo, mudanças e reformulações sofridas por teorias ao longo do tempo;
- *visão individualista e elitista*, que associa a imagem do cientista a um estereótipo de homem branco que trabalha sozinho e que ostenta uma genialidade fora do comum, contribuindo para o entendimento de que a ciência é algo exclusivo a uma parcela restrita da população;
- e *visão socialmente neutra da ciência*, ideia de que o cientista trabalha de forma isolada da sociedade e que suas pesquisas estão descoladas de questões sociais.

Neste trabalho, assim como Gil Perez e colaboradores (2001), entendemos que uma visão adequada de ciência e de cientista seria o contrário de todas essas visões distorcidas.

Segundo Cunha e Giordan (2015), os textos de DC passam por um processo de mudança de gênero discursivo, ao serem trazidos para a sala de aula. Lima e Giordan (2015) analisam cem sequências didáticas, produzidas num curso de formação de professores, e identificam oito propósitos de ensino para as atividades que utilizam materiais de DC: contextualização histórica; explicação; levantamento de concepções; metacognição; pesquisa; produção de material; promoção de debate; e trabalho de campo.

A maior parte desses propósitos tem a intenção de adotar o material de DC para desenvolver o conteúdo de ciências (LIMA; GIORDAN, 2015). Entendemos que a DC, principalmente aquela destinada ao público infantil, pode contribuir com muitos outros

fatores, além de substituir o livro didático por um formato mais atrativo às crianças, por meio do processo de retextualização e mudança de gênero.

Diante disso, neste texto, apresentamos o planejamento, a implementação e a avaliação das ações educativas, pautadas nessa revista de DC, que promovemos, em parceria com a escola, visando analisar a visão das crianças sobre a ciência e os cientistas.

Contextualizando a equipe, a revista e o projeto desenvolvido

A primeira etapa de desenvolvimento do projeto se deu a partir do contato com a escola parceira e do levantamento das demandas e interesses dos professores dessa escola. Estabelecemos parceria com uma escola pública da região central do município de Araraquara e, por meio de discussões com a coordenação e os professores, considerando o nível escolar dos alunos, o conteúdo programático trabalhado regularmente e o tipo de atividade proposta, definimos que as intervenções seriam realizadas nas duas turmas do terceiro ano do Ensino Fundamental, com apoio de suas respectivas professoras.

Identificamos, inicialmente, que a escola possuía um acervo de aproximadamente trinta revistas na biblioteca, que não eram retiradas pelos professores e alunos; sua inserção nas aulas se dava, principalmente, por meio de textos presentes no material didático. Descobrimos, também, no Guia de Planejamento e Orientações Didáticas – Professores – 4º ano (3ª série) do currículo do Estado de São Paulo (2010), denominado *Ler e Escrever*, instruções de como utilizar os textos da revista CHC em sala de aula, principalmente quanto ao gênero carta e quanto aos conteúdos científicos. Assim como discutido por Lima e Giordan (2015), percebemos que o enfoque no conteúdo científico da revista já era bastante explorado na escola e, por isso, com base nas demandas das professoras, estruturamos o projeto, considerando o potencial da revista para propiciar discussões acerca de visões sobre ciência e cientistas.

Em paralelo ao contato com a escola parceira, a equipe do projeto foi se constituindo, ao incluir, além da bolsista do Núcleo de Ensino, uma estudante de Iniciação Científica e dois alunos do curso de Licenciatura em Química, que desenvolviam seus estágios curriculares supervisionados com a coordenadora do projeto. Assim, esse grupo desenvolveu um trabalho formativo, ao longo do ano 2016, envolvendo as seguintes atividades:

- 1) Levantamento e documentação do acervo de revistas da biblioteca da escola;

2) Seleção de edições da revista, em função das seções da CHC selecionadas para o projeto;

3) Produção de planos de aula semanais, bem como organização do material de apoio e de atividades desenvolvidas com os alunos;

4) Acompanhamento e regência de aulas planejadas no projeto;

5) Produção de diários, notas de campo e relatórios semestrais individuais sobre os resultados do projeto;

6) Produção e publicação de trabalhos em congresso com os principais resultados da intervenção.

A revista CHC foi criada há mais de trinta anos pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e publica onze edições, por ano, contendo textos sobre ciência voltados para o público infantil alfabetizado. Seus textos são escritos por cientistas e jornalistas e abrangem diferentes aspectos e áreas da ciência. Até o ano 2011, a revista CHC era distribuída gratuitamente para mais de sessenta mil escolas públicas do Brasil (ALMEIDA; LIMA, 2016). Por meio dos levantamentos realizados na biblioteca e da pesquisa desenvolvida por Biason e Massi (2017), concluiu-se que seu uso é concentrado em atividades específicas: trabalho com alguns de seus gêneros textuais em aulas de português; e leitura de textos científicos ou uso para planejamento de aulas de ciências e matemática.

O recebimento da revista é descontínuo e suas condições de armazenamento e acesso, por parte de bibliotecários, professores e alunos, é prejudicada pela estrutura física das escolas e das bibliotecas. Especificamente na escola parceira em que realizamos as atividades do projeto, o armazenamento era organizado e estava acessível aos estudantes. Buscando aproveitar ao máximo o acervo disponível e considerando nosso objetivo formativo, diferente do trabalho realizado por Almeida (2011), optamos por utilizar apenas três seções da CHC que promovessem o contato dos alunos com a profissão do cientista, sua formação e atuação: “Quando eu crescer, vou ser...”; “Experimentos”; e “Eu li, eu leio”.

A seção “Quando eu crescer, vou ser...” apresenta as profissões por meio da formação, tema de estudo e local de atuação de profissionais de várias áreas. Diante dos trinta exemplares disponíveis na escola, selecionamos apenas profissões relacionadas às pesquisas acadêmicas na área de ciências da natureza, que exigem formação em nível de pós-graduação e cujos profissionais atuam em universidades, desenvolvendo ensino, pesquisa e extensão.

Nosso objetivo foi apresentar profissões não convencionais às crianças, bem como diferentes áreas de atuação e objetos de estudo, buscando romper com as visões distorcidas sobre ciências e sobre cientista (GIL PÉREZ *et al.*, 2001). A seção “Experimentos”, por seu turno, apresenta diversas práticas experimentais que podem ser desenvolvidas individualmente pelas crianças ou sob supervisão de adultos, variando entre experiências mais visuais e chamativas e experiências focadas em conteúdos científicos mais complexos. Almejamos, assim, aproximar o público infantil do trabalho do pesquisador, ao realizar experimentos simulando atividades de laboratório.

Por fim, a seção “Eu li, eu leio”, criada no ano 2016 para comemorar os trinta anos da revista, mostra histórias de leitores adultos, que tiveram contato com a revista quando crianças (“eu li”), e se encaminharam para a ciência ou, de alguma outra forma, tiveram suas vidas marcadas pela leitura da revista. Na mesma seção, a revista publica cartas de crianças que leem a revista na atualidade (“eu leio”) e apresenta suas relações com a ciência e com a CHC. Inspirados nessa seção, pedimos aos alunos que escrevessem para revista, o que nos possibilitou analisar a experiência particular de cada criança com o projeto, com a revista, com a ciência e com o cientista.

PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

No primeiro semestre, nossa equipe realizou um conjunto de atividades junto à sala A do terceiro ano, sob regência da professora M. A análise da experiência desenvolvida nessa turma nos permitiu reformular a proposta de ensino para, posteriormente, no segundo semestre do ano 2016, aplicá-la na sala B do terceiro ano, sob regência da professora N. As atividades foram fruto de trabalho colaborativo da equipe, que considerou os temas e as demandas das professoras responsáveis pela turma. O conjunto das atividades realizadas ao longo do primeiro semestre estão sintetizadas no Quadro 1.

Essa primeira intervenção foi reformulada, no segundo semestre, com base nos eixos temáticos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997) e, também, na avaliação da adequação das atividades ao público escolar, culminando na redução dos conteúdos trabalhados por aula e na ampliação do tempo de intervenção. Assim, as primeiras sete aulas, apresentadas no Quadro 2, baseiam-se no eixo “Terra e Universo” e as últimas aulas no eixo “Ser humano e Saúde”. Como podemos observar na comparação entre o Quadro 1 e o Quadro 2, algumas atividades repetiram-se durante as intervenções realizadas nas duas turmas.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas ao longo do primeiro semestre do ano 2016

<p>Primeira aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto e conceitos sobre Universidade.
<p>Segunda aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e discussão de texto da seção <i>Quando crescer vou ser...</i> sobre as profissões de ficólogo, carcinólogo e oceanógrafo; • Construção de tabela sobre a profissão do cientista; • Respostas a um questionário sobre as impressões dos alunos quanto à Universidade e às profissões; • <u>Tarefa</u>: pesquisa, a ser entregue na aula seguinte, sobre fósseis.
<p>Terceira aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e discussão de texto da seção <i>Quando crescer vou ser...</i> sobre a profissão de petrólogo; • Continuação da construção da tabela sobre a profissão do cientista; • <u>Tarefa</u>: Pesquisa, a ser entregue na aula seguinte, sobre a origem da Terra.
<p>Quarta aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realização do experimento <i>Fóssil de Mentirinha</i>, articulando a teoria da pesquisa que eles desenvolveram com a prática (o experimento); • <u>Tarefa</u>: escrever e desenhar a associação entre o processo real e o experimento.
<p>Quinta aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussão dos resultados do experimento, articulando-o com a origem da vida; • Retirada de dúvidas gerais observadas nas etapas anteriores das aulas; • <u>Tarefa</u>: desenhar o cientista e seu ambiente de trabalho
<p>Sexta aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escrita de cartas, baseadas na seção <i>Eu li, eu leio</i>.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Passamos a apresentar as atividades desenvolvidas para, depois, apresentar os resultados obtidos. A sistematização das informações sobre as profissões de cientistas se deu a partir de quatro informações: curso ou formação; especialização; local de trabalho; e tema de estudo. Visando atender aos objetivos dos PCNs voltados ao ensino de ciências nos anos iniciais (BRASIL, 1997), organizamos esses registros na forma de tabelas e quadros. Eles também evidenciam as principais informações presentes em todos os textos da CHC trabalhados em sala de aula, o que permitiu comparação entre as diferentes profissões.

O levantamento das impressões dos alunos sobre o tema e as atividades desenvolvidas se deu por meio de quatro atividades distintas: resposta a um questionário; produção de desenho sobre o cientista; discussão sobre dúvidas surgidas ao longo das atividades; e redação de carta para a CHC.

O questionário proposto perguntava, em linguagem adequada para as crianças, sobre a escolha da profissão, o interesse pela universidade e pelo nível superior, informações sobre a universidade e as profissões.

Quadro 2 – Atividades desenvolvidas ao longo do segundo semestre do ano 2016

Aula	Atividades do segundo semestre
1	- Apresentação do projeto, da Universidade e do cientista. <u>Tarefa para casa</u> : pesquisar sobre a formação da Terra e do universo para introduzir o assunto das próximas aulas.
2	- Leitura e discussão de texto da seção “Quando crescer, vou ser...” astrônomo; - Construção de tabela sobre a profissão do cientista; <u>Tarefa para casa</u> : produzir desenhos do cientista, seu ambiente de trabalho, seu objeto de estudo etc.
3	- Leitura e discussão de texto da seção “Quando crescer, vou ser...” gemólogo; - Continuação da construção da tabela sobre a profissão do cientista; <u>Tarefa para casa</u> : questionário sobre as atividades da aula.
4	Palestra com uma gemóloga.
5	- Leitura e discussão de texto da seção “Quando crescer, vou ser...” petrólogo; - Continuação da construção da tabela sobre a profissão do cientista; <u>Tarefa para casa</u> : pesquisa sobre a formação de fósseis.
6	Realização do experimento “Fóssil de Mentirinha”, articulando a teoria da pesquisa que os alunos desenvolveram com a prática (o experimento).
7	- Discussão dos resultados do experimento “Fóssil de Mentirinha”; - Leitura e discussão de texto da seção “Quando crescer, vou ser...” biotecnólogo e virologista; - Início de confecção de uma nova tabela sobre a profissão do cientista.
8	- Leitura e discussão de texto da seção “Quando crescer, vou ser...” microbiologista; - Continuação da construção da nova tabela sobre a profissão do cientista; <u>Tarefa para casa</u> : Experimento Fungo em crescimento e orientação sobre registro fotográfico do experimento que deverá ser realizado em casa.
9	- Discussão dos resultados do experimento, articulando-o com a origem da vida; - Retirada de dúvidas gerais observadas nas etapas anteriores das aulas; <u>Tarefa</u> : desenho sobre cientista.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A produção do desenho sobre cientista foi solicitada apenas no final (primeiro semestre) e no início e no final (segundo semestre) das atividades, como forma de compreender e comparar a percepção das crianças sobre o cientista e seu trabalho. A proposta da atividade foi baseada no artigo de Kosminsky e Giordan (2002).

Para a aula de dúvidas, realizada apenas no primeiro semestre, foram elaboradas sete diferentes perguntas referentes à profissão do cientista, distribuídas entre grupos de alunos, para que as discutissem e, depois, apresentassem suas considerações à classe. As questões sobre cientistas foram formuladas em linguagem adequada para as crianças, indagando sobre seus temas de estudo, local e condição de trabalho, forma de realização das pesquisas, comparação com outros profissionais, rentabilidade da profissão, características pessoais.

Além disso, foram propostas atividades sobre o conteúdo científico discutido nos textos, como a pesquisa sobre a origem da Terra e a produção de registros sobre os experimentos realizados.

Por fim, nas duas turmas, as atividades se encerraram próximas ao período de férias escolares. Ademais, produzimos um roteiro que apresenta o site da revista e sugere atividades para que as crianças continuem em contato com esse material.

RESULTADOS E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Destacamos, inicialmente, que o desenvolvimento do projeto nas duas turmas do terceiro ano revelou grande variabilidade entre a receptividade e a participação dos professores e estudantes. Enquanto, na turma A, a professora M optou por não se envolver diretamente no planejamento, embora se manteve presente em todas as aulas do projeto, apoiando seus integrantes na sua implementação e no acompanhamento da performance dos estudantes, na turma B, a professora N avaliou todas as propostas antes de aprovar a realização do projeto e solicitou maior articulação com o planejamento de ensino, optando, porém, por deixar sua implementação a cargo da equipe do Núcleo, ausentando-se da sala eventualmente.

Na turma A, os alunos demonstraram mais dificuldade com as temáticas envolvidas e também com o desenvolvimento da escrita e da leitura, porém revelaram maior interesse e entusiasmo em relação ao projeto. Na turma B, por outro lado, os alunos se mostraram mais bem preparados para as discussões, mas, ao longo das aulas, pareceram cansarem da dinâmica de trabalho proposta – talvez até pela ampliação das semanas –, pois se apresentaram mais dispersos e desinteressados pela revista e pelos temas discutidos. Cada turma tinha, aproximadamente, trinta alunos, com variações em cada aula, em função de faltas, no número de atividades realizadas.

Com relação ao conteúdo científico, a pesquisa sobre a formação da Terra foi pautada nas seguintes questões: *Como a Terra foi formada?; Quais evidências comprovam o passado da Terra?.*

Na turma A, do total de trinta alunos presentes na sala de aula, apenas doze entregaram a pesquisa e sete alunos conseguiram realizá-la de forma coerente; apesar de copiarem, diretamente, os textos de fontes da internet, buscaram as respostas de forma correta. Três alunos citaram a Bíblia para responderem a pesquisa. Os que não

entregaram a tarefa, participaram das discussões em sala de aula para compreenderem melhor as respostas esperadas para as questões.

Na turma B, foram entregues quinze pesquisas, sendo que a maioria delas continha respostas condizentes com o esperado, em que os alunos responderam a duas questões citando os fósseis como evidências do passado da Terra. Ressaltamos, também, que as fontes citadas, em alguns trabalhos, foram sites como Ciência Hoje e Brasil Escola, que contêm informações precisas. Concluímos que os alunos que realizaram essa atividade entraram em contato com as informações dos textos da internet e buscaram suas respostas em fontes confiáveis, como ressaltado em sala de aula, em função dos resultados do primeiro semestre. Indiretamente, essa atividade contribuía para o questionamento da *visão atórica*, ao enfatizar a importância da busca de conhecimento científico teórico e confiável para a compreensão da natureza.

Essa pesquisa tinha relação com as profissões e o experimento “*Fóssil de Mentirinha*” (A REDAÇÃO, 2014), em que os alunos fazem uma massa com farinha, água e café e carimbam folhas, pés ou patas de brinquedo nela para simular um fóssil, logo que a massa seca. Solicitamos aos alunos que fizessem seus próprios fósseis e, em seguida, apresentassem analogias com o experimento, relacionando-o com as etapas de formação dos fósseis na natureza. Essa discussão foi feita em sala de aula.

Também lhes solicitamos uma tarefa, cujo objetivo era que os alunos escrevessem e desenhassem o que haviam compreendido sobre as analogias abordadas durante a aula. Na turma A a tarefa foi entregue por dezessete alunos, sendo que onze realizaram pesquisa sobre fósseis, explicando sua formação na natureza. Esses textos apresentaram elementos que explicaram os fósseis e sua formação, porém, nenhum aluno conseguiu formar a resposta desejada, explicando o passo-a-passo do experimento realizado em sala de aula e retomando as analogias explicadas para a formação do fóssil na natureza.

Dos dezessete alunos, quatro escreveram o procedimento do experimento “*Fóssil de Mentirinha*” e a maneira de realizá-la e onze fizeram uma pesquisa, explicando como ocorre a formação dos fósseis na natureza, o que mostra que os alunos buscaram responder, de forma coerente, a tarefa, que, entretanto, careceu de informações sobre as analogias do experimento. Após perceber que os alunos da turma A não conseguiram secar o fóssil, em casa, com o devido cuidado, solicitamos aos alunos da turma B que fizessem registros fotográficos desse processo. De 31 alunos, apenas oito realizaram a atividade, sendo apenas duas entregues com fotos. Quanto ao relatório solicitado, os alunos observaram que, no segundo dia, o fóssil já iniciava o processo de secagem.

Novamente, com essa atividade, questionamos a *visão empírico-indutivista e ateórica* de ciência, ao orientar as atividades experimentais por uma analogia com a teoria científica.

Apenas na turma B, desenvolvemos o experimento sobre o crescimento de fungos e solicitamos, novamente, o relato e o registro fotográfico da condução da experiência. Entregamos aos alunos quatro copos, contendo mingau de amido de milho, dois vedados e dois abertos, sendo que um desses deveria ser conservado dentro da geladeira. Os alunos deveriam constatar a diferença de velocidade do aparecimento de fungos nos copos, da seguinte forma: o copo de número 2 (conservado fora da geladeira e vedado com o mingau frio) deveria apresentar fungos antes dos demais; o copo de número 4 (que foi conservado fora da geladeira) deveria ser o segundo a apresentar fungos; o copo de número 1 (vedado ainda quente) seria o terceiro a apresentar fungos, após alguns dias; o copo de número 3 (conservado dentro da geladeira e destampado) deveria ser o último a apresentar fungos. Foram entregues sete relatórios no total, mas apenas uma aluna entregou as fotos.

Analisando as atividades e discutindo-as com os alunos, foi possível constatar que eles relataram as mudanças corretamente. Concluiu-se, então, que os alunos vivenciaram o trabalho do cientista e articularam a teoria com a prática, já que, inicialmente, eles puderam participar do levantamento das teorias, feito pelos integrantes do projeto em sala, e constatar o que foi discutido ao realizarem o experimento, registrá-lo e analisá-lo com o restante da classe. Além da *visão empírico-indutivista e ateórica*, trabalhamos, assim, o questionamento da *visão individualista da ciência e do cientista*, por meio da discussão e socialização do conhecimento científico.

Além do conteúdo científico, desenvolvemos atividades com o objetivo de compreender a percepção dos alunos sobre ciência e sobre a proposta desenvolvida no projeto.

O questionário sobre a Universidade e as profissões foi respondido por 27 alunos da turma A, sendo possível observar que as profissões abordadas e as discussões realizadas em sala de aula ajudaram os alunos a compreender melhor o papel da Universidade, principalmente ao analisar-se a segunda questão, em que vinte dos 27 alunos informaram que não conheciam a Universidade e em que os sete alunos restantes afirmaram ter conhecido a Universidade por meio do projeto. Os alunos também demonstraram entusiasmo em relação às profissões, principalmente ao analisar-se a quinta questão do questionário, em que treze dos 27 alunos citaram ter interesse em seguir uma das profissões abordadas em sala de aula. É relevante notar que essas

profissões, em que os alunos demonstraram interesse, estão relacionadas a cientistas da natureza e pesquisadores.

Na turma B, o questionário também foi respondido por 27 alunos e permitiu constatar possíveis dificuldades dos estudantes acerca das discussões realizadas até o momento de sua aplicação. Alguns alunos apresentaram respostas incoerentes que não foram consideradas. Assim, dez alunos de 21 respostas analisadas não conheciam sobre a Universidade e nove alunos de quinze respostas analisadas disseram ter interesse em cursar a Universidade, o que mostra a importância de trazer informações sobre a Universidade aos alunos. Segundo Gil Pérez e colaboradores (2001), a principal contribuição de discussões sobre visões de ciência é aproximar as ciências naturais do público escolar ampliando sua curiosidade pelo tema, em geral, e suscitando o interesse por carreiras científicas.

Quanto ao desenho sobre o cientista, na turma A foram entregues 25 desenhos ao final das atividades. A maior parte dos alunos desenhou o cientista trabalhando sozinho e criando poções e remédios, rodeados de materiais de laboratório; cinco alunos desenharam cientistas trabalhando em duplas e um aluno desenhou um trio de cientistas; onze dos 25 alunos desenharam mulheres cientistas, sozinhas ou atuando em duplas e trios; oito dos 25 alunos especificaram, nos desenhos, a Universidade, citando apenas a Unesp. Assim, é notável a quantidade de alunos (11/25) que representaram mulheres cientistas, empatando com a quantidade de desenhos que continham homens cientistas; seis dos 25 alunos desenharam os cientistas trabalhando em grupos; dezesseis dos 25 alunos identificaram o cientista trabalhando em um local aberto, mostrando que os alunos associam o trabalho do cientista não apenas a um laboratório; oito dos 25 alunos representaram a Universidade (Unesp), relacionando-a com o cientista. Sobre o objeto de estudo do cientista, destacam-se as Ciências Biológicas e a Química. Analisando os desenhos dos alunos, podemos concluir que obtivemos, majoritariamente, um resultado diferente do obtido por Kosminsky e Giordan (2002), fugindo de uma imagem estereotipada, causada por uma visão individualista e elitista do cientista (GIL PÉREZ, *et al.*, 2001). Importante ressaltar que as discussões sobre o cientista, que se sucederam antes da realização dessa atividade, contribuíram para que os alunos entendessem melhor a figura do cientista e representassem, em seus desenhos, visões distantes de estereótipos.

Na turma B, o desenho foi solicitado no início e no final da atividade, permitindo uma comparação e avaliação do projeto, apesar da diferença no número total de alunos

presente no início (25) e no fim (21). Observamos, inicialmente, que os desenhos realizados logo no início das visitas representaram o cientista, em sua maioria, como um homem. Havia seis desenhos com cientistas mulheres e dezenove com cientistas homens. Os desenhos realizados ao final das visitas contam com onze representações de cientistas mulheres e dez representações de cientistas homens. As representações femininas foram produzidas, principalmente por meninas. Não observamos aumento na representação do cientista trabalhando sozinho, mas um pequeno aumento de cientistas trabalhando ao ar livre. Observamos, também, referências à Unesp. Alunos escreveram em seus desenhos que seus cientistas eram astrônomos, gemólogos, químicos, mostrando que, além das profissões apresentadas em sala, compreenderam que, por meio de outras profissões, como a dos integrantes do projeto (química), é possível tornarmo-nos também cientistas. Por fim, comparando a atividade do início do projeto com a apresentada no final, é possível afirmar que os alunos se aproximaram mais de uma visão adequada do cientista, fugindo da *visão individualista e elitista*, apesar da persistência de alguns estereótipos.

Apenas na turma A solicitamos cartas para a revista e promovemos uma discussão sobre as dúvidas surgidas ao longo das atividades. Foram analisadas 25 cartas, sendo que todas citam, de forma geral, que os alunos gostaram da experiência de trabalhar com a revista CHC, destacando as seções e seu apreço pelo trabalho realizado durante o projeto. Considerando o nível escolar das crianças, a maior parte dos alunos não conseguiu formular corretamente a carta do começo ao fim, apresentando, também, muitos erros de concordância e gramaticais durante a escrita. As profissões da seção “Quando crescer vou ser...” foram citadas ao longo das cartas como um dos elementos que os alunos gostaram de trabalhar, além do experimento “Fóssil de Mentirinha”, também muito citado de forma positiva. A revista como um todo foi muito elogiada, muitos alunos escreveram contando que gostaram de seu conteúdo. Importante ressaltar que vinte, dos vinte e cinco alunos que realizaram essa atividade, afirmaram ter descoberto a revista por intermédio do projeto.

Por fim, a aula de dúvidas se mostrou bastante pertinente para retomar os pontos principais do projeto e esclarecer questões que foram colocadas pelos próprios alunos. Os grupos foram formados, considerando a produção de cada um, de modo que as crianças fossem confrontadas com suas ideias distorcidas sobre ciência. O resultado foi bastante positivo, pois toda a classe participou da discussão e mostrou avanços na compreensão da temática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que o projeto desenvolvido no âmbito do Programa Núcleo de Ensino atingiu seu objetivo, pois a revista CHC promoveu, por meio de suas seções, o contato com diferentes profissões de cientistas e mostrou, ao longo dos textos, o objeto de estudo desses profissionais, seus locais de trabalho e sua formação, além de sempre abordar, em seus textos, a Universidade como formadora do cientista e como possível local de sua atuação.

O contato com o trabalho do cientista, por meio das atividades propostas durante as aulas, permitiu aos alunos perceber a relação entre teoria e prática na ciência, questionando uma *visão empírico-indutivista e ateórica*. Com a CHC também foi possível desenvolver competências e habilidades, previstas nos PCNs por meio da discussão de conteúdo de ciência, articulada aos eixos temáticos e ao planejamento das professoras.

Concluimos que a CHC consiste em um material de DC muito amplo, que permite discutir não apenas a ciência, mas também questões sobre a natureza da ciência e o trabalho do cientista.

Conclui-se, ainda, que, apesar da variabilidade de participação e desempenho dos estudantes, em linhas gerais, por meio das atividades dos estudantes apresentadas e analisadas, o material de DC contribuiu para promover visões sobre ciência mais adequada e distante de uma imagem estereotipada do cientista. Analisando os desenhos e as demais atividades, é possível observar que os alunos fugiram das visões elitistas que Kosminsky e Giordan (2002) e Gil Pérez e colaboradores (2001) identificam em seus trabalhos. Além disso, os alunos se interessaram pelos textos da revista CHC e pretendem acompanhá-la pelo site, representando potenciais leitores desse rico material de cunho científico.

De modo adicional, o projeto contribuiu para a formação inicial dos licenciandos envolvidos no projeto, que destacaram a aprendizagem sobre como transpor referenciais de pesquisa, como Gil Pérez e colaboradores (2001), para atividades de ensino. Além de inovadora nesse aspecto, a experiência se mostrou motivadora para que os estudantes fortalecessem seus gostos anteriores e perspectivas futuras quanto à docência, à pesquisa e à DC.

REFERÊNCIAS

A REDAÇÃO. Fóssil de mentirinha. **Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 256, p. 18, maio 2014.

ALMEIDA, S. A. **Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula**. 2011. 268 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ALMEIDA, S. A.; LIMA, M. E. C. C. Cientistas em revista: Einstein, Darwin e Marie Curie na *Ciência Hoje das Crianças*. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 29-27, 2016.

BIASON, R.; MASSI, L. Inserção e uso da revista *Ciência Hoje das Crianças* nos anos iniciais: um levantamento nas escolas públicas do município de Araraquara. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília (DF): MEC/SEF, 1997.

CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 1987.

CUNHA, M. B; GIORDAN, G. A divulgação científica na sala de aula. *In: CUNHA, M. B; GIORDAN, G. (org.). Divulgação científica na sala de aula*. São Paulo: Ed. Unijui, 2015. p. 67-85.

GIL PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p. 11-18, 2002.

LIMA, G. S.; GIORDAN, G. A. Divulgação científica na sala de aula: aportes do planejamento de ensino entre professores de ciências. *In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. (org.). Divulgação científica na sala de aula*. São Paulo: Ed. Unijuí, 2015. p. 285-306.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Fundação para o Desenvolvimento da Educação. **Ler e escrever: guia de planejamento e orientação didática; professor – 4º ano (3ª série)**. Adaptação do material original, Marisa Garcia, Milou Sequerra, São Paulo: FDE, 2010.

EMPREGO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIO NO PROGRAMA DE ENSINO SOBRE O MOSQUITO VETOR DA DENGUE, ZICA, CHIKUNGUNYA E FEBRE AMARELA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Viviany Viriato de Freitas
Campus Botucatu, IBB/Unesp
viviany.viriato@unesp.br

Newton Goulart Madeira
Campus Botucatu, IBB/Unesp

INTRODUÇÃO

Segundo Silva (2008), o termo doenças tropicais é designado para conceituar as doenças que tem a sua maior incidência nos trópicos, em razão de estarem intimamente relacionadas com as variáveis climáticas e as condições políticas, econômicas e socioambientais.

No Brasil, epidemias de dengue vêm ocorrendo desde a década de 1980, transmitida pelo *Aedes aegypti*; além da dengue, esse mosquito é vetor de outras graves enfermidades, tais como febre amarela, zika e chikungunya. Os casos de dengue mostraram sensível incremento de 264% entre 2018 e 2019, quando os casos de 62 904 para 229 064 (BRASIL, 2019).

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), no período entre 2002 a 2011, a dengue se consolidou como um dos maiores desafios de saúde pública no Brasil. Nesse contexto, a dengue apresentou alterações importantes, destacando-se o maior número de casos e hospitalizações, com epidemias de grande magnitude, o agravamento do processo de interiorização da transmissão, com registro de casos em municípios de diferentes portes populacionais e a ocorrência de casos graves acometendo pessoas em idades extremas, tais como crianças e idosos.

A doença é agravada nos períodos de verão, devido às condições climáticas, facilitadoras de melhor adaptação do mosquito, embora, isso não signifique que deixa de existir em outras épocas do ano, o que pode ser esquecido pela população, podendo gerar descuidos e agravamento da enfermidade.

Campanhas de saúde pública têm sido realizadas para que a população possa ter acesso a informações confiáveis sobre a doença e seu vetor, ciclo de vida, sintomas, o que fazer em casos de suspeita de dengue e medidas preventivas. Os materiais informativos produzidos e divulgados em uma campanha de saúde pública podem ter

grande relevância no esclarecimento da população sobre a doença e sua prevenção, orientando sobre sintomas relativos a dengue clássica e a hemorrágica, além dos cuidados com focos domésticos, através da divulgação de informações científicas em linguagem popular, possibilitando a compreensão da etiologia, sintomatologia e medidas de controle (LENZI; COURA, 2004).

Considerando que campanhas e materiais informativos são de suma importância para que a população tenha fácil e confiável acesso, outra medida para a prevenção de dengue é a educação em saúde nas escolas. *Ensinar sobre saúde utilizando o programa de Ciências a ser desenvolvido durante o ano letivo é um desafio: como promover o ensino, sem que seja impositivo, alheio ao ambiente escolar e, ao mesmo tempo, traga satisfação aos docentes e alunos sobre o tema de Ciências a ser abordado?*

A percepção da existência do mosquito no seu entorno, a conexão com o conhecimento científico e a habilidade de conjecturar medidas para perceber e solucionar o problema são partes importante no ensino de Ciências. Desta forma, o ensino não passa como de menos importância e visto quanto uma atividade não pertencente à escola.

Tendo em vista os desafios políticos, socioeconômicos e ambientais enfrentados pelo Brasil e por vários países no combate à dengue, o presente artigo tem como objetivo fazer um levantamento de dados com o conhecimento prévio dos alunos do Ensino Fundamental da rede pública. Consequentemente, o trabalho contribui para os professores terem um retrato da situação do conhecimento atual dos alunos antes da atuação didática.

O processo de avaliação antes da atividade em relação ao mosquito tem por objetivo identificar o conhecimento prévio do assunto pelos alunos, principalmente no caso do mosquito, que é amplamente divulgado pelos meios de comunicação. Tal identificação permitiu ao professor programar as atividades, de forma a explorar os temas mais deficientes e, assim, melhor focar nos seus objetivos. A pré-avaliação é capaz de proporcionar benefícios ao professor e alunos, por permitir que a atividade didática se processe agregando o conhecimento existente em cada sala de aula.

Conforme revisão do CDC (USA, 1987), a avaliação permite manter o foco nos objetivos, ajudando a desviar de atividades paralelas, que não contribuem para o bom andamento do programa. Por fim, é possível obter informações se o progresso do programa está sendo obtido e proporcionar meios de identificar as barreiras e quais os meios podem ser usados para superá-las.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo e escolas participantes

O trabalho foi realizado com os sextos anos do Ensino Fundamental, em nove escolas estaduais, sendo cinco escolas da cidade de Botucatu/SP (E.E. Américo Virgínio dos Santos; E.E. Cardoso de Almeida; E.E. João Queiroz Marques; E.E. Pedro Torres e E.E. Sophia Gabriel de Oliveira), três escolas da cidade de São Manuel (E.E. Francisco de Oliveira Faraco; E.E. Manuel José Chaves e E.E. Walter Carrer) e uma escola da cidade de Laranjal Paulista (E.E. Cesário Carlos de Almeida).

Desenvolvimento

Inicialmente, cada escola recebeu um primeiro questionário, através da Diretoria de Ensino de Botucatu ou que foi entregue pessoalmente à coordenadora e/ou diretora da escola. O questionário continha vinte e duas questões de múltipla escolha para assinalar uma única alternativa correta, sendo que as duas primeiras tratavam de conteúdo demográfico (idade e sexo) e as demais questões foram agrupadas em conhecimento, atitude e prática (CAP).

Sobre as questões que formavam o CAP, registra-se que abordavam temas como: nome científico do mosquito, como se adquire dengue, fatores favoráveis a sua existência, fases de desenvolvimento do mosquito, onde cria as larvas, o que fazer quando a pessoa foi infectada, medidas para controle, tópicos de profilaxia e sintomatologia das doenças transmitidas.

Foi pedido para que o questionário fosse aplicado sem nenhum ensinamento prévio sobre o assunto e sem ajuda do professor para responder. As respostas corretas e incorretas foram computadas.

Cerca de duas semanas depois, os professores receberam as avaliações de cada turma e um livro didático, denominado "Dengue e seu mosquito", para ser distribuído à cada aluno. O material consistia de um caderno de vinte páginas, contendo atividades didáticas, entre as quais: como montar armadilhas para obtenção de ovos de ovos do mosquito *A. aegypti*; como montar um experimento para obter o desenvolvimento de ovo a adulto; como procurar os criadouros do mosquito; e atividades lúdicas com caça-palavras, construção de história em quadrinhos, enigmas, elaboração de desenhos, criação de teatro, entre outros. As atividades do caderno eram realizadas pelos alunos na

própria sala de aula, sob orientação dos professores de ciências de cada escola, respeitando a grade curricular.

Além do caderno, cada escola recebeu um material didático contendo mosquitos em caixas de madeira com tampa de vidro, para uma melhor visualização, e dois vidros contendo larvas e pupas (Figura 1), um CD para o professor contendo um vídeo sobre dengue e seu vetor (Figura 2) e um CD para a escola, contendo vídeo sobre o ciclo do mosquito *Aedes aegypti* e uma reportagem sobre o Zika Vírus (Figura 3).

Figura 1 - Mosquitos em caixas de madeira e vidros contendo larvas e pupas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 2 - Livro do professor e caderno de atividades sobre dengue e seu vetor



Figura 3 - O mundo Micro e Macro do *Aedes aegypti* e Zika Vírus - Reportagem



Fonte: Elaboradas pelos autores.

As atividades foram realizadas, afim de que o mesmo questionário fosse re-aplicado na semana seguinte ao término do emprego do caderno em sala de aula, da mesma forma como ocorreu na aplicação do primeiro, ou seja, sem ajuda do professor para responder as questões.

Em algumas escolas, foram ministradas aulas educativas, como complementação ao projeto desenvolvido. As aulas eram de fácil entendimento, para que os alunos compreendessem da melhor forma, além de serem vivenciadas em tempo curto, para que não atrapalhassem a vigência do currículo escolar. As Figuras 4 e 5 dizem respeito a imagens produzidas nas escolas E.E. Prof. João Queiroz Marques e E.E. Prof. Francisco de Oliveira Faraco, respectivamente, onde foram ministradas tais aulas e para onde foram levados alguns materiais, tais como larvas e pupas para visualização em lupas.

Figuras 4 e 5 - Orientação nas escolas, observação de larvas, pupas e mosquitos com lupas e microscópios.



Fonte: Elaboradas pelos autores.

RESULTADOS

Análise dos dados

Para a análise de dados, primeiramente, as respostas dos questionários foram computadas no programa Microsoft Office Excel, separadas por sala e por escola. Em seguida, foram criados gráficos em barras no mesmo programa, com a finalidade de comparação entre o pré e pós-teste. Os gráficos foram separados por escola e por sala e enviados as escolas.

Delineamento estatístico

As questões foram agrupadas em três dimensões em relação ao conhecimento, atitude e prática (CAP). Para verificar a existência de diferença do CAP dos alunos em

função da escola foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Esse teste é indicado quando as variâncias não são homogêneas e é empregado para testar as diferenças entre vários grupos independentes. Os resultados do teste mostraram haver diferença entre as escolas quanto ao conhecimento e atitude, mas não quanto à prática ao nível de significância de $\leq 0,05$ (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação do conhecimento, atitude e prática no pré-teste dos alunos de nove escolas do sexto quanto a existência de diferenças entre estas variáveis em função da escola pelo teste de Kruskal-Wallis

	Conh_	Atit_	Prat_
Nº Alunos	665	665	665
Mediana	,8750	1,1667	,6667
Chi-Quadrado	16,304	31,192	13,149
Df	8	8	8
Significância	0,038*	0,001*	0,107

*Considerado significativo quando $p < 0,05$

Fonte: Elaborada pelos autores

Para determinar onde o conhecimento e a atitude diferiram em relação a cada escola foi usado o teste de Mann-Whitney. As comparações foram feitas de duas a duas, sendo todas contrastadas com a escola de número 5 (E. E. Cardoso de Almeida). O teste de Mann-Whitney (U) mostrou que houve diferença estatisticamente significativa em relação a escola de número 5, quanto ao conhecimento na escola número 24 (E. E. Cesário Carlos de Almeida), Mann-Whitney U = 546,00; $p = 0.003$, com posto médio de 61,00 na escola 5 em relação ao posto médio 34,85 para a escola 24. As demais comparações não foram estatisticamente diferentes entre si.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A educação em saúde no âmbito escolar tem validade por longo prazo, por acompanhar o indivíduo por toda a vida, e deve ser parte de uma estratégia que inclua a comunidade (HERNÁNDEZ; CERNA; MONTES, 1995). A importância dessa forma de educação envolve a constatação de que as atividades de prevenção são realizadas mais abundantemente pelas pessoas com bom conhecimento sobre a dengue (VAN BENTHEM *et al.*, 2002).

O uso da avaliação prévia permite conhecer os pontos fracos e fortes do saber inicial, sendo que o professor pode programar as atividades de forma a explicar os temas onde os alunos estão com mais defasagem e melhor focar nos seus objetivos. Podem-se ater nas soluções que permitam aos alunos aprenderem sobre temas com maior ignorância ou dificuldade. O processo de avaliação permite dirigir suas ações de forma mais abrangente, visto que oportuniza ao professor conhecer os pontos fortes e fracos de cada turma, admitindo programar um plano que dialogue com as defasagens e utilize o conhecimento inicial como base para o desenvolvimento educacional. As informações iniciais também permitem que os docentes façam correções no planejamento. Sem a avaliação inicial não é possível saber quais os pontos favoráveis e desfavoráveis da turma e corrigir com antecedência o programa previsto.

Os dados obtidos mostraram que a maioria das escolas se encontra em níveis diferentes quanto ao conhecimento e a atitude, sendo que quanto à prática não houve diferença estatística entre elas. Esta análise prévia permitiu alertar aos professores de cada turma onde os alunos necessitavam de mais esforço para que tivessem um bom domínio do conteúdo. Estas avaliações consentem que o docente possa ministrar um ensino menos massificado e mais voltado aos pontos que os alunos mais necessitam, evitando explicações repetitivas e monótonas aos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além de campanhas e informativos levadas pelos órgãos públicos sobre a dengue, concluímos que a promoção de educação em saúde é um método que pode ter êxito, contribuindo diretamente aos alunos que realizaram o projeto e indiretamente aos amigos, familiares e a comunidade em torno de cada criança participante.

A iniciativa de realizar o projeto com o sexto ano do Ensino Fundamental parte do ponto de vista que a criança ainda está em fase de desenvolvimento cognitivo e pessoal, construindo seu conhecimento lógico, científico e humano. Além disso, os alunos participam ativamente de aulas e dinâmicas elaboradas, que saiam de certa forma da rotina escolar, permitindo despertar o interesse e a curiosidade pelo assunto.

A educação em saúde pode também ser uma tática que funcione de forma efetiva para a diminuição e prevenção não só de dengue, mas também como de outras graves doenças, numa sociedade em constante desenvolvimento.

Agradecimentos: Agradecemos a Diretoria de Ensino da Região de Botucatu pelo transporte de materiais, aos alunos e professores envolvidos e a PROGRAD pelo apoio financeiro de todo o projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal da Saúde**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: www.saude.gov.br. Acesso em: 04 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes* (dengue, chikungunya e Zika) até a Semana Epidemiológica 11 de 2019. **Boletim Epidemiológico**, Brasília (DF), v. 50, n. 10, p.1-13, 2019.

HERNÁNDEZ, R. J. S.; CERNA, E. A. F.; MONTES, G. A. A. Evaluación de un programa educativo sobre dengue y *Aedes aegypti* focalizado en niños de escuela primaria. **Revista Médica Hondureña**, Porto Rico, v. 63, n. 1, p. 12-18, 1995.

LENZI, M. F.; COURA, L. C. Prevenção da dengue: a informação em foco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 37, n. 4, p. 343-350, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822004000400011&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 10 abr. 2017.

SILVA, S. J.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle. **Hygeia**, Uberlândia, v. 3, n. 6, p. 163-175, 2008.

UNITED STATES OF AMÉRICA. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. **CDC - Coordinated school health program infrastructure development**: process evaluation manual. Atlanta: Department of Health and Human Services, 1997.

VAN BENTHEM, B. H. B.; KHANTIKUL, N.; PANART, K.; KESSELS, P. J.; SOMBOON, P.; OSKAM, L. Knowledge and use of prevention measures related to dengue in Northern Thailand. **Tropical Medicine and International Health**. Oxford, v. 7, n. 11, p. 993-1000, 2002.

ENSINO SOBRE PRODUÇÃO DE SABÃO EM ASSENTAMENTO RURAL PAUTADO NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Luciana Massi

Campus de Araraquara, FCLAR/Unesp
luciana.massi@unesp.br

INTRODUÇÃO

O projeto apresentado neste texto, “Produção de sabão em comunidades de assentamento: do saber popular ao saber sistematizado”, contemplado no Edital 2017 do Programa dos Núcleos de Ensino da Unesp, teve origem a partir da demanda da comunidade de assentados rurais do município de Araraquara. A produção de sabão representa para esse grupo a possibilidade de reaproveitamento do óleo caseiro, educação ambiental e reciclagem de recursos, principalmente quanto ao cuidado com uso da água e, ainda, a possibilidade de geração de renda, uma vez que os assentados já comercializam esse produto em feiras livres organizadas na cidade de Araraquara, mas que poderia ter seu valor ético e comercial melhorado com a contribuição do saber químico sistematizado.

Para o público escolar a produção de sabão é relevante, pois envolve saberes populares e científicos. Várias comunidades compartilham *receitas* caseiras para produção do sabão e criam explicações *cotidianas* para essa prática. Xavier e Flor (2015) evidenciam que existem vários trabalhos sobre saberes populares na pesquisa em ensino de ciências, trazemos nesta introdução apenas aqueles mais diretamente relacionados ao nosso tema (produção de sabão) e contexto de estudo (comunidades rurais).

Pinheiro e Giordan (2010) abordaram a receita do *sabão de cinzas* produzido em região de Minas Gerais. A produção de sabão envolve as transformações químicas, conteúdo fundamental de todo o ensino de ciências no nível fundamental e médio. Por meio desse tema é possível desenvolver a compreensão dos alunos sobre as mudanças de estados físicos e condições para realização de reações químicas. Além disso, ele pode representar um tema transversal envolvendo o meio ambiente, ser humano, saúde (pensando na relação entre o sabão e a prevenção de doenças), recursos tecnológicos e sociedade (ao explorarmos a relação entre a produção caseira e industrial do sabão).

Em levantamento bibliográfico nacional, produzido por Xavier e Flor (2015), foram analisados trabalhos no contexto dos saberes populares e ensino de ciências no Brasil,

destacando-se quatro propostas e o respectivo número de trabalhos que as exploram: i) reflexões teóricas (quatro), ii) novas alternativas didáticas, (vinte e seis), iii) troca de conhecimento com a comunidade (três) e iv) investigações das transformações dos saberes populares ocorridas no decorrer do tempo (cinco).

As reflexões teóricas envolvidas nesses trabalhos dizem respeito ao embate sobre a relação entre saber popular e científico. As novas alternativas didáticas visam o desenvolvimento de sentimento de solidariedade, respeito, e valorização de diversas culturas, questionando a supervalorização do conhecimento científico, em detrimento de outros saberes (XAVIER; FLOR, 2015). Nesses trabalhos, os saberes populares são utilizados como forma de contextualização sobre o ambiente dos alunos, discutindo-se a intervenção do conhecimento científico nos saberes populares.

Nos trabalhos que evidenciam a troca de conhecimento com a comunidade, procura-se melhorar a qualidade dos produtos artesanais proveniente dos saberes da população. Por fim, nos trabalhos que apresentam características de análise das modificações dos padrões culturais de certa população, evidenciam-se os fatores do desenvolvimento científico e tecnológico que alteram os fazeres dos cidadãos, muitas vezes, devido a exigências de padrões de qualidade (XAVIER; FLOR, 2015). É visível na análise desse texto a falta de trabalhos que abordam o saber popular de maneira crítica e que sugerem a incorporação de saberes científicos com intuito de ressignificar o saber espontâneo e cotidiano. Quando optamos por defender a ressignificação do saber popular, utilizamos a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) para sustentar essa afirmação, pois essa teoria define de maneira objetiva o papel da educação escolar.

No ensino de Química a PHC é pouco desenvolvida e explorada, tanto no ensino quanto na pesquisa (ZILLI *et al.*, 2015). Segundo Saviani (2008a, p. 21-22), a escola apresenta o papel de mediadora entre o saber espontâneo e o saber sistemático, porém, não assume uma visão ingênua sobre esse processo de assimilação e defende que:

[...] pela mediação da escola, acontece a passagem do saber espontâneo ao saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita. Cumpre assinalar, também aqui, que se trata de um movimento dialético, isto é, a ação escolar permite que se acrescentem novas determinações que enriquecem as anteriores e estas, portanto, de forma alguma são excluídas. Assim, o acesso à cultura erudita possibilita a apropriação de novas formas por meio das quais se podem expressar os próprios conteúdos do saber popular. Cabe, pois, não perder de vista o caráter derivado da cultura erudita em relação à cultura popular, cuja primazia não é destronada. Sendo uma determinação que se acrescenta, a restrição do acesso à cultura erudita conferirá àqueles que dela se apropriam uma

situação de privilégio, uma vez que o aspecto popular não lhes é estranho. A recíproca, porém, não é verdadeira: os membros da população marginalizados da cultura letrada tenderão a encará-la como uma potência estranha que os desarma e domina.

Assim, o projeto teve como objetivo enriquecer o saber popular da produção de sabão, que historicamente sobrevive, passando de geração para geração. Negar o acesso ao saber sistematizado é defender a manutenção do sistema capitalista, que amplia a desigualdade social e não possibilita ao ser humano alcançar suas reais demandas e necessidades. Pretendíamos possibilitar a socialização de um saber dito *burguês*, mas que abre caminhos para uma reinvenção da própria prática, ou seja, uma visão crítica sobre a produção do sabão, resgatando o papel histórico desse produto, suas potencialidades e a produção de um material que atenda as demandas exclusivas desses indivíduos, não cedendo, assim, a lógica do capital como principal objetivo do trabalho.

De forma mais sistematizada, o objetivo geral desse projeto era explorar o tema da produção de sabão através da parceria com uma escola municipal e envolvendo a comunidade escolar dos assentados rurais do Monte Alegre, localizado no município de Araraquara/SP. Para isso, pautamo-nos em princípios da PHC (SAVIANI, 2008b), com intuito de investigar o saber popular em relação à produção de sabão enquanto prática social, visando sistematizar o conteúdo de *transformações químicas* previsto para o nono ano do Ensino Fundamental.

Este objetivo se desdobrava nos seguintes objetivos específicos:

- Levantar o histórico da produção de sabão desenvolvida nessa comunidade, como etapa inicial, para o desenvolvimento das cinco etapas metodológicas da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).
- Problematizar a comercialização de sabão pela indústria, descarte de materiais de maneira inapropriada e emissão de resíduos no meio ambiente.
- Buscar materiais alternativos e sustentáveis para a produção de sabão, e evidenciar as dificuldades para uma produção de sabão sustentável como fonte de renda extra para a comunidade do assentamento.
- Utilizar os conteúdos de química a fim de sistematizar e fundamentar cientificamente a produção do sabão.
- Contribuir para o processo de formação inicial dos graduandos da Unesp através da parceria com os professores da escola.
- Aproximar a escola e a universidade através da troca de saberes e experiências.

DESENVOLVIMENTO

O projeto relatado neste texto pretendia adotar a PHC, amplamente estudada no meio acadêmico, em um contexto de educação no campo. Para realizar esse objetivo, a recuperação dos saberes populares foi o ponto de partida para o início das atividades.

O tema escolhido, de relevância para a comunidade e o público escolar, é o da produção de sabão, uma vez que diversas famílias produzem diferentes tipos de sabão, sem compreender e analisar esse processo por meio do conhecimento químico sistematizado.

Ao longo do projeto, desenvolvemos propostas de intervenção em parceria com os professores da escola envolvendo conteúdos científicos coerentes com o currículo e o material didático adotado na instituição. Quanto ao conteúdo, abordamos temas químicos de natureza *macroscópica* (transformações químicas, substâncias, misturas, propriedades dos materiais) e *microscópica* (elementos químicos, substâncias simples, composta e linguagem química), além de temas gerais da ciência, como saúde, meio ambiente e tecnologia, em articulação com disciplinas de Português (produção e interpretação de textos), Geografia (sobre implicações ambientais) e História (sobre produção do sabão).

Em relação ao material didático, conforme previamente discutido com a professora de ciências da instituição, Profa. Cristiane Carusi, que concordou em trabalhar em parceria no projeto, partimos das orientações do material didático adotado, utilizando-se os temas *Transformações do dia-a-dia: Ácido-Base*, e *Resíduo: Lixo ou Matéria Prima*, presentes no 9º ano.

O conjunto de atividades previstas no projeto e construídas em parceria com a escola envolveram dois grandes momentos, configurados em Sequências Didáticas realizadas no primeiro e segundo semestre de 2017. Foram eles: 1) o levantamento dos saberes populares e espontâneos sobre produção de sabão; e 2) o desenvolvimento de saber científico sistematizado sobre produção de sabão, que serão discutidos a seguir.

Levantamento dos saberes populares e espontâneos sobre produção de sabão

As primeiras atividades apresentadas no Quadro 1 consistem, principalmente, de pesquisas e levantamentos que os alunos produziram ao longo do semestre. A partir desses levantamentos identificamos pessoas da comunidade que foram visitadas para conhecermos em detalhes suas receitas de sabão.

Quadro 1 - Atividades de levantamento de saberes populares e espontâneos sobre saberes populares realizadas no primeiro semestre de 2017

Atividades
Solicitação de pesquisa conduzida pelos alunos do nono ano, por meio de entrevistas com pais e demais moradores da comunidade, sobre produção de sabão, recuperando histórias, sujeitos e receitas, como forma de levantamento dos saberes populares.
Levantamento das concepções alternativas dos alunos sobre transformações químicas, a partir de questões gerais e sobre a produção do sabão.
Levantamento de ideias e impressões dos alunos sobre o desenvolvimento histórico do sabão e suas implicações no modo de vida de sociedades de outras épocas.
Levantamento de ideias e impressões dos alunos sobre as articulações entre o tema científico da produção do sabão e sua articulação com o meio ambiente, tecnologia, saúde e sociedade.

Fonte: Elaborada pela autora.

As entrevistas com a comunidade foram realizadas graças ao apoio de um colaborador de outro projeto vinculado às ações do Núcleo de Ensino, Carlos Sérgio Leonardo Júnior. Ele foi contemplado com uma bolsa do Edital Ações Artísticas, para produzir um documentário sobre as ações desenvolvidas no projeto. Assim, realizou entrevistas com quatro moradoras do assentamento, que foram identificados por meio do levantamento realizado na escola; ele também filmou o processo de produção de sabão (MASSI; LEONARDO JÚNIOR, 2019). As orientações teóricas para condução dessas entrevistas se basearam nas técnicas descritas por Whitaker (2000) e Duarte (2004), considerando as ressalvas apontadas por Martins (2006), quanto à diferença entre as abordagens qualitativas e ao materialismo histórico-dialético.

Essa filmagem foi levada para a escola no segundo semestre, como parte das aulas, e também foi apresentada na conclusão do projeto para toda a comunidade escolar. Ainda como parte das atividades desse outro projeto, essas receitas foram analisadas pela Profa. Dra. Cíntia Duarte de Freitas Milagre, do Instituto de Química de Araraquara/Unesp, especialista em química orgânica. Posteriormente, foram devolvidas para a comunidade sugestões de melhoria na eficácia e impacto ambiental do processo, em forma de documentário disponível no YouTube e apresentado para a comunidade (MASSI; LEONARDO JÚNIOR, 2019).

Além disso, as crianças produziram textos e começaram a se sensibilizar com a temática realizada no segundo semestre. Através da parceria com a professora de ciências, decidimos que cada intervenção ocuparia apenas uma aula mensal e que não seria prejudicial para o desenvolvimento do conteúdo regular. Inicialmente, agrupamos as turmas do oitavo e nono anos para desenvolver essas atividades, pois eram pequenas e

entendemos que seria produtivo ter mais tempo de aula para desenvolver o trabalho. Posteriormente, percebemos que as ações eram mais ricas com as turmas trabalhando separadamente.

Merece destaque a proposição dos questionários que foram aplicados aos alunos, pois eles envolveram diversos estudos pelo bolsista do núcleo, Victor Ferreira Dias Santos, do Edital Núcleos de Ensino, e de um bolsista de Iniciação Científica, Andriel Rodrigo Colturato, que pesquisava sobre a história da produção de sabão em uma perspectiva marxista. Esses questionários tinham como base a literatura de ensino de ciências em relação às concepções alternativas de transformações químicas (MORTIMER; MIRANDA, 1995; ROSA; SCHNETZLER, 1998).

Ao identificar na literatura as principais concepções alternativas e os questionários que costumam ser usados para levá-las (MORTIMER; MIRANDA, 1995; ROSA; SCHNETZLER, 1998), construímos questões contextualizadas na temática dos sabões, para verificar as possíveis concepções alternativas dos estudantes. Por exemplo, Mortimer e Miranda (1995) sugerem que, ao ser apresentado a uma reação química o aluno seja questionado sobre: Que substância ou substâncias se transformam? De que para que elas se transformam? Por que acontece a transformação? Nós fizemos essas mesmas questões diante das reações de saponificação realizadas com os estudantes.

Além dos questionários de concepções alternativas, como ilustrado no Quadro 1, construímos questões sobre o desenvolvimento histórico do sabão e sua relação com o contexto social. Essas questões também foram fundamentadas em estudos sobre o tema do sabão (SELINGER; RUSSELL, 2017; THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION, 1994). Exemplificamos o teor dos questionários, através das questões colocadas sobre o último aspecto da Sequência Didática, a relação entre o tema científico e suas implicações sociais e históricas foram:

1. Quais foram os primeiros componentes químicos para a produção de sabão e como eles foram descobertos? Qual a origem do nome *sabão*?
2. Como os povos antigos se limpavam e para que utilizavam o sabão?
3. Em que contexto o sabão passou a ser produzido de forma artesanal (em pequena escala) e não acidentalmente?
4. Qual(is) químico(s) estudaram e compreenderam o funcionamento da reação de saponificação? Havia motivações específicas desses cientistas? Quais?

5. Mesmo com o avanço do sabão, a prática de banho era pequena e recriminada pela igreja católica (com grandes influências nesse período), o que modificou essa prática?
6. Quando e porque inicia-se os movimentos do uso frequente do sabão?
7. Como o contexto histórico influenciou o desenvolvimento e a compreensão da reação de produção de sabão?
8. Quais foram os motivos que alavancaram a produção em larga escala e ampliação do consumo de sabão?

Por meio dos questionários foi possível perceber, em linhas gerais, a pouca familiaridade dos alunos com os conceitos científicos, a prática de produção de sabão muito recente na família e reservada às mulheres, bem como o uso de reagentes industrializados para produção de sabão, revelando as influências do capitalismo nesse saber popular, que não representava um saber artesanal dessa comunidade (MASSI; LEONARDO JÚNIOR, 2019). Essas percepções foram problematizadas com os alunos no segundo semestre, quando suas respostas aos questionários foram retomadas na forma de discussões coletivas.

Desenvolvimento de saber científico sistematizado sobre produção de sabão

O segundo conjunto de atividades visava desenvolver a sistematização dos saberes científicos sobre a produção de sabão em articulação com os saberes populares. Como já mencionado, esse tema se associa diretamente aos capítulos *Transformações do dia-a-dia: Ácido-Base* e *Resíduo: Lixo ou Matéria Prima*, presentes no material didático da professora que, mediante ao estabelecimento de parceira, trabalhou em sala de aula com essas unidades nos meses de setembro a novembro.

Destacamos, no Quadro 2, as atividades que compunham essa segunda Sequência Didática, sendo que algumas delas exigiram mais do que uma aula para desenvolvimento pleno do tema. A organização das atividades teve como referência a proposta de Saviani (1999) quanto à PHC.

Quadro 2 - Desenvolvimento do tema *produção de sabão* através do conhecimento científico sistematizado realizado no segundo semestre de 2017

Período		Atividade
Semestre	Mês	
2º	Setembro, outubro e novembro	Prática social: Compartilhamentos dos diferentes saberes das receitas obtidas buscando identificar semelhanças, diferenças e componentes principais do processo de produção de sabão.
		Problematização: Discussão do conteúdo histórico, seu papel no desenvolvimento da humanidade, e das implicações sociais e ambientais referentes a produção industrial do sabão.
		Instrumentalização: Discussão sobre o conteúdo químico de transformações, através de sistematização teórica e condução de experimentos testando e comparando receitas de sabão.
		Prática social: Retomada geral do tema proposto, articulando implicações sociais, ambientais, tecnológicas envolvidas na produção de sabão.

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa segunda etapa de desenvolvimento do projeto foi mais trabalhosa, pois envolveu preparação de aulas e pesquisas sobre os temas, visando encontrar a forma mais adequada de trazer discussões complexas da química para público do Ensino Fundamental, de modo que existisse coerência com os fundamentos da PHC.

As aulas foram ministradas pela professora coordenadora e pelo bolsista do Núcleo de Ensino, após etapas anteriores de planejamento e discussão. A professora de ciências também contribuía significativamente, ao articular os temas aos conteúdos que ela havia abordado anteriormente. A Sequência Didática foi inspirada por um Estudo de Caso, apresentado pelos alunos na primeira aula e retomado na última intervenção, visando sua resolução. O caso *Do sabão às cinzas: o dilema da Dona Maria*, apresentado no Quadro 3, foi proposto pelo bolsista do Núcleo de Ensino, Victor Ferreira Dias Santos, e baseado em entrevistas realizadas com as produtoras de sabão no primeiro semestre:

Dona Maria é moradora do assentamento rural Monte Alegre há aproximadamente 30 anos e sempre produziu seu próprio sabão. Ela se orgulha da receita que aprendeu com a sua avó quando era adolescente, que utiliza cinzas para produzir o sabão e gordura animal. Esses ingredientes sempre foram de fácil acesso, pois na zona rural era comum o

uso de lenha e a criação dos próprios animais. Porém, ao longo desses 30 anos, cada vez mais dona Maria sentia a cidade presente em sua vida e persistia afirmando que nenhum sabão *de mercado* é tão potente quanto o seu.

Seus vizinhos lhe apresentaram uma nova receita, com outros ingredientes como óleo vegetal, soda cáustica, água, pinho do sol, amaciante, detergente e corantes. Dona Maria estranhou a grande quantidade de materiais exigidos, mas seus filhos diziam que era fácil obter esses produtos na prateleira do supermercado, diferente das cinzas que precisava em média de 6 horas e grande trabalho manual para sua obtenção. Ela experimentou a novidade, pois começava a sentir o peso da idade, mas continuou insistindo na utilização de sua receita, pois acreditava que o produto era melhor e representava uma forma de manter a tradição de sua família, cuja importância só ela parecia reconhecer.

Nesse mesmo período, em que seus filhos e vizinhos apresentaram a nova receita, dona Maria recebeu a visita de Carlos, um estudante de Química da Unesp, convidando-a para participar de um projeto sobre o saber popular da produção de sabão. O estudante explicou que seu neto, Mateus, estava participando de um projeto na escola e a indicou como responsável por fazer o sabão em sua casa. Dona Maria desabafou com Carlos que esse conflito de receitas a incomodava por não entender o processo para obtenção desse produto. Carlos teve então uma ótima ideia e pediu ao Mateus que ele compreendesse os conceitos químicos para ajudar sua avó nessa escolha de manter a receita antiga ou adotar a nova receita.

A partir dessa situação vocês deverão assumir o papel do Mateus e ajudar a dona Maria no entendimento da reação de saponificação.

As aulas sobre a história da produção de sabão tiveram grande contribuição dos outros bolsistas, envolvidos indiretamente no projeto, pois as pesquisas históricas foram desenvolvidas por Carlos Sérgio Leonardo Júnior e Andriel Rodrigo Colturato e, posteriormente, foram transformadas pelo primeiro em uma animação dedicada à história do sabão (COLTURATO; MASSI, 2019). Esse material foi fundamental na condução da aula voltada para a temática da produção de sabão em relação aos contextos social e histórico.

As aulas de conteúdos químicos foram enriquecidas pela contribuição da professora, mediante realização de experimentos que permitiram diferenciar as misturas de reações químicas e pelos trechos das gravações realizadas com as produtoras de sabão que foram incluídos como exemplos e problemáticas das aulas. A conclusão das atividades em sala de aula ocorreu quando os alunos responderam ao Estudo de Caso, evidenciando apropriação dos impactos sociais e ambientais sobre o tema e do conceito

de transformação química. No entanto, não é possível afirmar que ocorreu a catarse⁵, pois acreditamos que isso exigiria um trabalho mais intenso e prolongado com os estudantes.

Por fim, participamos da Mostra Cultural, organizada pela escola para a comunidade escolar, cujo objetivo é divulgar as ações desenvolvidas no ano letivo. Nesse evento, apresentamos parte do documentário e oferecemos um minicurso, contando com a colaboração da Profa. Cíntia Duarte de Freitas Milagre, para compartilhar as aprendizagens desenvolvidas com os estudantes sobre o sabão e estimular a produção de sabão por parte de famílias que ainda não tinham experiências nesse sentido.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto do Núcleo de Ensino tinha como objetivo explorar o tema da produção de sabão, através da parceria com uma escola municipal e envolvendo a comunidade escolar dos assentados do Monte Alegre. Entendemos que este objetivo foi plenamente atingido, pois conseguimos desenvolver entre os alunos e a comunidade de assentados um salto qualitativo em relação ao entendimento da química no contexto econômico, social e tecnológico em relação à produção de sabão.

O envolvimento de outros projetos de Iniciação Científica e de extensão em paralelo ao Núcleo de Ensino se mostrou extremamente fértil, resultando em uma produção artística, representada por este projeto na forma do documentário “Produção de sabão no assentamento Monte Alegre”. Este documentário está disponível em link do YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=WpyOxTG-3b8&t=1s>, sendo possível ampliar as contribuições do projeto para um público muito mais amplo que o previsto inicialmente e dar visibilidade às práticas das produtoras de sabão do assentamento.

Por fim, acreditamos que a contribuição formativa para todos os envolvidos no processo – professores de Educação Básica, Ensino Superior e licenciandos em química – foi extremamente significativa, ao aproximar a universidade de um contexto real da escola pública rural, reconhecendo suas potencialidades e condicionantes sociais limitantes.

5 Catarse é um dos momentos fundamentais da Pedagogia Histórico-Crítica pois representa a efetiva articulação entre os conhecimentos historicamente produzidos e sistematizados e a situação concreta observada na realidade, superando uma compreensão sincrética da aparência fenomênica em direção a uma compreensão sintética da essência do fenômeno.

REFERÊNCIAS

COLTURATO, A. R.; MASSI, L. Aportes teóricos e metodológicos para a história da ciência com base no materialismo histórico-dialético. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 11, p. 170-180, 2019.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.

MASSI, L.; LEONARDO JÚNIOR, C. S. Produção de Sabaõ no Assentamento Rural Monte Alegre: Aspectos Didáticos, Sociais e Ambientais. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 124-132, 2019.

MARTINS, L. M. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico dialético e as abordagens qualitativas em pesquisa. In: **Anais da 29ª Reunião Anual da ANPED**, 2006. Educação, Cultura e Conhecimento: desafios e compromissos, 2006. v. 1.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 23-26, 1995.

PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. O preparo de sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 355-383, ago. 2010.

ROSA, M. I. F. P.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito *transformação química* no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 31-35, 1998.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. Campinas: Autores Associados, 1999.

SAVIANI, D. Sobre a natureza e especificidade da Educação. In: SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2008a, p. 12-22.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2008b.

SELINGER, B. K. e RUSSELL, B. **Chemistry in the marketplace**. Clayton South: CSIRO Publishing, 2017.

THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION (SDA). *Soaps and detergents*. Washington, DC: SDA, 1994.

WHITAKER, D. Análise de entrevistas em pesquisas com histórias de vida. **Cadernos CERU**, v. 11, p. 147-158, 2000.

XAVIER, P.; FLOR, C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 308-328, maio/ago. 2015.

ZILLI, B. *et al.* Apropriação teórica e metodológica da pedagogia histórico-crítica na educação em ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia, 2015. p. 01-09.

PROFESSOR PESQUISADOR E O CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Tatiana Schneider Vieira de Moraes
Campus Marília, FFC/Unesp
tatiana.moraes@unesp.br

Elianeth Dias Kanthack Hernandes
Campus Marília, FFC/Unesp

Débora Vanessa Camargo
Campus Marília, FFC/Unesp

INTRODUÇÃO

Este texto é resultado das ações de estruturação e análise de um curso de Ensino de Ciências por Investigação, que foram desenvolvidas a partir da implementação do *Projeto Ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, proposto junto ao Programa Núcleo de Ensino, com apoio da Pró-Reitoria de Graduação da Unesp (PROGRAD).

O projeto foi realizado com a finalidade de produzir conhecimentos na área do Ensino de Ciências e propiciar formação continuada de professores, pautada na articulação entre ensino, pesquisa e extensão. O referencial adotado para esse trabalho teve inserção no campo da formação de professores de ciências, bem como apresentou uma relação direta com a promoção da Alfabetização Científica (AC), a partir da abordagem metodológica de Ensino de Ciências por Investigação (ENCI).

As ações desenvolvidas também tiveram como pressuposto a concepção de que atuar junto aos professores da Educação Básica representa, para docentes pesquisadores da universidade, uma possibilidade de interação com os saberes produzidos naquele espaço. Essa perspectiva se baseia na ideia de que os professores desses dois níveis de ensino devem ser tratados como aprendizes, em uma situação de diálogo que envolve experiências significativas.

Outra questão a ser considerada para a contextualização do projeto que está sendo socializado neste texto é a constatação de que a sociedade atual vivencia um momento de significativa inovação tecnológica, em que a aquisição de conhecimentos científicos é muito valorizada e torna-se fundamental à formação de cidadãos críticos. Nesse sentido, faz-se necessária completa superação do modelo tradicional de Ensino de Ciências (EC), baseado na aprendizagem mecânica e repetitiva, para uma concepção

capaz de conduzir os alunos a discutirem problemas envolvendo tanto os fenômenos naturais, como as formas de analisá-los e superá-los dentro do universo das ciências e suas tecnologias.

Assim, fica evidenciada a importância de incentivar ações didático-pedagógicas que favoreçam a realização de atividades problematizadoras e que aproximem, de forma dinâmica, os conteúdos das ciências às situações significativas vividas pelos alunos em seu cotidiano. A intenção não é formar futuros cientistas, mas possibilitar aos alunos compreender o mundo por meio das relações que estabelecem ao conhecer os fenômenos científicos e tecnológicos presentes ao seu redor (CACHAPUZ *et al.*, 2005, GIL-PÉREZ; VILCHES-PEÑA, 2001). A AC não é restrita à escola, pois ocorre nas mais diversas situações ao longo da vida dos alunos, em um processo contínuo e passível de mudanças, assim, os cursos de ciências na escola básica devem ser capazes de preparar seus alunos para uma efetiva interação com as ciências e suas tecnologias.

O planejamento do projeto e a realização dos encontros foram pautados na lógica defendida por Freire (1983, p. 69), quando afirma que a “educação é comunicação e diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados”, e a formação foi realizada “[...] entre sujeitos cognoscentes, mediatizados pelo objeto cognoscível, na qual o educador reconstrói, permanentemente, seu ato de conhecer” (FREIRE, 1983, p. 81).

Com a intenção de situar o professor como protagonista de sua própria formação, as ações foram planejadas com o propósito de possibilitar, ao aluno, “ser protagonista ativo de sua formação em seu contexto trabalhista” (IMBERNÓN, 2009, p. 37), para que se aproprie da premissa de que o EC deve ser trabalhado desde os primeiros anos do Ensino Fundamental (EF), com o propósito de introduzir o aluno no universo das Ciências. Lembrando que esse processo deve ser permeado por atividades investigativas, que possibilitem aos alunos o envolvimento com os temas da Ciência, a partir das relações que estabelecem com os fenômenos naturais que os cercam.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino de Ciências, em uma perspectiva histórica, apresentava até a década de 1960 uma inserção no cenário escolar, pautado em práticas educativas centradas no professor e com a função de transmitir conteúdos. A metodologia de ensino era fundamentada na exposição oral dos conteúdos, de forma predeterminada e fixa. A

função dos alunos era a de receber esses conteúdos e memorizá-los, sem a consideração de suas ideias próprias e explicações de fenômenos e fatos. Nesse sentido, o conhecimento científico era considerado um saber neutro e condicionado a uma verdade científica inquestionável (CAMPOS; NIGRO, 1999; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

A partir da década de 1970, os profissionais das áreas de Ciências Naturais, reconhecendo os problemas específicos que emergem das aulas de ciências e entendendo que as abordagens vigentes (ensino por transmissão, pedagogias tecnicistas, entre outras) não conseguiam suprir a demanda de problemas encontrados, buscam novos referenciais teóricos, baseados na Psicologia Cognitiva e na Filosofia da Ciência, para tentar compreender e avançar os estudos na área do Ensino de Ciências. Nesse período, o EC é norteado por visões construtivistas acerca do processo de construção do conhecimento pelo indivíduo e as propostas curriculares, elaboradas e difundidas pelos órgãos oficiais dos sistemas de ensino (CALDEIRA; BASTOS, 2009).

Por outro lado, surgem críticas em relação à forma com que essas propostas não promoviam o desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos e nem mesmo facilitavam a aquisição de ferramentas para a atuação cidadã em uma sociedade marcada por problemas sociais e ambientais. Assim, no início dos anos de 1980, novas possibilidades em Educação em Ciências são investigadas e estruturadas e os currículos escolares recebem a inserção de questões atuais, que permitiram a relação entre temas da ciência e da sociedade, ou seja, a introdução das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e, mais recentemente, o Ambiente (CTSA), com o objetivo de envolver o EC com aspectos ligados à formação da cidadania e à compreensão crítica e realista da ciência e seu funcionamento (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Com essa perspectiva, objetiva-se também que a compreensão de mundo pelo aluno seja ampliada e que as Ciências Naturais possam propiciar a todos os indivíduos as bases necessárias para uma efetiva Alfabetização Científica, capaz de sustentar decisões pessoais e coletivas. A inserção da AC deve ocorrer desde os primeiros anos da escolarização e permear a vida dos alunos nas mais diversas situações, em um processo contínuo e passível de mudanças (SASSERON, 2015). A Alfabetização Científica deve, portanto, ser compreendida como processo de interação dos alunos com a cultura científica, permeada de noções e conhecimentos científicos, bem como habilidades associadas ao universo da Ciência.

Com base na análise de referenciais da área de Ensino de Ciências, (SASSERON; CARVALHO, 2008, 2011) propõem os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica que direcionam o trabalho em sala de aula, uma vez que auxiliam o planejamento de propostas baseadas nessa intencionalidade pedagógica. São eles: a) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; b) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática; e c) entendimento entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente CTSA.

A viabilização desses três eixos estruturantes possibilita discussões, no âmbito da formação de professores, para a estruturação de atividades ou Sequências de Ensino, que contemplem o entendimento dos conceitos ensinados, a imagem honesta da Ciência e dos cientistas, bem como o entendimento mais geral acerca do impacto do conhecimento científico sobre o planeta.

Com o intuito de avaliar essas propostas que almejam à Alfabetização Científica, SASSERON e CARVALHO (2008) propuseram os indicadores de AC, que representam um conjunto de habilidades associadas ao fazer científico, compreendendo: (1) o trabalho com os dados obtidos em uma investigação (2) o levantamento e o teste de hipóteses construídas pelos estudantes; (3) o estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo; e (4) o uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação. Os indicadores permitem avaliar as habilidades que estão sendo trabalhadas e desenvolvidas durante as aulas de Ciências, os quais podem fornecer evidências sobre o processo de Alfabetização Científica dos alunos.

Coadunando com essas ideias, Pizarro e Lopes Junior (2015) ainda propõem que as crianças dos anos iniciais são capazes de *Articular ideias, Argumentar, Investigar, Ler e Escrever em Ciências, Problematizar, Criar e Atuar* como indicadores de aprendizagem em Ciências, considerando a formação científica como um processo possível de ser realizado com as crianças.

Nos últimos vinte anos, com a expansão do conhecimento científico e tecnológico, surgiu a necessidade crescente de incorporá-los à prática docente e refletir sobre outras questões acerca das especificidades do EC. Esse contexto possibilitou o incentivo de ações didático-pedagógicas que favoreçam a realização de atividades problematizadoras e que aproximem, de forma dinâmica, os conteúdos das ciências às situações significativas vividas pelos alunos.

Com essa perspectiva, ganha destaque o campo em expansão delimitado pelo Ensino de Ciências por Investigação, que tem o intuito de inserir os alunos no processo

investigativo, conduzindo-os a ter um entendimento básico sobre a cultura científica. Os elementos constitutivos desse processo são apontados por Carvalho (2013), como a resolução de problemas, atividades de sistematização e de contextualização do conhecimento e atividades de avaliação.

Carvalho (2013) também apresenta as possibilidades para o planejamento didático de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), que representa um conjunto encadeado de aulas sobre a mesma temática cujo o foco é a investigação e as relações possíveis de serem estabelecidas a partir desse tema.

Zompero e Laburú (2011) apresentam a elaboração de hipóteses, a anotação, a análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação como habilidades cognitivas factíveis de serem construídas pelos alunos inseridos em processo de investigação científica.

Em trabalho de estado da arte sobre essa temática, Santana e Franzolin (2016) apontaram que as pesquisas sobre as atividades investigativas nos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam três focos centrais de estudos, a saber:

- (1) fomentar as interações discursivas e a argumentação nas aulas de Ciências: essas pesquisas buscam compreender como que os alunos constroem argumentos, se estes apresentam padrão lógico e se a investigação possibilita interações argumentativas em sala de aula;
- (2) processo de alfabetização científica: pesquisas que relacionam a proposição de atividades investigativas ou Sequências de Ensino com foco na promoção da AC;
- (3) Interação dos professores com as atividades investigativas: pesquisas que apontam as fragilidades e possibilidades das implementações das atividades investigativas por parte dos professores. Os autores apontam que essa última categoria foi a que teve a menor expressão entre os trabalhos.

Essa constatação evidencia as dificuldades em estabelecer a interface entre o conhecimento produzido na universidade e o conhecimento trabalhado na escola básica, de modo a vencer as barreiras impostas nesse processo. Evidencia também a constante necessidade de reflexão sobre a formação e profissionalização do professor.

Na seção seguinte, destacamos os encaminhamentos metodológicos que nortearam o desenvolvimento deste trabalho.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa apresentou um enfoque predominantemente qualitativo. Erickson (1998) afirma que a pesquisa qualitativa em educação é apropriada quando se pretende, entre outros pontos, identificar as nuances do entendimento subjetivo que motiva os vários participantes. Lüdke e André (2018, p. 12) indicam que a pesquisa qualitativa em Educação se desenvolve em um "ambiente natural", considerando o pesquisador como o principal instrumento de coleta de dados. Os dados coletados são predominante descritivos, com ênfase no processo e na perspectiva dos participantes.

Os dados selecionados para análise no contexto dessa investigação circunscrevem uma pesquisa com um caráter de estudo de caso, na medida em que ocorre a observação detalhada de um grupo específico de pessoas, em uma área de trabalho delimitada (BOGDAN; BIKLEN, 1994). O estudo de caso possibilita a observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem no real, a coleta de dados referentes a eles e, finalmente, a análise e interpretação desses dados, com base em uma fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado, de acordo com Lüdke e André (2018).

Nesse sentido, os dados selecionados são decorrentes da estruturação e oferecimento de um curso de extensão do tipo Difusão do Conhecimento, intitulado "Ensino de Ciências por Investigação" para professores da rede municipal de Marília. Como desdobramento desse curso, uma Sequência de Ensino Investigativa foi elaborada por uma professora cursista e a mesma foi aplicada aos seus alunos na escola básica, resultando na obtenção de dados para essa investigação. Os sujeitos dessa pesquisa são: a professora cursista que estruturou e aplicou a SEI e os seus alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede municipal de Marília.

A partir da aplicação da SEI foram obtidos dados na forma de registros orais e gráficos das crianças. As aulas foram gravadas em áudio e o seu conteúdo foi transcrito. Alguns episódios foram selecionados para a análise, tendo como foco o estabelecimento de eixos relacionados ao entendimento do processo de investigação científica, a partir de uma adaptação das ferramentas de análise, que foram desenvolvidas por Moraes (2015).

O projeto que norteou as ações apresentadas nessa pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências (Unesp/Marília - nº. 069171/2016, aprovado em 02/02/17), instituição que subsidiou o desenvolvimento dessa

investigação. Importa destacar que os princípios éticos foram adotados, na medida em que os nomes dos sujeitos (professora e alunos) e da escola campo foram preservados e/ou trocados por pseudônimos.

DESCRIÇÃO DA SEI E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

O desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativa e os dados obtidos a partir de sua aplicação na escola básica devem ser compreendidos como um processo de disseminação dos conhecimentos trabalhados no curso de Ensino de Ciências por Investigação, que, embora relevantes, sua estrutura, organização e dados obtidos não serão apresentados e discutidos neste trabalho.

O cerne dessa discussão tem relação com o protagonismo da professora cursista e sua atuação enquanto pesquisadora. Para tanto, esta apresentação foi organizada em duas seções, sendo que a primeira faz referência à estruturação da Sequência de Ensino Investigativa e a segunda está relacionada à análise dos dados obtidos na SEI.

Estrutura da Sequência de Ensino Investigativa

Para atender o objetivo previamente proposto para o curso *Desenvolver Sequências de Ensino Investigativo para os anos iniciais do Ensino Fundamental, com vistas a promover discussões orais em sala de aula e o envolvimento das crianças com processos de investigação científica*, foi solicitado aos cursistas que elaborassem Sequências de Ensino Investigativas e que elas fossem aplicadas nas salas de aula em que eles lecionavam.

Para essa apresentação, selecionou-se a sequência estruturada pela professora do primeiro ano do Ensino Fundamental e intitulada de *Ciclo de vida da borboleta*. A justificativa para essa escolha é que essa professora foi a única que aplicou a SEI na escola básica em que trabalhava. Na sequência, a metodologia de aplicação e os dados coletados referentes à essa intervenção serão expostos. Essa SEI foi elaborada a partir da adaptação de Moraes (2015) e estruturada com 8 aulas.

A *primeira aula* foi organizada para a apresentação do problema às crianças. A sala foi preparada em círculo e a professora/cursista apresentou o seguinte problema - *Ontem eu estava na minha casa lavando as verduras para a salada e percebi que na couve tinha umas coisas estranhas. Vocês sabem o que são?.* Na sequência, ela

apresentou as folhas de couve com ovos, mas não mencionou para os alunos o que era. Com o auxílio de uma lupa, os alunos visualizaram o que foi exposto pela professora e levantaram hipóteses sobre o que estavam observando. Após os questionamentos, a folha de couve foi colocada em um terrário, para que os alunos pudessem acompanhar os próximos acontecimentos. Para finalizar esse momento, a professora solicitou que os alunos fizessem o registro da atividade em uma folha.

A *segunda aula* foi destinada à observação da fase de lagarta. Novamente, com o auxílio da lupa, os alunos puderam observar as lagartas e suas características, bem como fazer o levantamento de suas hipóteses sobre essa fase. E, ao término dessa observação, os alunos fizeram o registro da atividade.

A *terceira aula* foi utilizada para exibição do vídeo Cocoricó – *A metamorfose das borboletas* (TV CULTURA, 1996), com o intuito de propiciar um momento de sistematização dos conteúdos trabalhados, envolvendo uma linguagem lúdica. A professora organizou uma roda de conversa com os alunos, para estabelecer relações entre a observação das lagartas e o vídeo exibido. A partir desse momento, os alunos começaram a levantar hipóteses sobre o que poderia acontecer com as lagartas e novos questionamentos foram surgindo.

Nos dois momentos de sistematização seguintes (quarta e quinta aulas) também foram usadas situações de conhecimento, contemplando a leitura e a conversa sobre os livros *O caso da lagarta que tomou chá de sumiço* (OLIVEIRA FILHO, 2012) e *A primavera da lagarta* (ROCHA, 2011), em cada aula, respectivamente.

Na *sexta aula*, os alunos puderam observar a fase de pupa. A professora organizou uma roda da conversa e questionou os alunos sobre o que iria acontecer com os casulos. Os alunos levantaram hipóteses sobre essa observação e visualizaram a pupa com o auxílio de uma lupa. Na sequência, fizeram o registro da observação.

Na *sétima aula*, foi organizada roda de conversa para falar sobre a novidade muito aguardada pelos alunos: o surgimento do inseto adulto, a borboleta. Posteriormente, os alunos e a professora discutiram sobre o que fazer com as borboletas e chegaram à conclusão que seria melhor soltá-las no gramado da escola.

Na *oitava aula*, foi organizada uma tarefa de casa com as crianças para ser feita com os familiares. A tarefa foi estruturada com um envelope contendo imagens plastificadas sobre os estágios do ciclo de vida da borboleta, os quais foram coloridos pelos alunos (ovos, lagarta, casulo e borboleta adulta). Na parte externa do envelope, os pais receberam a orientação para acompanhar a organização do ciclo de vida pela

criança e ouvir as histórias contadas por elas. No próprio envelope, os pais puderam avaliar o desempenho da criança para organizar o ciclo, avaliar se ela expressou com clareza ou ficou tímida ao contar a história sobre o ciclo, bem como inserir outras observações. Ao retornarem para a escola, a professora fez uma roda de conversa para que os alunos pudessem contar como foi a atividade em casa e fez a leitura das avaliações e observações escritas pelos pais, sem identificar os nomes dos alunos.

Análise dos dados obtidos na SEI

Essa análise teve o intuito de compreender, por meio dos desenhos das crianças, aspectos relacionados ao crescimento, ao desenvolvimento, à morfologia e ao comportamento do inseto estudado, bem como os materiais utilizados. Os eixos de análise utilizados para esse estudo referem-se especificamente ao conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados (MORAES, 2015) e evidenciam alguns processos de significação de conceitos científicos relacionados ao desenvolvimento das borboletas.

Para essa exposição foram analisados cinco registros gráficos, que compuseram o portfólio individual das crianças, a saber: registro i) introdução do problema a ser investigado; registro ii) fase de lagarta; registro iii) fase de pupa; registro iv) fase de borboleta; registro v) avaliação dos pais. Para essa análise foram selecionados dois registros de cada eixo, os quais foram escolhidos de forma aleatória.

Como exposto, durante a primeira aula, a professora organizou roda de conversa para apresentar o objeto de estudo às crianças e, após a exposição do problema de investigação, ela perguntou aos alunos se eles sabiam o que tinha na folha. Os alunos iniciaram processo de levantamento de hipóteses, entretanto, por limitação de espaço, as falas não serão apresentadas neste trabalho. Alguns alunos se aproximaram da possibilidade do objeto de estudo ser um ovo de algum animal. Após essa discussão inicial, a professora solicitou que os alunos fizessem o registro da atividade. A seguir são apresentados os registros das alunas Sofia e Larissa (Figuras 1 e 2).

Figura 1 – Apresentação do problema (registro da aluna Sofia)



Figura 2 – Apresentação do problema (registro da aluna Larissa)



Fonte: Elaboradas pelos autores.

Como a proposta investigativa da professora foi apresentar as folhas de couve com os ovos da borboleta, mas sem dizer às crianças sobre o que se tratava, os alunos retrataram em seus registros uma folha verde com bolinhas amarelas, mas não foram capazes, nesse momento, de nomeá-las. Importa destacar a presença do eixo de análise, *Descrevem os materiais utilizados durante as investigações*, em que a aluna Larissa registra uma lupa (Figura 2), que foi material utilizado para a observação do objeto de estudo. Outro ponto a ser destacado, em ambos os registros, é a presença das crianças como participantes desse momento investigativo. O registro da aluna Sofia (Figura 1) apresenta, inclusive, disposição das crianças em roda, reproduzindo como a situação foi organizada.

Na sequência das atividades e após a eclosão dos ovinhos, a professora organizou o momento para a observação da fase de lagarta e o registro dessa atividade (Figura 3). Em média, após o período de quinze dias, as lagartas da couve entram na fase de pupa e os alunos puderam observar essa nova fase do ciclo de vida (Figura 4).

Figura 3 – Fase da lagarta (registro do aluno Emanuel)



Figura 4 – Fase da pupa (registro do aluno Enzo)



Fonte: Elaboradas pelos autores.

Nesses desenhos é possível identificar a presença do eixo de análise *Entendimento do processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve*, considerando que o aluno indicou o aumento do volume do corpo da lagarta em associação com a ingestão de folhas de couve (Figura 3). Esse fato remete à ideia de que para crescer e se desenvolver, a lagarta precisa se alimentar. Outro eixo de análise evidente foi *Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve*, na medida em que os alunos retrataram características da lagarta, como cor e presença de patas (Figura 3), bem como registraram aspectos característicos da fase de pupa, como cor, forma e aspectos gerais, como a de se manter fixa ao graveto (Figura 4). O eixo de análise *Descrevem os materiais utilizados durante as investigações* é novamente identificado, por meio do registro da lupa em ambas figuras.

Na sequência das ações, surge algo inesperado: as borboletas começaram a sair do casulo em um feriado prolongado. Então, na segunda-feira subsequente, a professora relata aos alunos o que ocorreu na casa dela em relação aos casulos. Os alunos ficaram eufóricos, ouviram atentamente e fizeram perguntas. A professora conseguiu manter uma borboleta no terrário e levá-la para a observação dos alunos. Em conjunto, eles decidem soltar essa borboleta no gramado da escola. Após esses acontecimentos, os alunos foram orientados a fazer o registro da última fase do inseto (apresentados nas Figuras 5 e 6).

Figura 5 – Fase da borboleta (registro da aluna Maria Clara)



Figura 6 – Fase da borboleta (registro da aluna Ana Flávia)



Fonte: Elaboradas pelos autores.

A análise dos desenhos deixa evidente o eixo *Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve*, na medida em que os alunos registram aspectos característicos da fase adulta do inseto, como antenas, asas e corpo contendo abdômen. O eixo de análise *Descrevem os materiais utilizados durante as investigações* também é

observado no registro da aluna Maria Clara, a partir da presença do terrário utilizado durante as investigações (Figura 5).

Pelo exposto, é possível enfatizar que a atuação docente dirigida à formação de conceitos científicos por parte das crianças orienta-se por meio de ações pedagógicas intencionalmente estruturadas nas SEIs. Trata-se do estabelecimento de relações educativas que orientam o processo de construção de conhecimento científico a partir de condições concretas e efetivas para a participação ativa e autoral dos alunos e da professora.

DISCUSSÃO DOS DADOS

A análise dos dados obtidos pela professora cursista conduz essa reflexão a dois campos distintos de interpretação, que, obviamente, estão interligados entre si. O primeiro deles corrobora a hipótese dessa pesquisa, no sentido de apresentar elementos que permitem dizer que a abordagem investigativa contribui para a formação de conceitos científicos. E o segundo campo traz à tona a discussão sobre a atuação do professor pesquisador, que investiga sua própria prática pedagógica. Nessa perspectiva, os dados evidenciam a importância da abordagem investigativa como ferramenta necessária para o desenvolvimento de habilidades associadas ao fazer científico, viabilizando a promoção da Alfabetização Científica.

No contexto da realização da pesquisa desencadeada pela professora cursista, é importante destacar que os registros das crianças ganharam significados relacionados ao crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve e possibilitaram o envolvimento delas com ferramentas científicas relacionadas ao processo de investigação. Assim, a motivação para a resolução do problema proposto, o levantamento de hipóteses, os questionamentos, a utilização da observação como evidência, bem como o estímulo para o processo argumentativo em Ciências são elementos que ficaram evidentes na aplicação dessa SEI e que, sabidamente, contribuem para o envolvimento com a cultura científica (MORAES; CARVALHO, 2017).

Ao considerar os diferentes modos de comunicação possíveis em sala de aula de ciências e a compreensão de como ocorre a construção de significados pelos alunos, as *representações gráficas* (escrita ou desenho) devem ser analisadas com base nas evidências geradas pelas crianças. Os processos de significação e formação de conceitos científicos podem acontecer por meio das representações gráficas das crianças, expressas por seus registros, realizados ao término das atividades propostas.

Para Vygotsky (1989), o desenvolvimento do desenho requer duas condições essenciais: o domínio do ato motor e a fala existente no ato de desenhar. Nesse sentido, ocorrem dois momentos marcantes: o primeiro, quando o objeto representado só é reconhecido após a ação gráfica, sendo que a criança fala o que desenhou, com base na semelhança que identifica com objeto; e o segundo, quando a criança passa a antecipar o ato gráfico, verbalizando o que vai fazer, indicando que há um planejamento da ação. Vygotsky (1989, p. 127) afirma que a linguagem verbal é a base da linguagem gráfica e “os esquemas que caracterizam os desenhos infantis lembram conceitos verbais que comunicam somente aspectos essenciais do objeto”.

A associação entre falas e registros gráficos possui relevância nessa faixa etária, pois representa uma forma de ter acesso aos seus pensamentos, ouvir suas ideias e observações, ou, então, suas explicações sobre o que registraram no papel. Dar ouvido às crianças, para que possam relatar, escrever ou desenhar o que pensam, é uma tarefa fundamental, capaz de favorecer outras atividades futuras, relacionadas a processos argumentativos elaborados, registros de dados de experiências e elaboração de relatórios, entre outros.

Ademais, a discussão sobre a atuação da professora, enquanto pesquisadora, possibilita uma reflexão, como bem apontada por Silva e Compiani (2015) a respeito da autoria do professor na elaboração dos conhecimentos escolares, a relação entre trabalho e pesquisa, bem como a superação da premissa de que a prática é sempre uma aplicação da teoria.

A professora cursista coloca em evidência os elementos constituintes do ato de ensinar em conjunto com os do ato de pesquisar. Essa constatação é perceptível desde o momento da seleção dos conteúdos e da estruturação da SEI, a partir da proposição de atividades que, mesmo decorrente de uma SEI validada (MORAES; CARVALHO, 2018), trouxe elementos de criação e protagonismo do professor.

Nessa perspectiva, Garrido (2018) indica que a sala de aula é um espaço de construção de conhecimento para o aluno e de pesquisa e de desenvolvimento profissional para o professor, a partir do momento em que esse professor considera as práticas pedagógicas como objeto de análise e reflete sobre a articulação entre as alternativas que qualificam o ensino e melhoram a aprendizagem. E assim, o professor deve se apropriar de procedimentos e referenciais que o instrumentalizam como “um investigador e produtor de conhecimento sobre o ensino” (GARRIDO, 2018, p. 128). A autora complementa, argumentando sobre a necessidade do professor romper com

antigas “certezas pedagógicas” e vivenciar processo de mudança epistemológica, em que a criticidade seja elemento essencial para a promoção de novas práticas pedagógicas.

Garrido, Pimenta e Moura (2000) sugerem a formação de ambiente analítico, para que os professores aprendam a examinar suas práticas intelectuais e sociais, dirimindo riscos e resistências inerentes ao processo de mudança e transformação.

Houve um tempo em que a pesquisa se debruçou sobre o ensino. Descobriu que se pode transformar o ensino em pesquisa. Tomou consciência das insidiosas e ocultas interferências do poder, minando relações entre os diferentes atores do dia a dia da escola. A perspectiva do professor reflexivo/investigador abre a possibilidade para a transformação da escola em um espaço de desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional aberto a projetos emancipatórios. Que essa via também nos permita vislumbrar a vivência na sala de aula e nos ambientes escolares *com o máximo de sabor possível* (GARRIDO, 2018, p. 141).

O desenvolvimento de habilidades e atitudes de pesquisa não é tarefa fácil e simples. Entretanto, Silva e Compiani (2015) apontam que esse conhecimento educacional é necessário para que os professores envolvidos na transformação da escola profissionalizem-se, instrumentalizem-se e conheçam melhor suas turmas e sua instituição, sentindo-se autorizados e competentes para transformar a cultura vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva dessa pesquisa foi discutir acerca da potencialidade do Ensino de Ciências por Investigação, tanto no âmbito da formação de professores como na aprendizagem de conceitos científicos por parte das crianças. A hipótese que subjaz essa investigação permite inferir que o ENCI tem potencialidade para contribuir com processos efetivos de Alfabetização Científica dos alunos e, portanto, se apresenta como abordagem metodológica inovadora.

A partir do estudo desse referencial teórico foi possível revisitar o papel da atividade investigativa como promotora de aprendizagens no espaço da sala de aula, aperfeiçoando o desenvolvimento dos alunos. O ponto de partida para essa reflexão foi propiciado pela estruturação de um curso de Ensino de Ciências por Investigação, que teve o intuito de aprofundar essa discussão e instrumentalizar o professor no campo teórico e prático. Ações decorrentes desse curso possibilitaram discutir o papel do professor pesquisador, que busca transformar a sua sala de aula.

Carvalho e Gil-Pérez (2009) enfatizam as necessidades formativas dos professores de ciências e como esses saberes congregam uma visão panorâmica sobre as tendências

e experiências inovadoras para o campo do EC, permitindo análise crítica sobre o ensino dito tradicional e as possibilidades vislumbradas a partir do ENCI. Nessa perspectiva, discutir o ENCI no âmbito de curso de formação de professores teve o objetivo de ampliar o entendimento dessa abordagem metodológica, que pode ser escolhida pelo professor, entre outras estratégias de ensino, e que tem o potencial de inseri-lo em um processo de elaboração consciente de sua prática pedagógica.

O cerne dessa proposta foi envolver a professora cursista em processo autoral de proposição de Sequências de Ensino Investigativas, coadunando com as ideias de Sá, Lima e Aguiar Júnior (2011) sobre a não existência de modelo pronto, que contemple todos os elementos de atividade investigativa, mas que possibilite ao docente rever suas escolhas e decisões, inserir os alunos no processo de investigação, bem como organizar ambiente profícuo para o desenvolvimento das atividades propostas.

Carvalho e Gil-Pérez (2009) argumentam acerca da necessidade de ruptura entre os *pensadores* (pesquisadores) e os *realizadores* (professores), de tal forma que os últimos percebam também a importância da pesquisa como atividade docente efetiva para a análise e recondução do ato de ensinar.

As atividades propostas na Sequência de Ensino Investigativa, elaborada e aplicada pela professora cursista, permitiram que os alunos se envolvessem com a cultura científica a partir da resolução de problemas, levantamento e teste de hipóteses, exploração de materiais, coleta de dados, discussões orais e registro de informação. Ao vivenciar esse processo de investigação e fazer uso de diferentes linguagens da ciência, o aluno passa a desenvolver habilidades essenciais ao fazer científico, as quais possuem relação direta com processos de AC, bem como possibilitam a formação de novos conceitos científicos. A análise dos dados empíricos evidenciou como as ações intencionalmente planejadas, nas quais o professor atua como mediador do aprendizado das crianças, são potentes em relação ao processo de construção de conhecimentos científicos (MORAES; CARVALHO, 2017).

Ademais, importa destacar que ações formativas, no âmbito do Ensino de Ciências por Investigação, representam momentos valiosos de discussão e reflexão de conhecimento acerca da instrumentalização teórico-prática do professor, com o intuito de sofisticar os processos de escolhas, revisão e elaboração de seu desempenho pedagógico.

REFERÊNCIAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122-134, jun. 2001.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (org.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CALDEIRA, A. M. A.; BASTOS, F. A didática como área de conhecimento. *In*: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (org.). **Introdução à didática da biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.
- CAMPOS, M. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2009.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para implementação na sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de ciências**: Fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- ERICKSON, F., Qualitative research methods for science education. *In*: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G. (org.). **International handbook of science education**: part one. Amsterdam: Springer, 1998.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GARRIDO, E.; PIMENTA, S. G.; MOURA, M. O. A pesquisa colaborativa como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão docente. *In*: MARIN, A. J. (org.). **Educação continuada**: reflexões alternativas. Campinas: Papirus, 2000. p. 89-112.
- GARRIDO, E. Sala de aula: espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. *In*: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para escola fundamental e média. São Paulo: Cengage, 2018. p. 127-143.
- GIL-PÉREZ, D.; VILCHES-PEÑA, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, v. 43, n. 1, p. 27-37, 2001.
- IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. [Reimpr.] - Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MORAES, T. S. V. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 206f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 941-961, 2017.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 407-437, 2018.

OLIVEIRA FILHO, M. C. **O caso da Lagarta que tomou chá de sumiço**. São Paulo: Brinque-Book, 2012.

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

ROCHA, R. **A primavera da lagarta**. São Paulo: Salamandra, 2011.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C; AGUIAR JUNIOR, O. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 79-102, 2011.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: o estado da arte. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 504-521, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações Entre Ciências Da Natureza E Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17. n. especial. p. 49-67, 2015

SILVA, F. K. M.; COMPIANI, M. A pesquisa na prática docente em projeto de formação continuada: ideias e práticas em debate. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 36, n. 133, p. 1099-1115, 2015.

TV CULTURA. **A Metamorfose da borboleta, 1996**. Disponível em: <https://youtu.be/R4vXA UUPuoc>. Acesso em 21 de julho de 2020.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZOMPERO, A.F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ENSINO E TEMÁTICA AMBIENTAL

CIÊNCIA-CIDADÃ E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Maria de Lourdes Spazziani
Campus Botucatu, IBB/Unesp
maria.spazziani@unesp.br

Lucas de Souza Faciolla
Campus Botucatu, IBB/Unesp

Nijima Novello Rumenos
Campus Bauru, FC/Unesp

INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, estudos como de Viecheneski; Lorenzetti; Carletto, (2012) têm revelado gradativa desvalorização da educação escolar, com sérias implicações à formação científica das novas gerações. Quando pensamos no contexto do Brasil, pode-se dizer que o ensino de Ciências, como afirma Santos (2007), limita-se a processo de memorização de termos, classificações e fórmulas. Logo, os alunos se tornam incapazes de atribuir significados aos conceitos científicos e, por consequência, têm “aprendido” na escola conhecimentos das várias áreas disciplinares, desvinculados de situações da vida cotidiana (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012).

De acordo com Seixas e colaboradores (2017), a desvinculação de concepções abordadas de situações do cotidiano é causada por reprodução de imagem simplificada de ciência, aliada a discurso característico do senso comum. Essa perspectiva ocasiona complicações para o ensino de Ciências, no que tange, principalmente, ao desenvolvimento de olhar crítico diante dos avanços da ciência e da tecnologia (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). A mesma simplificação é percebida com relação à Educação Ambiental, o que reduz seu caráter transformador à definição de identidade político-pedagógica, processo baseado em crítica à sociedade moderna e a sua relação com a natureza (TORALES, 2013).

Para Lima (2009), há uma dissociação entre os aspectos biológicos/ecológicos e os aspectos políticos e sociais da crise ambiental, o que é um dos argumentos centrais da Educação Ambiental crítica. Segundo sua compreensão, os impactos ecológicos são apenas efeitos de causas muito mais profundas, que indicam a degeneração de todo um modelo civilizatório, baseado em opções políticas e valorativas predatórias e nocivas à vida social e natural.

Entendemos que a Educação Ambiental crítica busca a reaproximação cultural, social e política do sujeito com a natureza, de forma a, eticamente, entender-se como parte dela, rompendo com os paradigmas conservacionistas e capitalistas da sociedade atual.

No campo da Educação Ambiental, projetos com a perspectiva da Ciência-Cidadã não são considerados novidade; contudo na atualidade, tem-se experimentado estratégias inovadoras de envolvimento público-participativo nos processos de alfabetização e investigação científica, com resultados favoráveis para a efetivação da Educação Ambiental.

O termo Ciência-Cidadã descreve colaborações entre cientistas e voluntários leigos que têm papel participativo em coletas e/ou análises de dados científicos, quando pesquisas são aplicadas à temas de interesse público (SHIRK; BONNEY, 2015). Assim, toda a sociedade se beneficia dos saberes e das práticas populares necessários à sustentabilidade das propostas de melhoria e recuperação dos ambientes naturais.

De acordo com Szabo *et al.* (2013), a Ciência-Cidadã está em ascensão. Com auxílio da internet, sua popularidade e o seu escopo parecem não ter limites. A aplicação da Ciência-Cidadã depende do aceite desse método pela comunidade científica, o que vem se confirmando pelo crescente número de artigos publicados, em particular após considerável proliferação de pesquisas sobre esse método, bem como validações de técnicas (FOLLETT; STREZOV, 2015).

Assim, entendemos que a Ciência-Cidadã, muito além de ser usada como jargão, não deve estar delimitada apenas à resolução universal de problemas, mas deve levar em consideração os próprios cenários em que os problemas são gerados, dando voz aos cidadãos e, principalmente, salientando os conhecimentos empíricos da população, sobretudo, daqueles afetados por ameaças ambientais (SANTOS, 2007).

A Educação Ambiental, nessa perspectiva, pode contribuir para a formação de educadores ambientais que promovam o diálogo entre os conhecimentos científicos existentes, necessários à preservação e conservação dos ambientes naturais, e as realidades culturais, cognitivas e econômicas dos contextos sociais do entorno desses ambientes, assim como propõe os programas voluntários no modelo cidadão-cientista. Propostas que envolvem e estimulam a participação ativa dos alunos trazem benefícios, ao fomentar a formação científica dos alunos da Educação Básica, objetivando que essa formação promova a tomada de consciência ambiental.

Levando em deferência essa visão ampla, proposta pela Educação Ambiental, devemos levar em consideração a formação de conceitos sistematizados pelos sujeitos da pesquisa, ou seja, a maneira que é incorporado e aceito um determinado tema e o modo que esses sujeitos se sentem em relação ao contexto de vida concreta e à prática social que estão envolvidos.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo teve como base os princípios da pesquisa qualitativa. Essa abordagem é apresentada por Godoy (1995, p. 21) da seguinte forma:

A abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques.

A pesquisa qualitativa é muito reconhecida, quando buscamos estudar fenômenos que envolvem seres humanos e suas relações sociais. Esse tipo de pesquisa pode ser conduzido por meio de diferentes caminhos (GODOY, 1995).

Godoy (1995) ainda afirma que a pesquisa qualitativa é importante, pois aborda os seres humanos e suas relações sociais em diversos ambientes. Assim, o pesquisador vai a campo, “buscando ‘captar’ o fenômeno em estudo, a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes” (GODOY, 1995, p. 21). Sendo assim, vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno.

Além disso, concordamos com Chizzotti (2011, p. 79), quando propõe que:

O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa, o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações.

O pesquisador, no presente trabalho, é um sujeito-observador, ou seja, é parte integrante do processo e tem visão sobre os resultados. Essa não é a mais correta ou única forma, mas uma das formas de como os dados podem ser interpretados. O conhecimento não gera dados isolados, sendo sempre interpretado por um sujeito com sua experiência de vida.

A pesquisa qualitativa parte do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e de que para todo comportamento humano há um sentido, uma interpretação (MINAYO, 1998).

A observação é técnica muito valorizada em pesquisas de caráter qualitativo, na medida em que possibilita ao pesquisador se aproximar da visão de mundo de seus sujeitos de pesquisa; a descoberta de novos aspectos de um problema; possibilita conferir, na prática, a sinceridade de certas respostas dadas nas entrevistas; além de permitir o registro do comportamento em seu contexto temporal-espacial. (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZAJDER, 1998; LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

No presente trabalho, as observações foram realizadas durante as atividades teóricas e práticas do curso de formação de Educadores Ambientais, ocorrido em julho do ano 2019, e que teve a participação de trinta sujeitos de cinco escolas municipais situadas em São Manuel/SP.

O trabalho que se apresenta partiu da observação e sistematização de projeto envolvendo o Programa Núcleo de Ensino da Unesp, intitulado *Formação de educadores ambientais para manejo em agroecologia e conservação de trilhas e estruturas educativas na fazenda São Manuel da Unesp*, sob coordenação da Professora Doutora Maria de Lourdes Spazziani, do Departamento de Educação do Instituto de Biociências do Campus de Botucatu/SP da Unesp.

Os dados coletados são oriundos dos registros em diário de campo das atividades desenvolvidas nos módulos do curso relacionados aos temas *Agricultura Orgânica e Panc*, ministrada por docente e orientados de pós-graduação da FCA/Unesp; e *Reconhecendo a Flora*, também de responsabilidade de docente e pesquisadores do Departamento de Ciências Florestais da FCA/Unesp.

RESULTADOS

É necessário e fundamental comunicar as implicações da Ciência-Cidadã em qualquer meio que se verifique potencial de ação-reflexão-ação voltados à interpretação e à solução de problemática que confira bem comum científico e social. Essa concepção não ficou distante dos espaços formativos do curso; esteve presente, em visão técnica e holística, com relevância individual e coletiva. Dentre as temáticas propostas, duas delas, *Agricultura Orgânica e Panc* e *observação da flora do entorno*, expressaram-se significativamente propícias à análise aguçada, notável pela grande mobilização e

engajamento dos alunos frente às atividades realizadas, que possibilitou mapear novos olhares a respeito de cidadania mais democrática e de ciência menos imperativa.

De acordo com Santos (2005), sempre esteve presente em nossa sociedade a compreensão de que a cidadania é assunto custoso. Esse olhar também pode estar relacionado a Ciência-Cidadã e Educação Ambiental no âmbito de mobilização ativa e participativa e da ética de participação de cidadãos em parcerias com pesquisadores.

Articulando esse olhar à agricultura orgânica sintrópica, é visível reconhecer que é substancial estabelecer-se relação de convívio bilateral com a natureza. O espaço de formação dessa temática trouxe aos alunos questionamentos acerca de condições de produção, políticas públicas, SSAN (Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional) e Panc. Ao se reconhecerem como cidadãos consumistas e que, de alguma forma, desenvolvem relação direta com o consumo de alimentos orgânicos, alguns questionamentos foram levantados, tais como:

Por que eu não consigo encontrar Panc no supermercado?

Qual a minha relação com a quantidade de alimento orgânico que se consome no mundo?

Meu avô tem Panc no quintal e eu nem sabia. Como isso está ligado a minha geração?

Por que o pequeno produtor não produz o suficiente para seu sustento?

Essa ação mobilizou uma roda de conversa a respeito dos diversos fatores biológicos, sociais e econômicos que viabilizam a produção orgânica sintrópica e, em seqüência, de como a participação dos cidadãos pode interferir no empoderamento e na sustentabilidade dessa perspectiva de produção. Como resultado direto desse processo, as falas dos alunos, carregadas de representações em seu cotidiano, ligadas ao tema, confere-nos a certeza de que é preciso vencer a superficialidade da Ciência, ao relacionar o senso comum no processo de aprendizagem significativa, e ultrapassar a desvalorização dos direitos sociais, preferências comuns e os alicerces que os suportam.

No entanto, a temática inclinada à observação e à identificação da flora do entorno da fazenda tendeu a perspectiva de manutenção da vida, dos ciclos biológicos, da biodiversidade, da particularidade dos sistemas vivos e da preservação e conservação da flora. As abordagens levaram os alunos a reconhecer a existência de fator histórico por detrás da fitofisionomia dos biomas, das classificações e dos domínios de vegetação brasileiros, dentre outros fatores, como o ecológico, o social, o econômico, o científico, o cultural e o recreativo, além do valor intrínseco de flora. A mobilização dos alunos, estimulados durante as atividades a vivenciar o tema de forma autônoma e guiada, em

seus aspectos teórico e prático, foi de extrema importância para caracterizar o cenário da flora na região de São Manuel e as ações humanas, em especial o seu caráter negligente quanto à visão de domesticação de plantas e árvores nativas, utilizadas pela população local, e suas relações com os problemas climáticos planetários.

Vale ressaltar a importância que os dois espaços de formação possuem para auxiliar a busca por uma cidadania que procure acrescentar percepções coletivas, capazes de propiciar mobilização social, a fim de construir identidades de resistência frente a necessidades contemporâneas e futuras, diretamente relacionadas à busca por restabelecer relação harmônica entre sociedade e natureza, responsável por favorecer sua preservação e conservação, estabelecendo nos grupos sociais o sentimento de pertencimento à natureza, que possa ser vinculado e transmitido às próximas gerações, como um caráter intrínseco às relações ambientais que nos rodeiam e os múltiplos campos de atuação que estão interligados à ela, à valorização da vida e ao desenvolvimento pessoal de caráter transformador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ações de formação conjunta que levam em conta conceitos importantes, como os da Educação Ambiental crítica, além da perspectiva da Ciência-Cidadã, são muito importantes, na medida em que contribuem para a formação de sujeitos que buscam repensar suas relações com o mundo e transformar a realidade.

O curso realizado, possuindo essas características, proporcionou vivência única em espaço natural, realizando intervenções com diversos temas ambientais. Dois desses temas, *Agricultura Orgânica e Panc* e *observação da flora do entorno*, mostraram-se significativamente propícios à análise aguçada, pertinente a grande mobilização e engajamento dos alunos frente às atividades realizadas, que possibilitou mapear novos olhares a respeito de cidadania mais democrática e de ciência menos imperativa, focos da perspectiva da Ciência-Cidadã, que visa o *fazer ciência* por qualquer sujeito.

Importante ressaltar que os alunos também foram estimulados a continuar atuando como guias locais, denominados Guias da Natureza, desenvolvendo atividades práticas na fazenda e de monitoramento de escolas visitantes. As atividades práticas desenvolvidas envolvem a estruturação e adequação dos ambientes da trilha interpretativa, do espaço de convivência, da sala de aula, entre outros espaços

necessários para atendimento de visitas monitoradas de estudantes e de moradores da região.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Thompson, 1998.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2009.

FOLLETT, R.; STREZOV, V. An analysis of citizen science based research: usage and publication patterns. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 10, n. 11, p. e0143687, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143687>. Acesso em: 11 ago. 2019.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

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

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1998.

SANTOS, M. E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 2, n. 6, p. 137-157, 2005.

SANTOS, M. E. V. M. Ciência cidadã: uma via para a educação cidadã. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2007. p. 1-10.

SEIXAS, R. H.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **RevistaThema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017.

SHIRK, J.; BONNEY, R. **Developing a citizen science program**: a synthesis of citizen frameworks. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, 2015.

SZABO, J. *et al.* Realising the full potential of citizen science monitoring programs. **BiologicalConservation**, Barking, v. 165, p. 128-138. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.05.025>. Acesso em: 11 dez. 2020.

TORALES, M. A. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar à ação educativo-comunitária como compromisso político-pedagógico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Porto Alegre, v. esp., p. 1-17, 2013.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA: ATIVIDADES DE SENSIBILIZAÇÃO COM ALUNOS DO 6º ANO

Bruna Santos Cardozo

Campus Ilha Solteira, FEIS/Unesp
bruninha_scardozo@hotmail.com

Andressa Oliveira Cipriano

Campus Ilha Solteira, FEIS/Unesp

Carolina Buso Dornfeld

Campus Ilha Solteira, FEIS/Unesp

INTRODUÇÃO

Em todas as escalas espaciais, a diversidade é a principal característica do nosso planeta. Mesmo sabendo da importância de estudar-se a diversidade da vida em todos seus níveis, a diversidade de espécies é certamente o item mais conhecido e estudado e, segundo Diniz, Prado e Lewinsohn (2010), a destruição de habitats é uma das maiores ameaças à biodiversidade mundial e uma das grandes desencadeadoras da extinção de espécies.

Segundo dados do Barômetro da Biodiversidade (UEBT, 2016), a conscientização sobre a biodiversidade vem crescendo lentamente e a mídia tradicional, como a televisão ou revistas, continua sendo a principal fonte dessas informações. Além disso, o mesmo documento aponta que a biodiversidade é tema conhecido no mundo, havendo aumento tanto no número de pessoas que já ouviram falar em biodiversidade, como na conceituação correta de sua definição. A sensibilidade sobre o tema é particularmente elevada em economias emergentes, como no Brasil e na China, com destaque para a crescente importância da biodiversidade para os negócios.

Dentre os diferentes ambientes, ecossistemas e biomas, encontramos as águas continentais, que possuem grande representatividade de espécies, mas que não são bem conhecidas pela população em geral, sendo os peixes os organismos mais evidentes nesses ambientes, por conta das atividades pesqueiras.

Porém, segundo Agostinho, Thomaz e Gomes (2005), esses ambientes são compostos por inúmeros grupos de animais e plantas importantes para a manutenção das cadeias tróficas aquáticas, tais como os microcrustáceos, as microalgas, os macroinvertebrados aquáticos e as macrófitas aquáticas, muitos conhecidos como bioindicadores de qualidade de água. Entre os macroinvertebrados bentônicos, há insetos

aquáticos (fase larvar e adulta), anelídeos (minhocas e sanguessugas), moluscos (mexilhões e caracóis de água doce) e crustáceos (lagostins, antípodas, isópodes).

Embora a distribuição geográfica dos ambientes aquáticos não seja uniforme, eles estão presentes em todos os biomas brasileiros. Além disso, são diversos os interesses pelo uso da biodiversidade aquática ou dos recursos hídricos, cuja quantidade e qualidade são fundamentais para a manutenção da dinâmica desses ecossistemas, que são temas recorrentes no interior das escolas, por causa da sua importância ambiental, social e econômica.

A proposta de utilização dos bioindicadores como ferramenta para avaliar a qualidade de água chama a atenção dos alunos para a importância da preservação de rios e lagos. Os macroinvertebrados bentônicos, por exemplo, são bioindicadores adaptados a um conjunto de características físicas e químicas (temperatura, oxigênio, transparência, entre outras) relacionadas à qualidade e ao nível de preservação de condições ecológicas dos ecossistemas aquáticos (FRANÇA; CALLISTO, 2012).

Assim, os objetivos do projeto foram analisar as concepções prévias dos alunos sobre a biodiversidade de águas continentais e as concepções dos alunos que puderam ser desenvolvidas durante a aplicação das atividades teóricas e práticas.

Fundamentação teórica: importância das aulas práticas laboratoriais

As estratégias para o ensino de ciências são bastante variadas. Existem práticas pedagógicas que se baseiam estritamente em aulas teóricas, bem como aulas que envolvem atividades de campo, práticas de laboratório ou utilização de experimentos, como exemplos. Entretanto, deve-se observar sempre que todos os modelos ou metodologias de ensino terão suas vantagens e restrições.

De acordo com Laború, Arruda e Nardi (2003), existe a necessidade de pensar-se um pluralismo metodológico no ensino de ciências, por reconhecerem que não há uma única forma de ensinar e aprender, tal como expuseram na seguinte frase: “uma proposta metodológica pluralista para a educação científica, pois parte do pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial” (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003 p. 248).

Assim, pensado na pluralidade metodológica, considera-se que as aulas práticas laboratoriais constituem-se em uma das possibilidades da prática pedagógica docente, e que podem ser utilizadas com diversas finalidades, desde comprovar as teorias e conceitos elaborados nas aulas teóricas (adquirir conhecimento científico); aprender os

processos e métodos das ciências e compreender as aplicações da ciência (HODSON, 1994; BORGES, 2002), mas também, complementar e aprofundar conhecimentos, manipular espécimes e objetos laboratoriais e promover uma postura ativa dos alunos em sala de aula, reconhecendo, por exemplo, espécies presentes em seu cotidiano.

Ainda, Hodson (1994), em seu clássico artigo, indica três aspectos principais da aprendizagem de ciências e que se pode esperar com as atividades em laboratório: 1) Aprendizagem teórica e conceitual das ciências, 2) Aprendizagem sobre a natureza das ciências, 3) Desenvolver conhecimento técnico sobre a investigação científica e seus impactos na sociedade. Os três aspectos estão entrelaçados e são interdependentes, mas além disso, o autor cita que os estudantes necessitam experimentar coisas e manipular organismos por si próprios, para assim, desenvolverem uma bagagem de Experiência Pessoal. Foi nesse sentido que a estruturação metodológica deste trabalho foi constituída.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho faz parte do projeto intitulado *Ambiente e Sociedade: Recursos Hídricos no Ensino Fundamental – Ciclo II*, aprovado pelo Programa Núcleos de Ensino da Unesp (Prograd-Unesp).

O ambiente de pesquisa escolhido foi uma Escola Estadual de Ensino Integral localizada na cidade de Ilha Solteira/SP e os participantes foram 24 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental.

Os documentos oficiais utilizados foram os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza (PCNs-Ciências) (BRASIL, 1997) e o Currículo do Ensino Fundamental II – Ciências do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011).

Os PCNs-Ciências trazem a importância de uma melhor compreensão dos ambientes local e regional como uma meta permanente do ensino de Ciências (BRASIL, 1997). Nele, consta que é importante considerar que os conceitos centrais da Ecologia, como nas demais Ciências Naturais, são construções teóricas, sendo que, dentre esses temas, está o conceito de Biodiversidade, que só podem ser interpretados por meio de evidências. O Currículo do Ensino Fundamental II do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), por sua vez, enfatiza que os alunos devem aprender tipos de ambiente e de especificidade, como caracterização, localização geográfica, biodiversidade, proteção e conservação dos ecossistemas brasileiros; ele traz associações de figuras ou ilustrações

de animais e vegetais representativos da biodiversidade brasileira aos seus respectivos ecossistemas.

Assim, tomando como base os documentos citados, foi elaborada uma sequência de atividades, que é apresentada a seguir:

Etapa 1:

- *Atividades no balneário localizado no município de Ilha Solteira, às margens do rio Paraná:* foram realizadas duas saídas de campo para reconhecimento da área; coleta prévia e coleta para o projeto na escola com a equipe do Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia da Unesp (LECBio), Campus de Ilha Solteira; e coleta de organismos aquáticos, utilizando um kit de biodiversidade (cedido pelo Prof. Dr. Evaldo Espindola – Escola de Engenharia de São Carlos - USP), especialmente dos grupos de macrófitas aquáticas, microalgas, microcrustáceos e macroinvertebrados aquáticos (Figura 1).

Figura 1 - Saídas de campo (Coletas e análises dos organismos de 1 a 6)



Fonte: Elaborada pelos autores

- *Na sala de aula:* foi solicitado que os alunos fizessem uma representação por meio de desenho ou texto, indicando as espécies (vegetais e animais) que eles imaginavam encontrar no rio Paraná. Em seguida, foi realizada uma apresentação com o conteúdo teórico sobre Conservação da Biodiversidade Aquática – uma hora aula (cinquenta minutos), contendo os seguintes conteúdos: o reservatório da cidade de Ilha Solteira; lagoas com macrófitas e plantas aquáticas (alguns exemplos); microcrustáceos e crustáceo; e macroinvertebrados aquáticos e moluscos (uma e duas conchas) (Figura 2).

Figura 2 - Aplicação da aula teórica (1 e 2)



Fonte: Elaborada pelos autores

Etapa 2:

- *No laboratório de ciências da escola:* foi montado um aquário grande (aproximadamente de quarenta litros) e quatro aquários menores (utilizando béqueres de um litro) (Figura 3) com amostras dos espécimes coletados para que houvesse observação e estudo sobre cadeias tróficas e morfologia externa dos diferentes grupos. No LECBio, foi montado um aquário grande (aproximadamente de vinte litros) para reposição dos organismos, caso fosse necessária.

- *Atividade prática no laboratório:* utilização do material biológico coletado com os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental – duas horas aula (cem minutos).

Etapa 3:

- *Aplicação do Grupo Focal:* os alunos participaram de um Grupo Focal, ao final da atividade prática laboratorial (GONDIM, 2003), com a finalidade de coletar dados sobre a importância das aulas práticas e também sobre o tema.

Figura 3: Aquários montados para as aulas (1. Grande 40L; 2. Quatro de 1L)



Fonte: Elaborada pelos autores

No Quadro 1, são apresentadas as informações relacionadas à coleta e à análise dos dados em cada etapa do desenvolvimento do trabalho.

Quadro 1 - Metodologia de coleta e análise dos dados

Etapa	Coleta	Análise
1. Conhecimento prévio	Representação por desenho e textos	Desenho: Sasseron e Carvalho (2010) Textos: análise de conteúdo – Bardin (2016)
2. Atividade prática laboratorial – conhecimento aprimorado	Formulário de aula prática	Desenhos: foram contabilizadas as espécies com maior frequência
3. Concepções sobre as aulas práticas	Grupo Focal – Gondim (2003)	Falas dos estudantes: interpretação

Fonte: Elaborada pelos autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trabalho de Campo

Foram coletados, em campo, diversos grupos representativos da fauna e flora de água doce.

Como exemplo da flora, foram coletadas macrófitas aquáticas que são muito importantes para o equilíbrio desses ambientes, pois, além de produzirem oxigênio, que é liberado na água, servem de alimento para muitas espécies de peixes, aves e mamíferos. Além disso, funcionam como abrigo para pequenos vermes, como a planária, microcrustáceos e alguns tipos de moluscos (POMPÊO, 2017).

As macrófitas aquáticas encontradas na coleta foram: a Aguapé (*Eichhornia* sp), que é uma planta aquática flutuante que se desenvolve muito bem nas regiões de clima quente, sendo que seu desenvolvimento é acelerado quando não existem limitações nutricionais, como foi o caso do local de coleta; a Elódea (*Egeria* sp), uma espécie aquática submersa do grupo das angiospermas que apresenta flores no seu período reprodutivo que, depois de fecundadas, tornam-se frutos; a Taboa (*Typha domingensis*), uma planta típica de brejos, manguezais e várzeas que atua como depuradora de águas

poluídas, absorvendo metais pesados, podendo atuar em projetos de fitoremediação; e a *Salvinia* (*Salvinia* sp), espécie flutuante que se propaga rapidamente, pioneira na sucessão biológica em corpos d'água, utilizada em vários programas de monitoramento em corpos d'águas passíveis de eutrofização (POMPÊO, 2017).

Em relação à fauna, foram coletadas planárias, microcrustáceos e diversos insetos em sua fase larval ou de pupa, dentre eles, as Ordens Trichoptera, Ephemeroptera, Odonata, Diptera e Coleoptera. Também foram coletados moluscos, tanto gastrópodes como bivalves.

Atividades desenvolvidas na escola parceira

- Etapa 1. Conhecimentos prévios sobre conservação da biodiversidade aquática

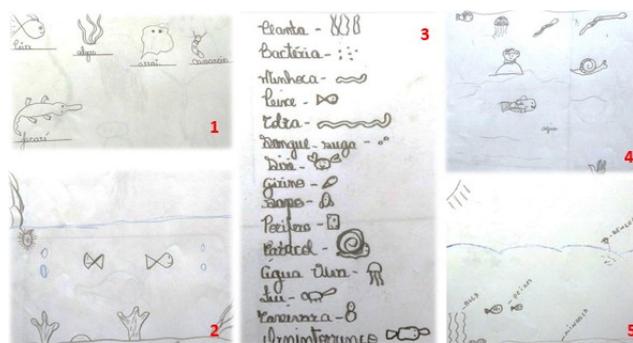
Antes da apresentação do conteúdo teórico sobre conservação da biodiversidade aquática, foi entregue aos alunos uma atividade que solicitava que eles desenhassem ou elaborassem um texto sobre os organismos que eles achavam que poderiam encontrar nos rios e lagos (Figura 4 e 5), como explicado na seção Aspectos Metodológicos. Os resultados da análise dos desenhos estão presentes na Tabela 1.

Figura 4 - Alunos realizando a atividade de conhecimento prévio (1 e 2)



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 5 - Desenho prévio dos alunos do 6º ano (de 1 a 5)



Fonte: Elaborada pelos autores

Os alunos representaram diversos organismos que acreditavam ser possível encontrar no rio Paraná, sendo que 18,55% citaram a presença de peixes, seguido da presença de cobra, que apareceu em 16,13% das representações, e plantas, 12,71%.

Tabela 1 - Análise das representações prévias dos alunos: contabilizando os organismos vivos que os alunos acreditam existir no Rio Paraná.

Seres vivos desenhados	Nº de citações	%
Peixe	23	18,55
Cobra (Cobra d'agua)	20	16,13
Plantas (Alga; Aguapé, Elódea)	17	13,71
Jacaré	14	11,29
Arraia / Raia	12	9,68
Camarão	11	8,87
Sapo (Girino)	9	7,26
Concha (Caracol; Molusco; Caramujo)	4	3,23
Lontra	2	1,61
Enguia	2	1,61
Pedra	2	1,61
Capivara	2	1,61
Tubarão	1	0,81
Tartaruga	1	0,81
Baleia	1	0,81
Caranguejo	1	0,81
Lula / Polvo	1	0,81
Água viva	1	0,81
Total:	124	100,00

Fonte: Elaborada pelos autores.

Percebe-se que diversos organismos, tais como tubarão, lula, polvo e água viva, não compõem a fauna que pode ser encontrada nos ambientes de águas continentais.

Assim, neste trabalho, a atividade realizada para obtenção dos conhecimentos prévios dos alunos foi muito importante para a escolha da abordagem do conteúdo, pois, a partir dela, foi possível pensar em como trabalhar as principais dúvidas dos alunos e,

segundo Pozo (1998), auxiliar na formulação e reformulação de conceitos, articulando os conhecimentos prévios às novas informações que seriam estudadas.

Etapa 2. Atividade prática laboratorial

Após a aula teórica, os alunos foram encaminhados ao laboratório para realização das aulas práticas (Figura 6), com duração de cem minutos. Os alunos foram distribuídos em três bancadas, fazendo rodízio entre elas para que todos os organismos fossem vistos e manipulados por eles.

Figura 6 - Aula prática realizada no laboratório



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em cada bancada que os alunos passavam, eles realizavam alguma atividade do formulário de aula prática. A primeira atividade solicitava que eles escolhessem e desenhassem duas macrófitas que haviam visto na aula prática (Tabela 2). A maioria dos alunos, 50%, desenhou a Taboa, seguida da Elódea, que apareceu em 22,92% dos desenhos, da Aguapé, 16,67%, e da Salvínia, 10,42%.

Tabela 2 - Macrófitas representadas pelos alunos no relatório de aula prática

Macrófita	Nº de citações	%
Taboa	24	50,0
Elódea	11	22,9
Aguapé	8	16,7
Salvínia	5	10,4
Total:	48	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores.

A segunda atividade do roteiro de aula prática solicitava que os alunos desenhassem um microcrustáceo. Durante a aula, só foi apresentado o exemplar de Copepoda aos alunos, então 100% deles o desenharam.

A terceira atividade do roteiro solicitava que os alunos desenhassem o macroinvertebrado que julgaram mais interessante (Tabela 3). 28% dos alunos representaram os Odonatas, seguidos dos gastrópodes, 20%, e dos dípteras, 16%.

Quando foi solicitado que os alunos escolhessem, entre todos os exemplares apresentados na aula (Tabela 4), o que mais gostaram e o desenhassem, 36% dos alunos relataram a arraia/raia como sendo o de maior interesse.

A dinâmica utilizada na aula buscou desenvolver conceitos básicos para uma melhor compreensão das características dos seres vivos estudados, bem como desenvolver uma interpretação e aprendizado crítico de um conhecimento que estabeleça pontes com outras áreas da Ciência (RICHTER; GÜLLICH; MENEZES, 2015).

Tabela 3 - Macroinvertebrados aquáticos representados pelos alunos como os mais interessantes da aula prática

Macroinvertebrado aquático	Nº de Citações	%
Libélula / Ninfa (Odonatas)	7	28
Gastrópode	5	20
Díptera (Larva)	4	16
Crustáceo (Caranguejo)	3	12
Casulo (Trichoptera)	2	8
Trichoptera	2	8
Crustáceo (Camarão)	1	4
Hemíptera	1	4
Total:	25	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 4 - Organismos vivos que os alunos mais gostaram na aula prática

Exemplar de maior interesse do aluno	Nº de Citações	%
Arraia/Raia	9	36
Ninfa	2	8
Copepoda	2	8
Taboa	2	8
Enguia	2	8
Díptera	2	8
Trichoptera	2	8
Caramujo	1	4
Libélula (Odonata)	1	4
Desenho incompreensível	1	4
Mexilhão Dourado	1	4
Total:	25	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

Etapa 3. Descrição do Grupo Focal

Após as atividades práticas, a professora da turma selecionou, aleatoriamente, quatro alunos, um de cada bancada, para participar do Grupo Focal, quando ocorreu uma conversa informal (entrevista em grupo) da autora com os alunos para saber a opinião deles em relação às atividades realizadas.

Durante a conversa, os alunos falaram sobre os exemplares que mais gostaram. As respostas foram variadas, como se nota em algumas das falas transcritas abaixo:

Autora: “Qual exemplar vocês escolheram? Qual mais gostaram?”

Aluno 3: “Eu gostei mais das ninfas, porque eu achei mais interessante o jeito que elas se escondem no meio das raízes das macrófitas; até perguntei para a professora se elas se escondiam para se proteger dos predadores”.

Autora: “E você o que mais gostou?”

Aluno 2: “Eu gostei do Trichoptera. Eu gostei dela por causa do casulo dela; é bem bonito, formado por pedrinhas, e parece até um mosaico”.

Autora: “Então vocês acham que aprenderam muita coisa? Do desenho prévio que vocês fizeram lá no começo da aula teórica para agora, após a aula prática, vocês

descobriram mais coisas que se encontram no rio, comparado ao desenho que fizeram antes?”

Aluno 1: “Sim, eu nunca imaginei que tinha fungo no rio; tipo, que tinha esses negócios, eu nunca havia visto.”

Aluno 3: “Tipo, para mim, só tinha peixe no rio, e algas... e pedra.”

Aluno 1: “Eu achava que a libélula nascia fora do rio. Não sabia que nascia dentro do rio.”

Aluno 2: “E na aula teórica vocês mostram, para gente, algumas fases dos animais, para gente não ficar perdido aqui né, porque vocês mostraram um animal, aquele inseto que fazia o casulo, e aqui na prática vocês mostraram o casulo.”

Autora: “Legal, então a aula prática foi interessante?”

Todos “Foi, com certeza.”

As atividades práticas na aula de Ciências são consideradas uma importante ferramenta para dar continuidade e favorecer a proposta dos PCNs (BRASIL, 1997). Dessa forma, os alunos, por meio de atividades práticas, têm a possibilidade de investigar, comunicar e debater fatos e ideias, possibilitados pela observação e comparação, o que lhes favorece o modo de pensar conexões entre ciências e sociedade (BARTZIK; ZANDER, 2016).

Palhares *et al.* (2000) trazem a necessidade do desenvolvimento de uma educação voltada para a discussão de questões relacionadas à conservação dos recursos naturais e à sensibilização a respeito do tema. Pois, mesmo o estudante podendo reconhecer o ambiente aquático e seu entorno, isso não significa que ele tenha a real compreensão da importância ecológica desses ambientes. Nessa hora é que se deve aprofundar a ideia da sensibilização. Além disso, ao sensibilizá-lo para que se sinta parte desse meio natural, poderá agir como seu cuidador, conservando os recursos naturais no pleno exercício da sua cidadania, tornando-se um multiplicador ambiental e auxiliando na busca pela sustentabilidade (CARMINATTI, et al., 2017).

Considerou-se que a técnica do Grupo Focal proporcionou momentos de reflexão e possibilitou reviver diversas situações da atividade prática no laboratório. Foi notória a funcionalidade da técnica como instrumento para melhorar as relações interpessoais e instigar o senso crítico dos alunos.

Para finalizar, observou-se resultados positivos ao seguir as recomendações de BORGES (2002) quanto ao uso de práticas laboratoriais, quais sejam: “que o professor utilize-se de atividades pré-laboratório para clarificar os objetivos pretendidos, ideias

iniciais dos estudantes e suas expectativas acerca do fenômeno estudado. Após a atividade prática, recomenda-se a discussão dos resultados obtidos, bem como as limitações da atividade” (BORGES, 2002, p. 311), processos realizados no presente projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos propostos inicialmente, verifica-se que, pela organização no desenvolvimento do trabalho, foi possível analisar as concepções prévias dos alunos sobre a biodiversidade aquática e pode-se notar que, para alguns deles, a composição da fauna envolvia organismos que são sabidamente marinhos. No decorrer do trabalho, foi possível esclarecer a composição dos organismos existentes nas águas continentais.

Também se almejava, com este trabalho, analisar as concepções que seriam desenvolvidas no seu decorrer, não só na sensibilização para com a biota aquática, mas também, na metodologia utilizada, que foi a atividade laboratorial. De acordo com as falas dos alunos no Grupo Focal, a atividade teve um impacto positivo na aprendizagem dos conceitos trabalhados.

Notou-se que, com os exemplares sendo apresentados, os alunos puderam adquirir melhor conhecimento científico acerca da biodiversidade de uma localidade frequentada por eles, como as prainhas formadas pelo reservatório, que não foram enfatizadas por eles quando da elaboração da atividade sobre o conhecimento prévio.

Assim, espera-se que o trabalho tenha colaborado para a formação de uma nova visão sobre esse ambiente, além de favorecer o senso de conservação dessa biodiversidade aquática.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L.C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005. Disponível em: <http://www.avesmarinhas.com.br/17%20-%20Conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20biodiversidade%20em%20%C3%A1guas.pdf>. Acesso em: 28 out. 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Revista Arquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 4, n. 8, p. 31-38, ago. 2016.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/6607/6099>. Acesso em: 29 abr 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: ciências naturais. Brasília (DF): MEC/SEF, 1997.

CARMINATTI, A. F.; SCHNEIDER, V. E.; CARRA, S. H. Z.; CASAGRANDE, V. Projeto de Educação Ambiental através do monitoramento participativo da qualidade da água na área urbana de Caxias do Sul (RS). *In*: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL E FEIRA NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE, 29., 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABES; AESabesp, 2017. Disponível em: <https://www.abesfenasan2017.com.br/arquivos/lista-resumos-aprovados.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019.

DINIZ, S.; PRADO, P. I.; LEWINSOHN, T. M. Species richness in natural and disturbed habitats: asteraceae and flower-head insects (Tephritidae: Diptera). **Neotropical Entomology** (Impresso), Londrina, v. 39, n. 2, p. 163-171, 2010.

FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade de água: experiências em educação ambiental e mobilização social. **Revista Extensão**, Cruz das Almas, v. 2, n. 1, p.197-206, jun. 2012.

GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação. **Paidéia** (Ribeirão Preto), v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**. Vol. 12, n.º 3, pp. 299-13, 1994. Disponível em: <https://bit.ly/3aMX02k>. Acesso em: 29 abr 2020.

LABURÚ, C.E.; ARRUDA, S.M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2VLT42r>. Acesso em: 29 abr. 2020.

PALHARES, K. *et al.* Bioindicadores de qualidade de água: a educação ambiental como uma ferramenta de união UFMG – Escolas. *In*: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 5., 2000, Vitória. **Anais...** Vitória, 2000. v. 1, p. 182-189.

POMPÊO, M. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros**. São Paulo: USP; Instituto de Biociências, 2017.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

RICHTER, E.; GÜLLICH, R. I. C.; MENEZES, E. G. Estudo dos invertebrados: formando um olhar abrangente sobre a diversidade animal. *In*: Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, 3., 2015, Santo Ângelo. **Anais...**Santo Ângelo: Uri, 2015. Disponível em: <http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2015/resumos/poster/725.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: ciências da natureza e suas tecnologias: ensino fundamental ciclo II e ensino médio**. São Paulo: SE, 2011. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/235.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 2, mar. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3977/2541>. Acesso em: 1 dez. 2016.

UNION FOR ETHICAL BIOTRADE (UEBT). **Biodiversitybarometer 2009-2016**. Disponível em: <http://www.ethicalbiotrade.org>. Acesso em: 5 mai. 2016.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Márcia Cristina de Oliveira Mello
Campus Ourinhos, Unesp
marcia.mello@unesp.br

Fábio César Martins
Campus Ourinhos, Bolsista NE

Thiago José de Oliveira
Campus Ourinhos, (Bolsista NE)

INTRODUÇÃO

Aqui, apresenta-se os resultados do projeto *Aulas de Geografia e atividades interdisciplinares na horta escolar da Escola Estadual Josepha Cubas da Silva*, desenvolvido entre fevereiro do ano 2016 e dezembro do ano 2017. Localizada no município de Ourinhos (SP), a escola parceira do Núcleo de Ensino oferece Ensino Fundamental II e Médio a cerca de 490 alunos.

O projeto começou com atividades de manutenção e ampliação da estrutura de uma horta escolar que já existia no espaço da escola, mas que precisava de apoio técnico e de pessoal para sua manutenção. Concomitantemente à manutenção e ampliação da horta, a escola sugeriu a construção de um jardim-dos-sentidos, com o intuito de torná-lo uma extensão da horta.

Na horta, foram plantadas as mais variadas espécies de hortaliças, e, no jardim, espécies de ervas aromáticas, suculentas e floríferas, objetivando aguçar o olfato, o tato e a visão, respectivamente. Foram plantadas, também, ervas para produção de chás, servidos aos visitantes para aguçar seus paladares.

Para manutenção e complementação da estrutura da horta já existente, foi implementado, por dois bolsistas do Núcleo de Ensino, um sistema de irrigação por aspersão, utilizando mangueiras, conexões e garrafas PET (290ml). Também foram implementados pneus, customizados pelos próprios alunos da escola, para o plantio de espécies arbustivas, buscando um embelezamento do local, e jogados pedriscos (pedras e britas) sobre os corredores dos canteiros para facilitar o acesso e trânsito pela horta.

Para elaboração da estrutura do jardim, foram utilizados troncos de eucalipto e bambus reaproveitados, executando o manuseio das ferramentas necessárias para o corte, a escavação, a sustentação e a implantação da estrutura. Seguidamente, foram

elaboradas malhas com bambus fixadas nos troncos, a fim de abrigar orquídeas. Para preparação das estruturas e dos locais de plantio, houve ajuda de professores, alunos e pais de alunos da escola.

Posteriormente, aproveitando a ocorrência da Feira de Ciências anual da escola, que recebe alunos de outras escolas próximas, os bolsistas apresentaram a horta aos visitantes, abordando temas como: uso consciente do solo; uso e economia de água por meio dos sistemas de irrigação por aspersão; e técnicas de cultura conservacionistas.

Tomando por base que a água é um elemento essencial à vida e fundamental para a agricultura, iniciou-se, posteriormente, um trabalho de sensibilização dos alunos quanto a temas ambientais relacionados à preservação e ao uso consciente dos recursos hídricos. Buscando integrar a realidade social a conteúdos escolares, a Educação Ambiental se apresenta como um conceito interdisciplinar, uma vez que reúne as mais variadas áreas do conhecimento e que, quando integradas, proporcionam uma visão mais holística, que leva em consideração todas as propriedades de um todo e suas inter-relações.

Dessa forma, sua eficácia se dá por meio de bases teóricas que viabilizam e proporcionam uma melhor compreensão da práxis, utilizando, para isso, informações já existentes associadas a análises in loco. Seguindo tal iniciativa, no segundo momento do projeto, foi priorizado o objetivo de despertar, nos alunos do Ensino Médio, uma visão mais sensível quanto à importância da conservação dos recursos naturais, mais precisamente dos recursos hídricos, possibilitando, assim, um olhar mais analítico e crítico.

Dado em duas situações, uma em ambiente escolar e outra fora da escola, o trabalho resultou, por parte dos alunos, em observações e indagações quanto ao cumprimento das leis vigentes e em questionamentos sobre a real eficácia das obras efetuadas no córrego Furnas e afluentes, uma vez que eles se encontram retificados e canalizados. O córrego se localiza nas proximidades da escola.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação ambiental, como prática educativa em todas as modalidades e níveis de ensino brasileiro, de forma integrada, encontra-se presente em grande parte dos textos legais que a norteiam. Antes mesmo do surgimento da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), a Lei 6.938, de 1981, já estabelecera um dos primeiros princípios da

Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 2º, afirmando que a Educação ambiental deve abarcar todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, preconizando “capacitá-la para uma participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981).

Disposta na Constituição Brasileira (BRASIL, 1988), como possibilidade de efetivar o direito de todos a um meio ambiente “ecologicamente equilibrado”, de uso comum entre os indivíduos e primordial à qualidade de vida, a Educação ambiental se apresenta como temática essencial para o despertar de uma consciência e responsabilidade ambiental. Do Artigo 255 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) mesmo artigo, em seu parágrafo primeiro, inciso quarto, consta que a promoção da Educação Ambiental deve ser articulada “em todos os níveis de ensino” para promover “a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Pensando, então, que a escola deve desempenhar esse papel de articulação e conscientização nos indivíduos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) indicam que:

Eleger a cidadania como eixo vertebrado da educação escolar implica colocar-se explicitamente contra valores e práticas sociais que desrespeitem aqueles princípios, comprometendo-se com as perspectivas e as decisões que os favoreçam. Isto refere-se a valores, mas também a conhecimentos que permitam desenvolver as capacidades necessárias para a participação social efetiva. (BRASIL, 1997, p. 25).

Contudo, a escola deve despertar, nos indivíduos, essa participação social, preconizando estabelecer um pertencimento em relação não apenas ao seu espaço vivido, mas também a suas problemáticas ambientais oriundas de intervenções no meio, que desencadeiam transformações na paisagem, interferindo, diretamente, na dinâmica social.

Assim, garante-se, pela implementação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999), a Educação Ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo “estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999). Em 2002, com a regulamentação da PNEA, evidencia-se a necessidade de inclusão da temática ambiental nos currículos escolares, recomendando-se, como referência, os PCNs, atentando-se a uma integração da Educação Ambiental com as demais disciplinas, de modo permanente, contínuo e, primordialmente, transversal (BRASIL, 2002).

Todavia, apenas no ano 2012, com as Diretrizes Curriculares Nacionais, algumas específicas da Educação Ambiental, firmou-se que a escola deve contemplar:

[...] o aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual. (BRASIL, 2012).

Entretanto, no ano 2015, mesmo com o Projeto de Lei nº 221, que inclui, como objetivo fundamental, à PNEA, “o estímulo a ações que promovam o uso sustentável dos recursos naturais” (BRASIL, 2015). Diante disso, a disciplina Geografia, aliada às práticas educativas ambientais, apresenta-se, potencialmente, capaz de promover a Educação Ambiental aliada às práticas educativas ambientais, devido a sua amplitude de abordagens, pois, abarca, de maneira integrada, elementos e aspectos do espaço geográfico, ao mesmo tempo que denota as relações sociais implícitas na dinâmica espacial, fornecendo subsídios para uma elucidação fenomenológica de um determinado recorte espacial e toda sua configuração territorial.

A configuração territorial, como infere Santos (1988), trata-se da agregação dos sistemas naturais existentes em um determinado local/área, juntamente com os acréscimos antrópicos superimpostos a esses sistemas. Essa categoria analítica do espaço geográfico, pautada na configuração territorial (ou espacial), deve ser trabalhada inerentemente às relações sociais, isto é, sem desconsiderar as ações da sociedade com o meio, alterando-o, materializando-o e estabelecendo, assim, o sistema de objetos, pois a ação dos sujeitos, racional ou não, efetiva-se de modo a (re)criar um espaço (SANTOS, 1988).

Essa relação sociedade-natureza, nos dias atuais, é uma preocupação presente nas temáticas ambientais e sociais, questionada não apenas por causa das respostas da natureza quanto às ações antrópicas na paisagem, mas também da exploração em larga escala dos recursos naturais; como mensurar e prever aquelas e como gerir cautelosamente esta são questões abarcadas pelos termos *sustentabilidade* e *desenvolvimento sustentável*, que, nas últimas décadas, têm sido palavras-chave nas práticas pedagógicas ambientais. Todavia, existem concepções e interesses distintos para o estabelecimento dos parâmetros mediadores dessas relações, pois se associam às dimensões não só ambientais, mas também sociais e econômicas, sendo o foco e a conceituação subordinados à área de formação dos profissionais envolvidos na

problemática; “[...] diferentes atores não vêem os problemas ambientais e desenvolvimento da mesma maneira. O sentimento de responsabilidade, ou a ideia que dele se faz, varia enormemente, conforme a categoria social ou profissional à qual se pertence” (ALIROL, 2001, p. 25).

Ademais, engendram-se gradativas mudanças na sociedade e em suas instituições, oriundas de fatos relacionados à crise ambiental; entretanto, a forma como os indivíduos percebem e assimilam essas alterações, refletirá em suas ações. É possível, em uma mesma organização social, deparar-se com posturas indiferentes, renovadoras ou até conservadoras, convivendo contiguamente.

Nesse contexto, a educação ambiental deve atuar de modo a sensibilizar e conscientizar os indivíduos quanto a sua responsabilidade social, ou seja, elucidá-los sobre as consequências e impactos de suas ações no meio. Oliveira e Corona (2011) propõem o termo *sujeitos-atores*, trabalhando paralelamente dúvidas e/ou dificuldades que os sujeitos-atores possam ter em relação a discussões e questões ambientais.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento do projeto ocorreu em encontros periódicos durante os anos letivos 2016 e 2017, com agendamentos planejados de comum acordo com a equipe escolar, distribuídos, em um primeiro momento, em encontros introdutórios à temática em que foram abordados os conceitos de alimentação orgânica, cultivo de hortaliças e solo, partindo, posteriormente, para o manuseio da horta e o plantio de hortaliças. Em 2016, o projeto atendeu todos os alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio matriculados na escola.

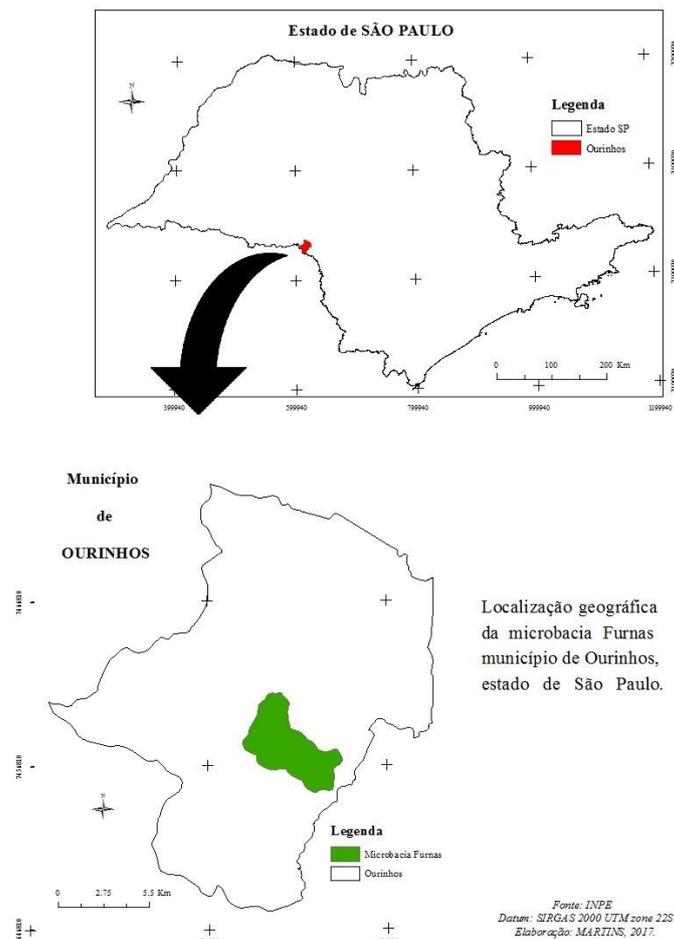
Em 2017, foram selecionados os alunos do Ensino Médio para a continuidade das atividades, totalizando 160 alunos beneficiados. Neste segundo ano, foram trabalhados os conceitos de hidrologia, como bacia hidrográfica, matas ciliares, áreas de proteção permanente, processos erosivos, os múltiplos usos da água e como se dá essa gestão globalmente, com o auxílio da cartilha *Conhecendo e cuidando da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo*, elaborada pelo Prof. Dr. Édson Luís Piroli, docente da Unesp, Campus de Ourinhos, elaborada no ano 2011 com o apoio da Pró-reitora de Extensão Universitária (Proex) e do Fundo de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (Fapesp).

De maneira expositiva e ilustrativa, foi analisada a unidade *bacia hidrográfica*, que abarca seus componentes e aspectos físicos, biológicos, sociais e suas dinâmicas, a

geomorfologia dos rios e as dinâmicas fluviais e a relação da sociedade com um curso d'água no perímetro urbano. Na sequência, houve a apresentação do documentário *Entre rios*, que trata, de forma resumida, a fixação e a expansão da cidade de São Paulo nas adjacências dos rios Tamanduateí e Tietê, que, hoje, encontram-se canalizados. Por fim, foi introduzida a legislação brasileira para a gestão desse recurso e outros dispositivos legais que a auxilia.

Um momento importante do projeto foi a uma saída a campo com os alunos selecionados e com auxílio da equipe escolar. O deslocamento foi até uma das nascentes do córrego Furnas (Figura 1), localizado nas proximidades da escola, para evidenciar todos os conceitos discutidos, de modo a despertar a percepção dos alunos em relação ao espaço geográfico em que a escola está inserida, já que é o espaço em que muitos alunos também residem.

Figura 1 – Representação cartográfica da localização geográfica da microbacia do córrego Furnas, município de Ourinhos/SP



Fonte: Adaptada pelos autores

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente, na etapa inicial, através por meio de aulas expositivas, desenvolvidas pelos bolsistas do curso de Geografia da Unesp (Figura 2), foram apresentados os devidos temas aos alunos, preconizando uma introdução aos conceitos, e uma complementação dos conteúdos (já apresentados anteriormente pela professora da disciplina de Geografia). A atividade ocorreu na sala audiovisual da escola, utilizando televisor e aparelho projetor para ilustração dos temas.

Figura 2 – Os bolsistas do projeto apresentando os temas abordados, na etapa inicial



Fonte: Unesp, 2017

Ocorrida em junho do ano 2017, a etapa complementar se sucedeu por meio de uma saída a campo com quatro pontos de parada determinados (Figura 3). A saída a campo foi acompanhada pela professora da disciplina de Geografia, pela professora coordenadora pedagógica, pela professora orientadora do Núcleo de Ensino da Unesp, Campus de Ourinhos, pela professora da disciplina de Sociologia e Geografia da E.E. Josepha Cubas da Silva, além dos bolsistas do Núcleo de Ensino. Foram utilizados, também, faixas e cartazes confeccionados pelos próprios alunos com mensagens de sensibilização ambiental.

Figura 3 – Imagem de satélite ilustrativa (sem escala) referente à EE Josepha Cubas da Silva em relação aos pontos visitados do córrego Furnas, no bairro Parque Minas Gerais, localizado no município de Ourinhos/SP



Fonte: GOOGLE EARTH, 2017.

Partindo da E.E. Josepha Cubas da Silva, pela manhã, em direção ao Ponto 1 – seção de encontro com córrego Furninhas –, foram lembrados e analisados, in loco, os conceitos trabalhados em ambiente escolar, além da observação de outros fatores, como a vegetação no entorno da área, a periculosidade da calha canalizada à população que transita pela área, o índice de assoreamento do canal, a quantidade de lixo depositado no canal e seu entorno, a qualidade da água e suas diferentes tonalidades, antes e depois de seu deságue no córrego Furnas.

Caminhando à montante, no Ponto 2, foram analisadas as qualidades ambientais do entorno, como as matas ciliares, o uso e a ocupação das margens do córrego, a presença de vegetação exótica e invasora e o descarte de lixo nas margens. Foram observados bancos de sedimento no canal do córrego, oriundos dos processos erosivos ocorridos à montante do córrego, resultando em pontos de assoreamento. No Ponto 3, também à montante do córrego Furnas - onde se inicia a obra de canalização, fora notada a presença de vegetação nativa na porção de solo que antecede o concreto do canal, bem como uma menor velocidade na vazão do curso nessa porção. Entretanto, na porção seguinte, a velocidade se atenua, o que fomentou a discussão sobre a força que o curso pode adquirir numa determinada chuva mais intensa (Figura 4).

Figura 4 – Estudo *in loco* em que os alunos percorreram o curso do córrego Furnas (canalizado)



Fonte: Unesp, 2017.

Para exemplificação, foram lembrados dois casos de óbito ocorridos em dias de chuva forte, com extravasamento dos córregos Christone e Monjolinho, ocorridos nos anos 2014 e 2015, respectivamente. Observou-se, também, diferentes usos no entorno da área, como residências em áreas de proteção permanente, armazenamento de equinos e cultivo de hortaliças (Figura 5).

Figura 5 – O bolsista do Núcleo de Ensino fazendo apontamentos sobre a caracterização do entorno da área do córrego e seus diferentes usos do solo



Fonte: Unesp, 2017.

Antes mesmo de chegar ao Ponto 4 (Figura 6), observou-se que, de fato, era o curso natural do córrego, não canalizado; entretanto, não foi possível acessar essas áreas, por serem propriedades privadas. Porém, chegando ao Ponto 4, onde se encontra uma das cinco nascentes que formam o Córrego das Furnas (Carta Topográfica de Ourinhos folha SF-22-Z-A-VI-3; IBGE, 1973), foi cedido acesso, pelo proprietário do terreno, à área de afloramento, onde se encontra essa nascente. Segundo o relato do proprietário, os processos de canalização ocasionaram, a sua área, diminuição do nível de água e rebaixamento da nascente, o que o impede de cultivar hortaliças.

Figura 6 – Alunos e bolsistas analisando o último ponto de estudo, onde se encontra uma das nascentes do córrego Furnas, localizada num terreno particular, descumprindo totalmente à legislação vigente



Fonte: Unesp, 2017.

Ao entorno da área, ocupada por construções domiciliares, notou-se os destroços de um muro que possivelmente cedera devido prováveis movimentações do mesmo em decorrência do solo estar bastante encharcado, principalmente em épocas chuvosas. O ponto é uma área de fundo de vale de uma bacia hidrográfica com vertentes de contornos côncavos, o que favorece o escoamento das águas das chuvas (BLOOM, 1970 *apud* CASSETI, 2005).

Após esse ponto, todos os envolvidos retornaram à escola. Nas atividades seguintes, os alunos foram motivados a refletirem sobre o significado de as pessoas modificarem os lugares e as paisagens, gerando, assim, mudanças nem sempre positivas para o bem-estar das populações (TUAN, 1974).

RESULTADOS DO TRABALHO

Durante o desenvolvimento do projeto, as atividades de educação ambiental, conforme apresentadas anteriormente, foram articuladas com a manutenção da horta escolar. Foram beneficiados, diretamente, 160 alunos e cinco professores da escola envolvida. O subsídio para a compra de materiais, oferecido pela Prograd, auxiliou na manutenção da horta, já que a escola não teria condição financeira para a compra das mudas e do material de manutenção. Assim, a horta se manteve produtiva durante os dois anos do projeto, inclusive no período de férias escolares, quando alguns professores e pais de alunos assumiram a responsabilidade sobre ela, fortalecendo o sentimento de colaboração entre as pessoas envolvidas.

Na primeira etapa, notou-se um conhecimento prévio dos alunos quanto aos assuntos apresentados – uma vez já introduzidos na disciplina de Geografia – e um sutil desconhecimento sobre a presença de tais condições em seus bairros de origem. Ficou evidente a pouca cognição dos alunos em relação às paisagens vivenciadas cotidianamente, às intervenções estruturais no meio natural e aos impactos gerados por elas. Foi possível durante o projeto, assim, conforme Ivani Fazenda (2008), conhecer aspectos ocultos da realidade e colocá-los em questão.

Com o processo de problematização dos temas e a visita *in loco*, foi possível despertar olhares e análises mais gerais sobre cada ponto visitado, observando-se cada componente de seu entorno, sua origem, interferências e impactos causados à área de influência e/ou ao curso, ampliando assim, conforme indica a professora Lívia de Oliveira (1977), a cognição que os alunos têm do lugar.

Essas observações e informações despertaram a curiosidade dos alunos quanto à questão do não cumprimento da lei florestal; indagou-se o porquê dessas áreas, apesar de serem de extrema importância para a vida de um curso d'água, serem ocupadas livremente e os principais motivos da canalização do córrego, se existiriam e quais seriam seus reais benefícios ao curso e à população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto desenvolvido na Escola Estadual [suprimido para avaliação] permitiu considerar a horta escolar um espaço alternativo e interdisciplinar para trabalhar-se a Educação Ambiental, envolvendo a sensibilização, a percepção e o pertencimento.

Depois do plantio e manutenção das plantas na horta e no jardim da escola, foi possível, também, estudar os recursos hídricos do bairro, envolvendo, assim, as sensações que as pessoas têm com o lugar. As atividades propiciaram momentos de contato com a natureza, por meio do manejo e manutenção do solo e das plantas, do contato com o ciclo de preparo do solo, do plantio de sementes, da colheita e do consumo consciente.

O projeto viabilizou vivenciar princípios norteadores do processo educativo, como o trabalho em equipe, o espírito colaborativo, o contato com os recursos naturais, como o solo e a água. Dessa forma, a Educação Ambiental foi encarada como ação educativa transversal e interdisciplinar, contribuindo para que ela seja integrada às disciplinas do currículo escolar de forma contínua e permanente.

REFERÊNCIAS

ALIROL, P. Como iniciar um processo de integração. *In.*: VARGAS, H. C.; RIBEIRO, H. (org.). **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 21-42.

BLOOM, A. I. Superfície da terra. São Paulo: Edgard Blücher, 1970 *apud* CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: 5 jul. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 5 set. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 4281**, 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. Brasília (DF), 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 5 jan. 2017.

BRASIL. **Lei 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. Brasília (DF), 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 7 jan. 2017.

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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 6 jan. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: geografia**. Brasília (DF): MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 221**, de 2015. Altera a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, que “dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/120737>. Acesso em: 7 jan. 2017.

BRASIL. **Resolução nº 2**, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2017.

FAZENDA, I. C. A. (org.). **O que é interdisciplinariedade?** São Paulo: Cortez, 2008.

GOOGLE EARTH. **EE Josepha Cubas da Silva**. 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 7 jan. 2017.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista Científica ANAP Brasil**, Tupã, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap_brasil/article/view/4. Acesso em: 21 jan. 2017.

OLIVEIRA, L. Contribuição dos estudos cognitivos à percepção geográfica. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 2, p. 61-72. 1977.

SANTOS, M. Configuração territorial e espaço. *In*: SANTOS, M.; ELIAS, D. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988. p. 75-85.

TUAN, Y. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1974.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Acervo do Núcleo de Ensino da Unesp**. Ourinhos: Unesp, 2017.

PLANTAR, COLHER E CONSUMIR: A ALIMENTAÇÃO E O MEIO AMBIENTE NA PRÁTICA ESCOLAR

Regina Aparecida Leite de Camargo

Campus Jaboticabal, FCAV/Unesp

regina.camargo@unesp.br

Tatiana Noronha de Souza

Campus Jaboticabal, FCAV/Unesp

Eduardo Silva Campagnoli

E. E. Prof. Antônio José Pedroso/Jaboticabal

INTRODUÇÃO

Os projetos do Programa Núcleos de Ensino da Unesp, aqui apresentados, foram desenvolvidos na Escola Estadual Professor Antônio José Pedroso, localizada próxima ao centro do município de Jaboticabal. Fundada em 1988, é a única escola estadual de tempo integral no município. No ano de 2019, a escola tinha 320 alunos, com seis turmas do Ensino Fundamental e quatro do Ensino Médio. Além dos alunos, dezessete professores e oito funcionários compunham o quadro da escola.

Os projetos tiveram início no ano de 2017, em alinhamento com as diretrizes do Programa Núcleos de Ensino, ou seja, partiram do princípio de que é necessário que a universidade contribua para a qualidade e permanência do ensino público, através de parcerias com instituições de ensino do município, com a participação ativa de alunos de graduação e com a adoção de metodologias inovadoras, que sejam capazes de promover a formação continuada de professores e complementar a formação profissional dos alunos.

A proposta apresentada para a Diretoria Regional de Ensino na Região de Jaboticabal, no final de 2016, versava sobre temas relacionados com a produção e consumo de alimentos, segurança e soberania alimentar e questões ambientais, em particular, associadas com a produção agropecuária. A escolha dessas temáticas refletia as áreas de atuação da docente coordenadora do projeto e sua intenção de incluir alunos de diferentes cursos de graduação da Unesp no projeto. Contribuiu também a atualidade dos temas, já que os atuais sistemas produtivos e o consumo exagerado de alimentos ultraprocessados acarreta problemas de saúde, como o aumento de distúrbios alimentares entre crianças e adolescentes; ambientais, devido à intensificação do uso de agroquímicos e ainda econômicos, uma vez que muitos pequenos e médios produtores

não conseguem acompanhar a concorrência de grandes grupos de produção empresarial (FRIEDMANN; MCMICHAEL, 1989, VAN DER PLOEG, 2008).

Foi a Diretoria Regional de Ensino que indicou a Escola Estadual Professor Antônio José Pedroso e partiu da direção da escola a sugestão de que o projeto trabalhasse com os professores coordenadores das disciplinas eletivas. Essas disciplinas são de livre escolha dos alunos e geralmente estão centradas no desenvolvimento de projeto acerca de temática escolhida pelos coordenadores. As disciplinas eletivas também permitem maior liberdade no emprego de metodologias de ensino que fogem da estrutura mais rígida da sala de aula, ou seja, podem ser um espaço importante para reflexão crítica acerca da produção de alimentos, qualidade da alimentação e impactos ambientais da produção agropecuária.

Nos projetos de educação ambiental é importante sensibilizar os alunos, para que ganhem autonomia e atuem politicamente frente ao consumo. Essa autonomia se dá pela aquisição de conhecimentos e habilidades práticas, que, de acordo com Barbosa e Moura (2013), acontece por meio da interação do aprendiz com o assunto a ser estudado, que envolve questionamentos, busca de soluções, discussões, dentre outros. Neste caso, o professor “atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 55).

Na perspectiva da educação ambiental crítica, o processo educativo deve se pautar na relação com o outro e com o mundo, pois tem como fundamento que a educação ocorre na interação, promove a autoestima e combate a cultura individualista. Defende o desenvolvimento da sensibilidade e construção do sentimento de pertencimento e cuidado para com a comunidade e a natureza (GUIMARÃES, 2004).

As temáticas das disciplinas eletivas mudam a cada semestre, o que permitiu que o projeto trabalhasse com diferentes professores coordenadores. Com o tempo, iniciativas decorrentes da atuação da Unesp na escola, como a implantação de horta escolar, ganharam vida própria, independente das disciplinas eletivas e envolveram grupos específicos, como o Clube Juvenil, formado, principalmente, por alunos do Ensino Médio. Mais adiante, serão apresentados outros resultados dos projetos desenvolvidos

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, desde o final da década de 1990, observam-se esforços para o estabelecimento de uma Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999). Naquele momento, a educação já era reconhecida como processo e não como produto, por meio do qual as pessoas e a coletividade constroem conhecimentos, valores e atitudes voltados para a conservação do meio ambiente. Em 2012 as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012) ampliaram o conceito de educação ambiental, colocando-o como uma dimensão da educação e, portanto, prática social intencional voltada para indivíduos e coletividade, com vistas ao desenvolvimento de ética ambiental. Além disso, considera que a relação recíproca entre indivíduos e natureza não é uma atividade neutra, pois trabalha com valores e visões de mundo. Suas abordagens devem considerar “[...] a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012, p. 2).

Bonotto (2005) assinala que uma Educação Ambiental (EA, doravante) eficiente não se restringe ao trabalho com temas ambientais, mas deve discutir a relação histórica da humanidade com os padrões de consumo, as concepções filosóficas e religiosas entre homem e sociedade e sociedade e natureza, avanços científicos e tecnológicos e o impacto sobre o meio ambiente.

A educação ambiental, quando vista de forma crítica e multidimensional, abrange vários outros ambientes, além do meio natural. Em relação à alimentação, autores têm chamado a atenção para o que denominam *ambiente alimentar* (YNGVE, 2010; LOPES, 2017; NIEDERLE; WESZ JUNIOR, 2018), que envolve a relação entre políticas agrícolas e nutricionais, entre produção e consumo e entre consumo e disponibilidade de alimentos.

Nessa perspectiva, dentre os diferentes problemas ambientais presentes no Brasil, inclui-se o de assegurar que todos gozem de segurança alimentar, a partir de visão da alimentação como prática cultural e ação política. Este é o tema do objetivo número dois: *Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoraria da nutrição e promover a agricultura sustentável*, dos dezessete objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, estabelecidos pela ONU em 2017.

Para Friedmann (2016), a segurança alimentar deve estar alinhada com o conceito de soberania alimentar, ou seja, com a autonomia de países e localidades para definirem

como, onde, por quem e para quem os alimentos serão produzidos. Segundo a autora, a reaproximação das esferas da produção e do consumo de alimentos passa por um processo de letramento alimentar, que demanda que a soberania alimentar seja colocada no centro das políticas de desenvolvimento.

Festozo e Michelini (2017) argumentam que o comércio de alimentos está inserido em um complexo sistema mundial que, dentro da economia capitalista, trata os alimentos apenas como mercadorias. As variáveis envolvidas nos processos de comercialização, tais como energia, meio ambiente, tecnologia e lucratividade apresentam paradoxos, já que procuram garantir a saúde do sistema financeiro, no lugar de se preocupar com a saúde e sobrevivência humana.

Por outro lado, a produção urbana de alimentos, em hortas caseiras e espaços públicos como as escolas, vem se tornando prática cada vez mais comum, e são uma importante ferramenta de promoção do letramento alimentar preconizado por Friedmann (2016). As hortas escolares podem ser vistas como um instrumento promotor de uma maior aproximação com a natureza e incentivo para o consumo de hortaliças entre crianças e adolescentes, e ainda funcionar como um sensibilizador para o consumo de alimentos saudáveis.

APORTES METODOLÓGICOS

Os projetos do Núcleo de Ensino desenvolvidos pela parceria entre a universidade e a escola estadual adotaram procedimentos metodológicos de incentivo ao protagonismo dos alunos e professores, dentro do escopo de atuação a que se propuseram.

No que diz respeito às metodologias de formação, defendeu-se a superação da abordagem de uma EA conservadora, que privilegia:

[...] o aspecto cognitivo do processo pedagógico, acreditando que transmitindo o conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso vá transformar seu comportamento e a sociedade; o racionalismo sobre a emoção; sobrepor a teoria à prática; o conhecimento desvinculado da realidade; a disciplinaridade frente à transversalidade; o individualismo diante da coletividade; o local descontextualizado do global; a dimensão tecnicista frente à política; entre outros (GUIMARÃES, 2004, p. 27).

Essa visão conservadora desconsidera os componentes afetivos e cognitivos envolvidos no processo educacional, bem como o fato de que somente o trabalho articulado entre essas duas dimensões possibilitará a mudança dos comportamentos

humanos. Essa visão é contrária aos documentos oficiais, que defendem, desde os anos 2000, uma abordagem interdisciplinar da educação ambiental, oficializada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, que estabelece organização curricular multidimensional, reunindo:

[...] estudos da diversidade biogeográfica e seus processos ecológicos vitais, as influências políticas, sociais, econômicas, psicológicas, dentre outras, na relação entre sociedade, meio ambiente, natureza, cultura, ciência e tecnologia (BRASIL, 2012, p. 5).

Tais estudos devem ser permeados por práticas que procurem desenvolver o pensamento crítico, o que se dará por meio do estudo da filosofia, ciência, economia, política e história, que tenham como objeto de preocupação a sustentabilidade socioambiental.

Nessa perspectiva de promoção de formação crítica e ampla para os alunos do ensino formal, Sabia (1998) aponta a necessidade da escola ir além de conteúdos e conceitos tradicionais do currículo, para valorizar e promover aprendizagem ativa e participativa, que considere “outras dimensões para o despertar do potencial de cada indivíduo e de sua formação de valores e atitudes de corresponsabilidade, solidariedade, ética, negociação e gestão de conflitos e exercício da cidadania” (SABIA, 1998, p. 25). É essa aprendizagem ativa que contribuirá para que a população identifique e enfrente os problemas ambientais, que tem se agravado nos últimos anos.

Nos projetos, as atividades práticas são pensadas para estimular a busca de respostas para as questões colocadas nos resultados de experimentos ou em fontes secundárias, como a internet, ou seja, buscam despertar o interesse e vontade de conhecer dos alunos, instigando sua imaginação. A participação torna-se o principal instrumento para se alcançar o objetivo de desenvolver o tema da alimentação e do cuidado com o meio ambiente com alunos e professores, enfatizando a necessidade de se cultivar relações alimentares saudáveis, que vão da produção ao preparo e consumo dos alimentos.

A utilização de metodologias ativas, centradas nos processos de aprendizagem, têm mostrado que são úteis para a compreensão de conceitos, construção de conhecimento e desenvolvimento de atitudes. O uso desse tipo de metodologia em educação ambiental, em especial nos espaços fora de sala de aula, exige que sejam planejadas diferentes etapas, capazes de permitirem aos alunos experimentarem as atividades autonomamente e resolverem problemas, por conseguinte, contribuir para o

processo de tomada de decisão (VEGA 2004). Além disso, promove um grande envolvimento dos participantes com o objeto de estudo em questão, o que estimula o envolvimento cognitivo e afetivo, tão necessário para o desenvolvimento de comportamentos pró-ambientais e sustentáveis. É fundamental que os sujeitos não sejam alienados dos processos, para que possam fazer articulação clara entre experiência e conhecimento, de maneira a incorporar conhecimento, valores e atitudes (LITTLEDYKE, 2008).

Nos projetos do Núcleo de Ensino, realizados na Escola Estadual Professor Antônio José Pedroso, foram utilizadas metodologias ativas e atividades práticas para estimular o aprendizado. Dentre as atividades realizadas encontram-se o trabalho prático na horta e jardim da escola, experimentos científicos, excursões, trilhas interpretativas e visitas técnicas.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Nesse item e no próximo serão apresentados alguns dos resultados dos projetos desenvolvidos desde 2017 pela parceria entre o campus de Jaboticabal da Unesp e a Escola Estadual Professor Antônio José Pedroso.

Alinhamento da proposta

O projeto teve início no primeiro semestre de 2017, com o título “A discussão sobre segurança e soberania alimentar e o cultivo de hábitos alimentares saudáveis” e a participação de uma aluna bolsista e uma voluntária, dos cursos de graduação em Ciências Biológicas e Engenharia Agrônoma. Em 2018 e 2019, o projeto continuou a contar com alunos de graduação da Unesp desses dois cursos, uma vez que as temáticas abordadas possibilitavam a complementação da formação profissional dos alunos de graduação. Após ampla discussão com a Diretoria Regional de Ensino da região de Jaboticabal, ficou decidido que a melhor forma de desenvolver a proposta seria trabalhar com uma única escola e, para tanto, foi escolhida a Escola Estadual Professor Antônio José Pedroso, única de ensino em tempo integral do município.

A primeira atividade realizada pelas alunas de graduação foi um levantamento do que já existia sobre os temas propostos pelo projeto no material didático utilizado nas escolas estaduais de Ensino Fundamental e Médio. Foram pesquisados os cadernos do professor e aluno das disciplinas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Educação

Física e Biologia, em um total de oitenta e sete cadernos, cedidos pela escola parceira. Nesse levantamento foram encontradas algumas matérias correlatas e também as lacunas ou possibilidades de aprofundamento, como apresentado no quadro a seguir. As atividades dos projetos do Núcleo de Ensino em 2018 e 2019 pautaram-se também por esse levantamento inicial.

Como pode ser observado no Quadro 1, o material didático utilizado nas escolas estaduais aborda temas relacionados com o impacto ambiental da produção agropecuária, presentes principalmente nos cadernos de Biologia 1 e 2, e no caderno 7 de Geografia. Já o caderno 7 de Ciências e também 7 de Educação Física incluem a discussão do consumo saudável de alimentos. Nos cadernos 5, 7 e 8 de Geografia foram identificadas temáticas que alinham-se com diversas questões ambientais e sociais, como o consumismo nas sociedades contemporâneas, os subsídios nos países ricos e os seus danos para os países pobres e o papel dos agricultores familiares na produção de alimentos.

Muitos temas abordados no material didático pesquisado permitiram a programação de atividades complementares pelo projeto do Núcleo de Ensino, que foram desenvolvidas junto às disciplinas eletivas e também em atividades como curso e excursões, como será mencionado adiante. O alinhamento das atividades dos projetos com as disciplinas curriculares permitiu maior envolvimento dos professores e apoio da direção da escola para a realização de atividades fora da sala de aula e mesmo da unidade escolar. Todas as atividades foram realizadas com a participação dos alunos e professores da escola, dos alunos de graduação e da docente responsável da Unesp. As disciplinas eletivas ocorrem semanalmente, durante duas horas, sempre com a participação dos alunos e da docente da universidade.

Quadro 1 - Temas pertinentes ao projeto e encontrados no material didático utilizado nas escolas estaduais de Ensino Fundamental e Médio

Material didático	Temas abordados	Atividades propostas pelos projetos do Núcleo de Ensino
BIOLOGIA 1 VOLUME 1	<ul style="list-style-type: none"> - Como os pesticidas afetam a cadeia alimentar e como os alimentos são conservados. - Uso do DDT e bioacumulação e controle biológico na cana comparado ao controle químico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentos com contaminação de alimentos por fungos - Discussão sobre o uso de agrotóxicos. Práticas agroecológicas
BIOLOGIA 2 ENSINO MÉDIO VOLUME 2	<ul style="list-style-type: none"> - Organismos geneticamente modificados. O material argumenta que eles aumentam a produção, diminuem o consumo de terras, 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa sobre alimentos transgênicos. - Pesquisa sobre a origem do milho ou trigo - Como analisar rótulos de alimentos - Guia de bolso do consumidor: passos para

	<p>diminuem o desmatamento e são mais nutritivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alerta sobre os riscos por ser uma tecnologia recente e mostra que as pessoas têm receio das novas tecnologias. - Traz textos de como os transgênicos são vistos por produtores, pelo governo, médicos e pesquisadores. 	<p>uma dieta saudável e abordagem dos fatores que contribuem para o gasto energético diário</p>
CIÊNCIAS 7 VOLUME 1	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexão do uso de alimentos industrializados através da análise de rótulos de alimentos, papel da pirâmide alimentar com exercícios diários e controle de peso. 	<p>Análise de rótulos e identificação de ingredientes, discussão sobre o que é preciso considerar para a escolha de um alimento. Apresentação do Guia Alimentar para a População Brasileira. Alimentos que compõem uma alimentação adequada.</p>
GEOGRAFIA 7 SÉRIE 8	<ul style="list-style-type: none"> - Aborda o tema do excesso de fertilizantes como o nitrato que provoca danos ambientais 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimento de nutrição de plantas - Compostagem - Horta agroecológica - Visita a sistemas agroflorestais
GEOGRAFIA 5 SÉRIE 6	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo 	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar campanhas publicitárias que levam ao consumo (não necessariamente de alimentos).
GEOGRAFIA 7 SÉRIE 8 ANO VOLUME 2	<ul style="list-style-type: none"> - Política dos 5Rs, consumo para nunca faltar e reaproveitamento do lixo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de latinhas durante a semana. - Reaproveitamento de embalagens PET na horta
GEOGRAFIA 8 SÉRIE 9 ANO VOLUME 1	<ul style="list-style-type: none"> - Questão de subsídios que prejudicam os países pobres 	<p>Construção de um mapa de fluxo, pesquisa sobre o nome do produto, empresa e país de origem (não necessariamente alimentos).</p>
GEOGRAFIA 8 SÉRIE 9 ANO VOLUME 2	<ul style="list-style-type: none"> - Textos sobre agricultura familiar, comparação antes e após a Revolução Industrial em relação ao consumo e aos novos hábitos inseridos na sociedade como Fast Food. - Alimentos produzidos em outras áreas após a Revolução Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionamento para um consumo sustentável. - Cultivo e receitas com PANC - Visita a propriedades familiares
EDUCAÇÃO FÍSICA 7 SÉRIE 8 ANO VOLUME 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexão sobre ingestão de frutas e legumes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Como incluir fibras no dia a dia. - Textos abordando temas sobre alimentos com alto teor de açúcar, refrigerantes, obesidade e sedentarismo. - Construção de uma pirâmide alimentar baseada no grau de processamento dos alimentos, conforme o Guia Alimentar para a População Brasileira. Anotar o que foi consumido na alimentação em 24 horas e comparar com a pirâmide alimentar.

Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS DO TRABALHO

A seguir são apresentados alguns dos resultados dos projetos realizados desde 2017, divididos conforme os objetivos elencados no resumo deste trabalho: sensibilização para questões relacionadas à produção e ao consumo de alimentos, desenvolvimento de habilidades através da implantação de uma horta escolar e aprofundamento do conhecimento sobre questões ambientais, em particular as relacionadas ao uso da água. O projeto envolveu cerca de oitenta alunos por ano, principalmente do Ensino Médio, mas também contou com a participação de alunos do Ensino Fundamental, principalmente em 2019, quando desenvolvido na 7ª e 8ª séries. No final de cada disciplina eletiva, a escola organiza evento chamado “Culminância”, para que pais e amigos possam conhecer os projetos desenvolvidos pelos alunos.

Sensibilização para questões relacionadas à produção e consumo de alimentos e aprofundamento do conhecimento sobre questões ambientais

Dentro desse tópico geral, se enquadraram uma série de atividades relacionadas ao modo como os alimentos são produzidos, as consequências para o meio ambiente do modelo de agricultura adotado e as alternativas para a promoção de alimentação saudável e produção agropecuária sustentável.

A agricultura moderna baseia-se no tripé da revolução verde dos anos 1960: mecanização, uso de insumos químicos e uso de sementes de alta produtividade – geneticamente melhoradas ou modificadas. O maior problema desse modelo reside na intensidade com que insumos e máquinas são utilizados e seu potencial para causar danos e desequilíbrios ambientais. No Brasil, a agropecuária é a principal atividade emissora de gases de efeito estufa e, apesar do aumento da produção de alimentos, não eliminou o espectro da insegurança alimentar na camada mais pobre da população, sobretudo, em tempos de crise econômica (CAPORAL, 2013).

Várias práticas de manejo dos solos e de cultivo de plantas e criação de animais podem ser denominadas de agroecológicas. Contudo, aponta Altieri (2012, p. 15), um dos primeiros teóricos da agroecologia: “A ideia central da Agroecologia é ir além das práticas agrícolas alternativas e desenvolver agroecossistemas com dependência mínima de agroquímicos e energia externa. A agroecologia é tanto uma ciência quanto um conjunto de práticas” (ALTIERI, 2012, p. 15).

Para Van der Ploeg (2008), os sistemas agroecológicos apresentam maior autonomia e menos dependência de insumos externos, e o aproveitamento dos recursos

próprios remetem à relação de coprodução com a natureza. É justamente o quesito autonomia que aproxima a agroecologia do conceito de soberania alimentar: “A soberania alimentar é um movimento protagonizado por aqueles que cultivam alimentos, criam animais e pescam de modos diferentes daqueles empregados tanto no sistema industrial como no baseado no comércio” (FRIEDMANN, 2016, p. 9).

As atividades realizadas pelos projetos do Núcleo de Ensino na escola pautaram-se pelos princípios da agroecologia e da produção sustentável. São exemplos de atividades realizadas:

- oficinas sobre formação dos solos e nutrição das plantas. Essas oficinas tinham por objetivo discutir com os alunos como os solos são formados, a ciclagem e as diferentes fontes de nutrientes para as plantas; montagem de maquetes de perfil de solo; experimentos de decantação para avaliar a proporção de partículas de argila, areia e silte em diferentes tipos de solo; produção caseira de composto e como montar experimento agrônômico para comparar o desenvolvimento das plantas adubadas com diferentes fontes de nutrientes.
- Visita à propriedade agroecológica e sistemas agroflorestais. A propriedade visitada, em São Joaquim da Barra, trabalha há mais de dez anos com sistemas agroflorestais e desenvolve atividades educacionais, através de projeto denominado “Arte na Terra”;
- Visita à Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, para conhecer os estudos de pegada hídrica na produção de leite e carne bovina.
- Visitas ao campus da Unesp em Jaboticabal. Foram feitas seis visitas, principalmente ao Horto Florestal, para a discussão de questões ambientais, através da realização de trilhas interpretativas.
- Realização de curso com duração de quatro dias (totalizando 32 horas), denominado “A água no mundo atual: disputas, políticas e medidas de conservação e manejo”, no final de 2018, atendido por 50 alunos e quatro professores da escola, e seis alunos de graduação da Unesp.

As Figuras 1 e 2 ilustram algumas dessas atividades. Na Figura 1 os alunos apresentam experimentos com nutrição de plantas, durante a “Culminância”. Na Figura 2 os alunos aprendem, na prática, o que é perfil de solo.

Figura 1 - Apresentação de experimentos



Figura 2 - Alunos fazendo maquete de perfil



Fonte: Autores, 2018.

Desenvolvimento de habilidades através da implantação de uma horta escolar

A produção de alguns dos alimentos consumidos pelos alunos na própria unidade escolar, além de estabelecer ligação direta entre produção e consumo, bem como promover a adoção de hábitos alimentares mais saudáveis, com maior ingestão de alimentos *in natura*, traz uma série de outros benefícios complementares. Morgado e Santos (2008), relatando o projeto *Horta Viva* da cidade de Florianópolis, ressaltam como alguns de seus benefícios o consumo de hortaliças usualmente rejeitadas pelos alunos.

Em estudo realizado na Austrália, Morgan *et al.* (2010) concluíram que a presença de horta na escola aumenta a disposição dos estudantes para experimentar hortaliças novas ou melhor avaliar hortaliças já conhecidas, contribuindo, dessa forma, para um programa de educação nutricional.

Para Coelho e Bógus (2016, p. 761), “a horta escolar é uma estratégia pedagógica que abre diversas possibilidades para se pensar a relação com a alimentação”. Uma relação saudável com a alimentação está vinculada com a postura menos extrativista e mais cooperativa com a natureza. Assim, o espaço da horta torna-se uma sala de aula aberta para vivência, na prática, dos ciclos e dinâmicas naturais; estimulando o cuidado com a natureza e o meio ambiente (MORGADO; SANTOS, 2008).

A implantação de horta escolar demanda a existência de condicionantes estruturais básicos, como lugar e equipamentos adequados. Mas deve-se levar também em conta a disponibilidade para os cuidados que a horta necessita, principalmente, em períodos fora do horário escolar, como finais de semana e férias. O aporte dos conhecimentos de

profissional da área pode ser fundamental para o êxito da experiência. Uma horta, mesmo em cultivo orgânico, necessita de solo bem nutrido e pode ser surpreendida com o ataque de pragas e doenças.

No caso da escola, a horta foi implantada em um terreno pouco utilizado antes e com algum acúmulo de lixo, mas que, em pouco tempo, tornou-se um espaço de lazer e de aprendizado, visitado por alunos de diferentes idades, professores e pais de alunos.

Figura 3 - Alunos preparando canteiros



Figura 4 - Alunos preparando composto



Fonte: Autores,2018

No Quadro 2 são apresentadas algumas avaliações de alunos e professores sobre a importância da horta na escola. Pelo exposto é possível deduzir que a horta escolar vem cumprindo seu objetivo de promover a educação alimentar e ambiental.

Um ponto bastante relevante dessa experiência é que os alunos e professores vêem a horta como um projeto deles e da escola. São eles que decidem o que plantar e realizam todo trabalho da horta, com a ajuda e orientação dos alunos e professora da Unesp. Em 2019, alunos das 7^a e 8^a séries resolveram reformar o jardim de entrada da escola, o que resultou numa disciplina eletiva denominada “Jardineiros do Futuro”, em que os alunos, com ajuda do projeto do Núcleo de Ensino, tiveram que pesquisar e aprender sobre o cultivo de plantas ornamentais, além de realizar todo trabalho prático de reforma do jardim. Tanto o jardim como a horta são exibidos com orgulho pelos alunos para pais e visitantes, que, com frequência, doam mudas para esses espaços. Outro aspecto importante dos relatos é a expansão da horta para os quintais das casas dos alunos. Foi pensando na replicação da experiência pelos alunos, que se adotou modelo de horta agroecológica, com canteiros bastante variados e de fácil manejo.

Quadro 2 - Benefícios da horta escolar segundo alunos e professores

Entrevistado	Importância da horta
Aluno	Pra mim a horta foi um lugar para espairecer das ideias que estava tendo. E com isso fui influenciado a querer tornar o mundo verde e ecológico
Aluno	A horta é algo extremamente importante que deveria ter em toda escola por que com ela eu ganhei muito mais conhecimento em relação à natureza, tudo. Eu comecei a aprender a plantar e para mim foi um grande passo. Eu estou fazendo uma horta lá em casa. Plantei melancia e já está crescendo. A horta é como uma matéria, e ajuda muito
Aluno	Para mim a horta tem sido algo motivador, algo que inspira a gente a continuar a se esforçar mais. Dá uma responsabilidade a mais para gente. Para mim a horta é um objetivo, ela dá um objetivo para gente
Aluna	Eu acho que nós produzindo nosso próprio alimento, além de melhorar a saúde traz mais benefícios, porque além de você consumir seu próprio alimento, sua própria saúde, você não prejudica tanto o meio ambiente e é uma economia também, um benefício financeiro. Com a horta na escola, além de ajudar as pessoas a cuidar do meio ambiente, você cultiva também um sentimento de cuidado e carinho à natureza
Professora	Os alunos passam a conhecer verduras e plantas medicinais que não conheciam e saber a sua finalidade no nosso organismo, em termos de nutrientes, vitaminas e tudo mais...também a importância do alimento saudável, sem agrotóxicos
Diretora	A horta é um ganho muito grande para a escola, principalmente para os alunos, que se empenharam e continuam se empenhado na horta. Alunos com problemas de depressão acharam na horta uma saída... e eles têm todo um cuidado de molhar e colher, mesmo nas férias

Fonte: Elaborado pelos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação entre conceito amplo de educação ambiental com o objetivo de promoção da educação para a sustentabilidade, aliada à necessidade de maior aproximação entre produtores e consumidores de alimentos, faz das hortas escolares um espaço de aprendizado e construção de relação mais harmoniosa com a natureza e com a própria alimentação.

A horta é um espaço em constante transformação, que complementa os aprendizados das disciplinas curriculares e estimula novas ações, como as trilhas interpretativas, que estão sendo realizadas pelo projeto do Núcleo de Ensino de 2019.

Dessa forma, as ações de educação ambiental na escola passam a fazer parte da rotina escolar e se concretizam com o contato e cuidado com a natureza e com os colegas.

REFERÊNCIAS

ALTIERE, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.

BACCARIN, J. G.; BUENO, G.; ALEIXO, S. S.; SILVA, D. B. P. Agricultura familiar e alimentação escolar sob a vigência da Lei 11.947/2009: adequação das chamadas públicas e disponibilidade de produtos no estado de São Paulo em 2011. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50., 2012, Vitória. **Anais...** Vitória: SOBER, 2012.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013.

BONOTTO, D. M. B. Formação docente em educação ambiental utilizando técnicas projetivas. **Paidéia** (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 15, n. 32, p. 433-440, dez. 2005. Disponível em: http://www.SciELO.br/SciELO.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2005000300013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 jan. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília (DF): Presidência da República, 1999.

BRASIL. **Resolução nº 2**, de 15 de junho de 2012. Diretrizes Curriculares Nacional para a Educação Ambiental. Brasília (DF): Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação, 2012.

BRASIL. **Lei Nº 11.346**, de 15 de setembro de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm. Acesso em: 05 ago. 2018.

CAMARGO, R. A. L; BACCARIN, J. G; SILVA, D. B. P. O papel do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) no fortalecimento da agricultura familiar e promoção da segurança alimentar. **Revista Temas de Administração Pública**, Araraquara, v. 8, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/temasadm/article/view/6846/4927>. Acesso em: 26 jan. 2018.

CAPORAL, F. R. Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. *In*: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2013. p. 267-311.

COELHO, D. E. P.; BOGUS, C. M. Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 761-771, 2016.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. Guaíba: Agropecuária, 1999.

FESTOZO, M. B.; MICHELINI, J. A segurança alimentar sob o olhar da educação ambiental crítica. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 9., 2017, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.

FRIEDMANN, H.; MCMICHAEL, P. Agriculture and the State System: The rise and decline of national agricultures, 1870 to the present. *Sociologia Ruralis*, v. XXIX, 1989.

FRIEDMANN, H. Soberania alimentar na região de Golden Horseshoe em Ontário, Canadá. *In*: GRUZ, F. T.; MATTE, A.; SCHNEIDER, S. (org.). **Produção, consumo e abastecimento de alimentos**: desafios e novas estratégias. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. p. 69-94.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. *In*: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Executiva. Diretoria de Educação Ambiental. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília (DF): MMA, 2004. p. 24-34.

LITTLEDYKE, M. Science Education for environmental awareness: approaches to integrating cognitive and affective domains. *Environmental Education Research*, 14, p. 11-17, 2008.

LOPES, A. C. S.; MENEZES, M. C; ARAÚJO M. L. O ambiente alimentar e o acesso a frutas e hortaliças: Uma metrópole em perspectiva. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 764-773, 2017.

MORGADO, F. S; SANTOS, M. A. A. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiências do projeto HORTA Viva nas escolas municipais de Florianópolis. **Revista Eletrônica de Extensão**, v. 5, n. 6, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/9531/8950>. Acesso em: 14 fev. 2018.

MORGAN, K.; SONNINO, R. **The school food revolution**: public food and the challenge of sustainable development. Londres: Earthscan, 2008.

MORGAN P. J. *et al.* The impact of nutrition education with and without a school garden on knowledge, vegetable intake and preferences and quality of school life among primary-school students. **Public Health Nutrition**, Wallingford, v. 13, n. 11, p. 1755-1756, 2010.

NIERDELE, P. A.; WESZ JUNIOR, V. J. **As novas ordens alimentares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018.

SABIÁ, I. R. A escola e a educação ambiental: relato de experiências. *In*: CASCINO, F.; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. D. **Educação, meio ambiente e cidadania**: reflexões e experiências. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente; Coordenadoria de Educação Ambiental, 1998. p. 25-26.

SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. *In*: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2013. p. 177-203.

TBILISI. **Algumas recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos países membros**, Tbilisi, CEI, de 14 a 26 de outubro de 1977. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155354tbilisi.pdf>. Acesso: 26 jan. 2018.

VAN DER PLOEG, J. D. **Camponeses e impérios alimentares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

VEJA, R. M. C. L. de la. Awareness, Knowledge, and Attitude about Environmental Education: Responses from Environmental Specialists, High School Instructors, Students, and Parents. Tese de Doutorado. University of Central Florida, Orlando, FL, USA, 2004.

YNGVE, A. *et al.* Where does your food come from? **Public Health Nutrition**, Wallingford, v. 13, n. 11, p. 1755-1756, 2010.

TRILHAS ECOLÓGICAS NA FORMAÇÃO CRÍTICA DE JOVENS

Maria de Lourdes Spazziani
Campus Botucatu, IBB/Unesp
maria.spazziani@unesp.br

César Kenzo Morimoto
Campus Botucatu, IBB/Unesp

Igor Miras Thomé
Campus Bauru, FC/Unesp

INTRODUÇÃO

Inegável a importância da educação ambiental para a formação dos jovens, entretanto, não é tarefa fácil, em vista dos inúmeros desafios em curso nas sociedades atuais, em especial, quando se evidenciam modelos de desenvolvimento econômico e social dominantes, alicerçados na exploração da natureza (biológica ou não) e de outros humanos. A tecnologia tem se apresentado extremamente importante, desde tempos longínquos na história da humanidade, e, até hoje, se defende que grande parte dos problemas da modernidade e da pós-industrialização serão solucionados pelos arranjos e descobertas técnicas.

A vida moderna e agitada revela, pelo menos, um lado sombrio no que tange à sobrevivência de grande parte da vida existente. Nota-se, predominantemente, a formação de processos mentais coletivizados, aligeirados e superficiais, fruto das condições concretas de sobrevivência, especialmente, dos últimos dois séculos. Essas condições têm propiciado à população humana o apartamento do mundo natural e de suas interações (LOUV, 2016), favorecendo projetos de desenvolvimento social e econômico extremamente ameaçadores às formas de vida atuais.

A educação ambiental crítica advoga a necessidade de que os assuntos referentes à interação sociedade-natureza envolvam questões econômicas, sociais e políticas, abrangendo impactos aos espaços naturais, condições da diversidade biológica, discussão sobre equilíbrio entre consumo e produção de bens materiais, produção e acesso à alimentação e nutrição, produção e divulgação científica articuladas aos dilemas das comunidades, entre outros temas. Essa articulação é essencial para sensibilizar e mobilizar a construção de conhecimentos capazes de promover o aprendizado e a transformação da realidade local, regional e global atuais. Pontos que, se bem estimulados, podem trazer senso de respeito à vida e à sustentabilidade das diversas

formas de vida atuais e futuras. Assim, buscar a aproximação do jovem à natureza é necessário, pois são indispensáveis agentes de transformação, que estão em processo de formação pessoal e cidadã.

A educação ambiental crítica, em conformidade com os pressupostos da pesquisa-ação, pode promover os questionamentos necessários para o entendimento da interação cultura-natureza, formando cidadãos críticos e ativos, capacitados a refletir sobre o mundo e a sociedade atual, promovendo as intervenções na realidade (GALVÃO; SPAZZIANI; MONTEIRO, 2018).

A educação ambiental comunitária em espaços naturais tem se realizado por meio de trilhas perceptivas e interpretativas, que têm se configurado como uma tecnologia social de grande importância para inserir e articular discussões biológicas, socioambientais e históricas. Visa a valorização das diversidades culturais e de diferentes percepções do meio, estimula a reflexão crítica e realiza a reaproximação dos alunos junto à natureza, com diferentes formas de aprendizagem e processos cognitivos a serem alcançados (MATAREZI, 2006). A reaproximação é desenvolvida por meio de vivências em grupo e em diferentes situações, exercendo intensamente os sentidos do corpo humano e sendo organizadas em articulação às capacidades reflexivas e analíticas dos envolvidos (MATAREZI, 2000, 2001 e 2004).

O programa Clube da Mata tem desenvolvido na Fazenda Experimental da Unesp, localizada no município de São Manuel, o projeto “Formação de educadores ambientais para manejo em agroecologia e conservação de trilhas e estruturas educativas”, vinculado ao Programa Núcleo de Ensino da Prograd/Unesp. Ele é voltado para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio de escolas públicas da região e se encontra em sua segunda edição. Dentre os vários módulos que integram o curso, existe um dedicado a atividade em trilha, intitulado “Caminhos da Natureza” e que apresenta discussões sobre cuidados e impactos ao meio ambiente, descarte correto do lixo, sustentabilidade, vegetação e diferentes formas de utilizarem os sentidos do corpo humano, para que consigam sentir e se conectar com a natureza.

Uma questão que se coloca neste texto é qual o potencial pedagógico de atividades em educação ambiental promovidas por meio de trilhas interpretativas ou ecológicas. Sendo assim, o objetivo é analisar a contribuição das atividades perceptivas e interpretativas desenvolvidas no módulo “Caminhos da Natureza”, a partir da verbalização das ideias apresentadas sobre a ação antrópica produzida nas sociedades atuais e das

percepções de posturas e sentimentos emitidos pelos jovens sobre o seu papel na transformação socioambiental.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE TRILHAS

Orion *et al.* (1997) classificam de duas formas os ambientes nos quais são praticadas atividades de campo: industriais e naturais. Segundo os autores, os ambientes naturais propiciam abordagens investigativas (aprendizagem ativa) e maior interação entre fatores cognitivos e afetivos. Para Seniciato e Cavassan (2008), esse fato é o mais freqüente em aulas de Ciências e Biologia, em especial, se o ambiente estudado fizer parte do contexto real dos alunos.

De acordo com Watts (2001), toda a aprendizagem precisa e possui uma dimensão afetiva, até mesmo aos processos que dizem respeito aos conteúdos científicos. Para Seniciato e Cavassan (2008), a produção científica em Ensino de Ciências tem apontado para o envolvimento de emoções positivas nas aulas de ciências, propiciando grande avanço qualitativo na aprendizagem. Evitando uma abordagem fria e mecanicista, que geraria declínio de interesse nos alunos, as disciplinas científicas devem se atentar à necessidade de variadas estratégias de ensino (ALSOP, 2005).

Considerando o contexto rural, práticas de educação ambiental com trilhas ecológicas permitem a interpretação ambiental, assim como o resgate de histórias, culturas e fenômenos locais (SILVA *et al.*, 2012). Este tipo de ambiente se relaciona com a educação ambiental, propiciando também a formação de cidadãos com criticidade, que atuarão na realidade para estimular a percepção ambiental da sociedade (COPATTI *et al.*, 2010). As trilhas ecológicas não são apenas direcionadas para a interpretação ambiental, mas podem revelar significados e sentidos pessoais articulados a características concretas do ambiente vivido, por meio de experiência direta, sendo instrumento de programas de educação ao ar livre (PÁDUA; TABANEZ, 1998).

Embora desempenhem papel importante na conservação da natureza, ao facilitar interações entre pessoas e locais naturais (ARANCÍBIA; CAVALCANTE, 2005), as trilhas ecológicas não deixam de representar uma interferência antrópica direta na natureza (SILVA *et al.*, 2012). Além das devidas providências para garantir cada vez mais segurança aos visitantes, a prática de trilhas deve passar por reavaliações constantemente, levando em consideração o tipo de público para o qual é destinada

(COPATTI *et al.*, 2010). Diante desse paradoxo, são fundamentais o planejamento e a gestão destes espaços, gerando menores impactos conseqüentes dessas atividades.

Neste contexto, as atividades desenvolvidas nas trilhas interpretativas e perceptivas requerem a imprescindível mediação do educador ambiental para promover olhar reflexivo durante as discussões propostas, nas quais conceitos e percepções são apresentados sob a perspectiva crítica, propiciando um verdadeiro processo de ensino e humanização (VYGOTSKY, 1998).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este projeto foi realizado com 33 alunos de escolas da rede pública do município de São Manuel, durante o curso de extensão universitária *Formação de Guias da Natureza*, realizado pelo Núcleo de Ensino do Departamento de Educação da Unesp – IBB/, em parceria com a prefeitura de São Manuel, a Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) e as Fazendas de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE). Os jovens dos 9º anos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio foram selecionados em cinco escolas estaduais do referido município.

A seleção dos jovens se deu por meio de duas etapas, a primeira ocorreu mediante as respostas em relação ao interesse nos temas a serem abordados no curso, com total de 450 inscritos para participar do projeto. Após as análises, cem alunos foram convocados para a segunda fase, que consistiu na capacidade de expressão (desenhos e frases) sobre o interesse em relação à educação ambiental (Figura 1). A atividade foi acompanhada pelos bolsistas e monitores do projeto, para que pudessem perceber quais eram os alunos realmente engajados. Desse modo, foram selecionados quarenta alunos para participar do curso de férias.

Figura 1 - Alunos do Ensino Fundamental e Médio



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dentro do curso, no módulo referente a trilhas ecológicas, utilizou-se a metodologia *Trilha da Vida*, proposta por Matarezi (2000), que é voltada a trabalhar os sentidos por meio de experimento educacional transdisciplinar, contribuindo na relação de integração homem-natureza. Aliada a essa abordagem, a metodologia ativa de ensino de rotações por estações de aprendizagem foi utilizada, de forma a selecionar, dentro da trilha, três diferentes pontos, cada qual contendo um diferente tipo de sensibilização (Figura 2). Os alunos foram divididos em três grupos, cada um acompanhado de dois monitores.

Figura 2 - Trilha ecológica



Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com o Manual de Construção e Manutenção de Trilhas (SÃO PAULO, 2009), as trilhas podem ser classificadas quanto a sua função, forma e grau de dificuldade. No que se refere à função, a trilha realizada pode ser caracterizada como de uso público para atender visitantes em atividades educativas. Quanto ao seu formato, pode ser classificada como circular, uma vez que permitiu que os grupos caminhassem pela trilha, sem se encontrarem em nenhum ponto. E no que tange ao grau de dificuldade da trilha, pode ser classificada como guiada (quando há presença de monitores) e de grau fácil, pois apresenta declividade de menos de 12%, requerendo pouco esforço físico.

No ponto A, os cursistas foram orientados a permanecerem em silêncio e a fecharem seus olhos, percebendo o ambiente, por meio dos órgãos dos sentidos. Este ponto da trilha se diferencia dos demais pelo aumento da umidade e diminuição da temperatura presente no trecho. Simultaneamente, um celular com áudio de cidade (dando ênfase ao trânsito de veículos) foi utilizado para representar o cotidiano das ruas de centros urbanos. No ponto B, o sentido da visão e a representação visual foram tomados como principais para a atividade. Neste trecho, os cursistas foram organizados

em duplas ou trios e, com seus celulares, registraram – sob diferentes ângulos – a vegetação ou demais organismos vivos que despertaram interesse e/ou que chamaram sua atenção. No último trecho (ponto C), restos de embalagens de uso cotidiano, sacolas plásticas e materiais inorgânicos de variadas fontes foram espalhados ao longo da trilha. Antes de entrarem neste trecho da trilha, os cursistas receberam sementes de plantas nativas e ficaram livres para retirar algo do ambiente que os incomodavam ou que desejavam para si, realizando a troca pelas sementes distribuídas. Ao final de toda a atividade, os três grupos se encontraram na sede do Clube da Mata, eram reunidos em roda, questionados pelos bolsistas e monitores sobre o que sentiram em cada estação da trilha, suas percepções sobre a vivência naquele ambiente e a relação com o que vivem cotidianamente e quais suas ideias (Figura 3) sobre a origem dos impactos causados ao meio ambiente e prováveis formas de enfrentamento.

Figura 3 - Encontro de alunos no Clube da Mata



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para cada estação foram destinados quinze minutos. Toda atividade teve o acompanhamento de oito pessoas. Quatro eram monitores formados pelo curso no ano de 2018 e os demais eram graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas e pós-graduandos do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciências da Unesp – Campus Bauru.

Ao final da roda de conversa, os alunos assistiram à animação “MAN”, produzida por Steve Cutts, cujo foco central é a ação antrópica devastadora da vida no planeta, e registraram suas ideias e percepções em folhas de papel sulfite, constituindo a base de

dados para análise da relação da sensibilização do trabalho na trilha e a compreensão do vídeo.

Este material foi organizado, classificado e analisado, tendo por base a análise de conteúdo proposto por Bardin (2011) em três categorias, conforme proposto: problemáticas, sensações e posição pessoal.

Em 'problemáticas' as respostas dos 33 jovens foram agrupadas a partir da observação e identificação de problemas ambientais retratados na animação e nas discussões da roda de conversa.

Na segunda categoria foram agrupadas as respostas que contemplavam aspectos sobre o papel do ser humano na destruição da natureza, representado na animação, e os sentimentos despertados quando da vivência na trilha interpretativa.

Por fim, na terceira categoria, foram agrupadas as respostas que diziam respeito a posição pessoal de cada um diante das atitudes representadas na animação e àquelas vivenciadas por eles no seu cotidiano e as perspectivas de mudanças (que já ocorreram ou que deveriam acontecer) no plano socioambiental.

IDEIAS DOS JOVENS SOBRE A INTERVENÇÃO HUMANA NA VIDA PLANETÁRIA

Em relação a ideias que vinculam a intervenção humana como *Problemáticas*, os textos produzidos apontaram: a - questões ambientais como desmatamento, poluição (e seus tipos), caça excessiva, extinção de espécies; b - questões econômicas (consumismo e desvalorização da natureza); e c - questões do campo afetivo e emocional ("Falta de empatia e amor pelo mundo", "Falta de respeito", "Ganância", "Egocentrismo", "Humano cada vez mais egoísta"). Ou seja, observou-se a explicitação das principais questões a serem enfrentadas pela educação ambiental, tanto em temas essencialmente ambientais (como poluição, desmatamento, extinção de espécies) quanto em aspectos que envolvem decisões políticas e econômicas (que, em geral, são as causas dos problemas ambientais em questão). Também, constatou-se que os jovens indicaram a necessidade de revisão de valores e atitudes no campo pessoal e individual, como a questão da empatia, do amor, do respeito entre outros.

Como nos atesta Luz e Tonso (2015), um dos indicadores da educação ambiental crítica passa pela compreensão das origens e causas dos problemas ambientais, conforme reiterado nos relatos dos sujeitos da pesquisa.

Na categoria *Sensações*, os jovens registraram sentimentos como medo, tristeza e angústia. Entretanto, a maior relevância envolveu a identificação, por parte dos alunos, de

quem é o *ser humano* retratado na animação. Respostas tais como, “Desconforto ao me ver representada pelo personagem principal”, “Senti raiva do homem, mas lembrei que somos iguais”, “Me identifiquei porque retrata coisas que realmente estão acontecendo” e “Fiquei indignada, triste por saber que a humanidade pratica isso, e um pouco de culpa por eu também já ter praticado muito algo retratado no vídeo” corroboram com essa interpretação.

Um ponto importante de sensibilização nessa categoria pode ser observado nos relatos de arrependimento e despertar do sentimento de necessidade de mudança. Exemplo disso foram comentários sobre o ponto C da trilha, ou seja, a questão de descarte de lixo em ambientes naturais, que gerou a sensação de estranhamento e angústia nos alunos após a reprodução da animação. Spazziani, Rumenos e Ferreira (2018) destacam que perceber a necessidade de mudança de comportamento é uma das etapas ou indícios necessários para o envolvimento com a educação ambiental crítica, que requer práticas sustentáveis nos planos pessoais e projetos coletivos.

Em relação à *Posição pessoal*, observou-se nos registros o desejo de mudança, conforme relatado brevemente na categoria anterior. Eles variaram entre hábitos de vida (“Sou contra isso e estou tentando adotar hábitos que reduzam o desequilíbrio ambiental. Por ex: sou vegetariana”) até a percepção da necessidade de multiplicar o novo conhecimento (“Contra! Porém pratiquei algumas ações prejudiciais ao meio ambiente. Mas, vejo que foram atitudes erradas e mudarei. E sempre que necessário passarei informações para outras pessoas”). A maior parte dos alunos se mostrou contrária aos hábitos ilustrados na figura da animação e às problemáticas levantadas pela primeira categoria.

Notou-se também discursos nos quais os alunos refletiram sobre seus próprios hábitos, principalmente no que diz respeito ao consumismo exacerbado: “Sou contra, porém acabo sendo um pouco consumista, mesmo sem perceber”, “É totalmente errado, porém tenho a consciência que já consumi um dos itens citados, mas estou tentando melhorar sempre”, “Sou uma pessoa consumista ao extremo, não concordo com essa minha atitude, pretendo mudar isso” e “Sou contra, porém sou consumista”.

Este aspecto nos revela uma parte da percepção e sentimentos de jovens inseridos dentro do mundo globalizado, em que, na maior parte das situações, o *status quo* e o valor aquisitivo definem a importância dos sujeitos, interferindo diretamente nas relações sociais e na afetividade (VIGOTSKI, 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tecnologias sociais, como as trilhas interpretativas e perceptivas em contextos educativos de ensino em espaços não-formais, pode contribuir para a realização de aprendizagem por metodologias ativas. Estas, por sua vez, indicam certa propensão a serem bem-sucedidas, no que tange o desenvolvimento de raciocínio e a vida afetiva. De acordo com Seniciato *et al.* (2006), atividades práticas de campo em ambientes naturais, realizadas durante as férias escolares, conferem um contexto fértil de construção até mesmo para os monitores (licenciandos e pós-graduandos, nesse caso), capacitando-os.

No que se refere ao potencial pedagógico de atividades em educação ambiental promovidas por meio de trilhas interpretativas ou ecológicas, os resultados obtidos indicam contribuições nos modos de perceber, sentir e verbalizar ideias e conceitos relacionados à vivência na natureza e nas formas de compreender causas e consequências das intervenções humanas, em especial aquelas relacionadas aos modos de vida e de produção e reprodução da vida, por meio do sistema capitalista. O módulo "Caminhos da Natureza", desenvolvido junto ao grupo de jovens, ao promover verbalização das ideias, de percepções e de sentimentos, anunciam caminhos possíveis na transformação pessoal e coletiva socioambientalmente urgentes no contexto atual.

Considerando que os alunos participantes do curso eram alunos de escolas da região do município de São Manuel, cuja economia é pautada na produção agrícola, realizar as atividades na Fazenda Experimental marca a importância dos módulos oferecidos e do próprio espaço estarem dentro do contexto social, cultural e econômico dos alunos. A utilização de trilhas se mostra eficiente no processo de sensibilização, pois insere os jovens num ambiente natural para que, utilizando seus sentidos e suas percepções, façam suas próprias reflexões e desenvolvam a criticidade necessária à promoção de práticas socioambientais transformadoras da realidade imediata e dos contextos regionais e nacionais.

Dentro de ambiente rural, as atividades de trilha se potencializam pela (re) aproximação do homem em sua relação com a natureza e suas próprias raízes históricas. Acreditamos que seja primordial a intensificação de iniciativas como essa, visando à expansão de frentes de trabalho, para que também seja inclusa a formação continuada de professores da rede pública de ensino e de demais gestores públicos.

REFERÊNCIAS

ALSOP, S. Colmatar a brecha cartesiana: educação científica e afeto. *In*: ALSOP, S. (ed.). **Além do dualismo cartesiano**: encontro do afeto no ensino e aprendizagem da Ciência. Holanda: Springer, 2005. p. 03-16.

ARANCÍBIA, S. D.; CAVALCANTE, A. M. B. Conservação da biodiversidade e da paisagem através de trilhas com sinalização para o ecoturismo, na Reserva Ecológica de Sapiranga, Ceará. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 57., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2005.

COPATTI, C. E.; MACHADO, J. V. V.; ROSS, B. O uso de trilhas ecológicas para alunos do ensino médio em Cruz Alta-RS como instrumento de apoio à prática teórica. **Educação Ambiental em Ação**, São Paulo, n. 34, p. 1-10, dez./2010-fev./2011.

GALVÃO, I. C. M.; SPAZZIANI, M. L.; MONTEIRO, I. C. C. Argumentação de alunos da primeira série do ensino médio sobre o tema energia: discussões numa perspectiva de Educação Ambiental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 979-991, 2018.

LOUV, Richard. **A última criança na natureza**: resgatando nossas crianças do transtorno de déficit de natureza. São Paulo: Aquariana, 2016.

LUZ, Wagner Coelho; TONSO, Sandro. Construção de indicadores e parâmetros de educação ambiental crítica. *IN* III Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental. **Anais...** Rio de Janeiro: Unirio, UFRRJ, UFRJ, 2015.

MATAREZI, J. Despertando os sentidos da educação ambiental. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 27, p. 181-199, 2006.

MATAREZI, J. Trilha da vida: re-descobrimo a natureza com os sentidos. **Ambiente & Educação**, Porto Alegre, v. 5/6, p. 55-67, 2000/2001.

ORION, N.; HOFSTEIN, A.; TAMIR, P.; GIDDINGS, G. Desenvolvimento e validação de um instrumento para avaliar o ambiente de aprendizagem de atividades científicas ao ar livre. **Science Education**, Salem, v. 81, n. 2, p. 161-171, 1997.

PÁDUA, S. M.; TABANEZ, M. F. **Educação ambiental**: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.

SÃO PAULO. (Estado). **Manual de construção e manutenção de trilhas**. 2009.

Disponível em:

<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2017/10/ManualdasTrilhasfinal07-09.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2018.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 120-136, 2008.

SENICIATO, T.; PINHEIRO DA SILVA, P.; CAVASSAN, O. Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 97-109, 2006.

SILVA, M. M.; NETTO, T. A.; AZEVEDO, L. F.; SCARTON, L. P.; HILLIG, C. Trilha ecológica como prática de Educação Ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 705-719, 2012.

SPAZZIANI, M. L. RUMENOS, N. N.; FERREIRA, A. V. Educação escolar e a formação para a sustentabilidade socioambiental. *Simbio-Logias (BOTUCATU)*, v. 10, p. 24-36, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WATTS, M. Ciência e poesia: paixão vs prescrição em ciências escolares? **International Journal of Science Education**, Raipur, v. 23, n. 2, p. 197-208, 2001.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Carina Alexandra Rondini

Universidade Estadual Paulista, IBILCE, São José do Rio Preto

Graduada em Bacharelado em Matemática e Mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo. Estágio Pós-doutoral em Altas Habilidades/Superdotação pela Universidade de Purdue/USA. Especialização em Educação Especial Inclusiva pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR. Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional: Educação e Saúde pela FAMERP. Professora Assistente Doutor junto ao Departamento de Ciências de Computação e Estatística do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - IBILCE - Campus de São José do Rio Preto. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem (UNESP Bauru), linha de pesquisa - aprendizagem e ensino, e Professora Permanente do Programa Multidisciplinar Interunidades de Pós-Graduação Stricto Sensu Ensino e Processos Formativos (UNESP São José do Rio Preto/Ilha Solteira e Jaboticabal), linha de pesquisa - Tecnologias, Diversidades e Culturas.

<https://orcid.org/0000-0002-5244-5402>

Contato: carina.rondini@unesp.br

Humberto Perinelli Neto

Universidade Estadual Paulista, IBILCE, São José do Rio Preto

Bacharel e licenciado em História pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Por essa mesma instituição obteve o título de Mestre em História e Cultura Social e o de Doutor em História e Cultura Política. Especialista em Metodologia do Ensino de Artes pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, SP. Especialista em Segurança Alimentar e Nutricional pela UNESP-IB-Botucatu/Universidade de Loja-Ecuador. Curso Letras pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Vivenciou pesquisa versando sobre ensino, cinema e africanidades em estágio Pós Doc no NUPE-CLADIN-LEAD, Departamento de Antropologia, Política e Filosofia, UNESP/Araraquara. Foi bolsista Fapesp (IC e MS) e bolsista Capes (PET, MS, PIBID e Parfor). É Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE/UNESP) de São José do Rio Preto-SP. É professor/pesquisador do Programa Multidisciplinar Interunidades de Pós Graduação Stricto Sensu "Ensino e Processos Formativos" (UNESP São José do Rio Preto/Ilha Solteira e Jaboticabal), tendo feito parte da Comissão responsável por sua implantação e por exercer sua Coordenação (2017/2021).

<https://orcid.org/0000-0003-1479-4860>

Contato: humberto.perinelli-neto@unesp.br

SOBRE OS AUTORES

Andressa Oliveira Cipriano

Universidade Estadual Paulista, FEIS, Ilha Solteira

Graduação em andamento em Licenciatura e Bacharelado Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. Foi bolsista do Programa Núcleo de Ensino (PROGRAD - UNESP) nos projetos "Ambiente e Sociedade: Recursos Hídricos no Ensino Fundamental - Ciclo II", e "Mediação da Aprendizagem em Aulas de Ciências da Natureza". Foi bolsista no projeto PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Desenvolveu a Iniciação Científica intitulada "Uso de Modelo Didático sobre Águas Subterrâneas para Estimular a Argumentação em Aulas de Ciências do Ensino Fundamental - Ciclo II", e atualmente desenvolve a Iniciação Científica, sendo bolsista IC-FAPESP no projeto de pesquisa intitulado "Investigação da Formação de Professores de Ciências por Meio de Narrativas Sobre a Experiência com o PIBID". Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Formação de Professores, Ensino de Ciências e Educação Ambiental.

<https://orcid.org/0000-0002-5821-666X>

Contato: ciprianogca@gmail.com

Bruna Santos Cardozo

Universidade Estadual Paulista, FEIS, Ilha Solteira

Mestrado em andamento pelo programa de pós-graduação Ensino e Processos Formativos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP/IBILCE/InterUnidades - na linha de pesquisa "Ensino de Ciências". Graduada Licenciatura e Bacharelado (2013 - 2018) em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP Campus Ilha Solteira. Especialização em Educação Ambiental (2019) pela Faculdade São Luís (Jaboticabal-SP). Foi bolsista do Programa de Extensão Universitária - PROEX - UNESP- no projeto de extensão "Biologia muito além da Ilha: Sem limites para o conhecimento" (2014-2014), "Educação Ambiental e conservação da biodiversidade no entorno da RPPN Foz do Rio Aguapeí" (2015-2015), Programa Núcleo de Ensino (PROGRAD - UNESP) "Ambiente e Sociedade: Recursos Hídricos no Ensino Fundamental - Ciclo II". (2016 - 2017). Desenvolveu Iniciação Científica no projeto de pesquisa intitulado "Atividades de Campo para a Conservação da Biodiversidade Aquática" (2017 - 2018). Atualmente professora PEB II na Secretária de Educação Estado de São Paulo.

<https://orcid.org/0000-0002-3910-4451>

Contato: bruninha_scardozo@hotmail.com

Carolina Buso Dornfeld

Universidade Estadual Paulista, FEIS, Ilha Solteira

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (1999). Mestrado (2002) e doutorado (2006) em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos. Atualmente é professora na Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho, Campus de Ilha Solteira (SP) no conjunto de disciplinas de Práticas Pedagógicas e Educação Ambiental do Curso de Graduação de Ciências Biológicas e do Programa Multidisciplinar Interunidades de Pós-Graduação Strictu Sensu "Ensino e Processos Formativos" (UNESP São José do Rio Preto/Ilha Solteira e Jaboticabal). Tem experiência nos seguintes temas: Ensino de Ciências e Biologia e Educação Ambiental em ambientes formais e não formais de aprendizagem. É líder do Grupo de Pesquisa e Estudos em Processos Educativos e Formação de Professores, certificado pelo CNPq.

<https://orcid.org/0000-0003-4425-7062>

Contato: carolina.dornfeld@unesp.br

Cecília Barchi Domingues

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – FCL Assis

Advogada (OAB nº 387.019). Bacharel em Direito pela Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA). Licenciada em Letras pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP. Especialista em Direito e Processo Penal, pela Universidade Estadual de Londrina (PR). Mestranda em Literatura e Vida Social pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP. Membro do Grupo de Pesquisa Leitura e Literatura na Escola (UNESP-FCLAssis).

<https://orcid.org/0000-0001-6703-8511>

Contato: ceciliabarchidomingues@gmail.com

César Kenzo Morimoto

Universidade Estadual Paulista, IBB, Botucatu.

Graduando em Ciências Biológicas na modalidade Licenciatura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bolsista pelo Programa Núcleo de Ensino - UNESP no ano de 2019. Atualmente aluno de Iniciação Científica pelo Departamento de Zoologia no Instituto de Biociências de Botucatu – UNESP, linha de pesquisa - peixes.

<https://orcid.org/0000-0001-9229-949X>

Contato: cesar.kenzo@unesp.br

Cláudia Aparecida Valderramas Gomes

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Assis

Graduada em Psicologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências de Bauru-SP. Mestrado e Doutorado em Educação - Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP/Marília. Docente vinculada ao Departamento de Psicologia Social, curso de Graduação em Psicologia, e Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Faculdade de Ciências e Letras da UNESP – Campus de Assis – área de conhecimentos *Psicologia e Sociedade*; Linha de pesquisa: *Epistemologia e Psicologia: processos e contextos de desenvolvimento humano*. Temas de pesquisa: Psicologia Histórico-Cultural, Psicologia da Educação, Desenvolvimento humano, Infância.

<https://orcid.org/0000-0002-1864-1178>

Contato: claudia.gomes@unesp.br

Danielly Leonel de Oliveira

Universidade Estadual Paulista, IBILCE, São José do Rio Preto

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Graduada em Pedagogia pela Universidade Virtual de São Paulo. Professora eventual da Escola Estadual Professora Sônia Maria Venturrelli.

<https://orcid.org/0000-0001-8203-3006>

Contato: dany.leonel@hotmail.com

Débora Vanessa Camargo

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, FFC, Marília.

Graduada em licenciatura plena em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Participante, desde 2018, do Grupo de Estudos e Pesquisas em Alfabetização Científica (GEPAC) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, FFC, Marília.

<https://orcid.org/0000-0001-7469-4058>

Contato: deboracamargo45@gmail.com

Eduardo Silva Campagnoli

E.E.PEI- Antônio José Pedroso, Jaboticabal, SP – Secretária da Educação do Estado de São Paulo.

Graduado em Licenciatura Plena- Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Barão de Mauá: Ribeirão Preto, SP; Professor titular efetivo de Educação Básica II de Ciências e Biologia; Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão Escolar: Orientação e Supervisão (em andamento: Faculdade São Luís de Jaboticabal/SP).

<https://orcid.org/0000-0002-4118-1536>

Contato: edudabiologia@yahoo.com.br

Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – FCL Assis

Doutora em Letras pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Câmpus de Assis, Estado de São Paulo, na área de Literaturas de Língua Portuguesa. Possui experiência em Literatura, Leitura e Ensino, com ênfase em Formação do Leitor. Professora assistente doutora na graduação e pós-graduação da Faculdade de Ciências e Letras – FCL da UNESP, Campus de Assis-SP. Membro dos Grupos de Pesquisa: Leitura e Literatura na Escola (UNESP-Assis/SP); Literatura Infantil e Juvenil: análise literária e formação do leitor (UTFPR-Curitiba/PR); RELER – Grupo Interinstitucional de Pesquisa em Leitura (PUC-Rio/RJ). E Membro do Grupo de Trabalho “Leitura e Literatura Infantil e Juvenil”, junto a ANPOLL.

<http://orcid.org/0000-0002-2564-4270>

Contato: eliane.galvao@unesp.br

Elianeth Dias Kanthack Hernandes

Universidade Estadual Paulista, FFC, Marília

Professora Assistente Doutor na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, FFC, Campus de Marília, lotada no Departamento de Administração e Supervisão Escolar e Professora credenciada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UNESP, FCT, Presidente Prudente. Com Doutorado (2008) e Mestrado (2003) em Educação, ambos realizados junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, FFC, Marília e Pós-Doutorado em Educação realizado junto ao PPGE da UNESP, FCT, Presidente Prudente. Supervisora de Ensino aposentada, tendo atuado como professora de educação básica, Diretora de Escola e Supervisora de Ensino na rede Estadual de São Paulo durante trinta e três anos. Tem experiência na área de Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: Política Educacional, Formação de Professores e Gestores, Supervisão Educacional, Alfabetização, Avaliação Educacional.

<http://orcid.org/0000-0002-0667-882X>

Contato: elianeth.hernandes@unesp.br

Érica Estevam

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Assis

Graduada em Psicologia pela Universidade Estadual Paulista.

<https://orcid.org/0000-0002-2905-5158>

Contato: erica.estevam@unesp.br

Fábio César Martins

Universidade Estadual Paulista, Geografia, Ourinhos

Graduado em Tecnologia em meio ambiente e recursos hídricos pela Faculdade de Tecnologia de Jaú (FATEC); licenciado e bacharelado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) Campus Experimental de Ourinhos. Foi bolsista pela Pró-reitoria de Extensão (PROEX) da UNESP Ourinhos, sob orientação da Profa. Dra. Márcia Cristina de Oliveira Mello com atividades interdisciplinares na área de mapeamentos hídricos e geotecnologias atreladas à Educação ambiental e urbana, com ênfase em pertencimento do espaço e canalização dos corpos hídricos urbanos. Atuou como professor de Geografia do Brasil no Cursinho Alternativo do Campus da Unesp Ourinhos (CACUO); e bolsista do Núcleo de Ensino da UNESP Ourinhos com projetos na área de ensino de Geografia e Educação ambiental. Atualmente é professor contratado de Geografia nos Ensinos Fundamental II e Médio, pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo; e Auxiliar de Inclusão na FATEC.

<https://orcid.org/0000-0002-5571-5375>

Contato: fc.martins@unesp.br

Igor Miras Thomé

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Campus Avaré. Mestrando em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

<https://orcid.org/0000-0002-7090-1619>

Contato: igor.miras@unesp.br

José Carlos Miguel

Universidade Estadual Paulista, FFC, Marília

Livre-Docente em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Doutorado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Mestrado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Graduado em Matemática, Licenciatura Plena, pelas Faculdades Integradas de Marília. Professor Associado junto ao Departamento de Didática e Docente do Corpo Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências, FFC, Campus de Marília. Linha de Pesquisa: Teoria e Práticas Pedagógicas. Atua nas áreas de Educação Matemática, Formação de Professores e Educação de Jovens e Adultos. Vinculado ao Grupo de Pesquisa Sobre Formação do Educador (GP FORME) e ao Grupo de Estudos e Pesquisas Sobre Educação de Jovens e Adultos (GEPEJA).

<http://orcid.org/0000-0001-9660-3612>

Contato: jocarmi@terra.com.br ou jc.miguel@unesp.br

Juliana Romano Lopes

Universidade Estadual Paulista, FCF, Araraquara

Graduada em Licenciatura em Química e Mestre em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, no Instituto de Química de Araraquara. Doutoranda em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, na Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara.

<https://orcid.org/0000-0002-3141-501X>

Contato: romano.lopes@unesp.br

Lorena Yuri Estevam

Universidade Estadual Paulista, FFC, Marília, Curso de Pedagogia

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Marília. Bolsista PIBIC/CNPq/UNESP (2018) desenvolvendo a pesquisa sobre a temática “Concepções de Professores Sobre Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um estudo analítico”. Bolsista do Núcleo de Ensino de Marília (2019) vinculada ao projeto “Fundamentos de Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”. Bolsista PIBIC/CNPq/UNESP (2019/2020) desenvolvendo o projeto “A formação do conceito de proporcionalidade nos anos iniciais do ensino fundamental”.

<http://lattes.cnpq.br/5754748192904803>

Contato: lorenaayuri@gmail.com

Lucas de Souza Faciolla

Universidade Estadual Paulista, IBB, Botucatu

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Atua no Programa Núcleo de Ensino desde 2017 sob orientação da Profa. Associada Maria de Lourdes Spazziani. É estagiário na Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FCA. Membro Fundador e Gestor do Projeto Clube da Mata. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização (GEPEASA).

<https://orcid.org/0000-0001-9203-1100>

Contato: lucas.faciolla@unesp.br

Lucas Neres Chagas da Silva

Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araraquara - São Paulo. Graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Campus Araraquara - Instituto de Química (IQ) - Concluído em 2017. Concluiu o Mestrado em Química na UNESP - Campus Araraquara - Instituto de Química com intercâmbio na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Trabalhou com desenvolvimento de polímeros biomiméticos (polímeros molecularmente impressos MIP) para o biomarcador troponina T visando à construção de um imunossensor biomimético para o diagnóstico precoce do infarto agudo do miocárdio - Concluiu em março 2020. Doutorado em Biotecnologia na UNESP campus Araraquara. Início: março de 2020.

<https://orcid.org/0000-0003-0155-1245>

Contato: lucas.neres@unesp.br

Luciana Massi

Universidade Estadual Paulista, FCL, Araraquara

Professora assistente doutora do Departamento de Didática da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara e do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Faculdade de Ciências de Bauru da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Doutora em Ensino de Química pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (2013). Estágio de doutoramento com Bernard Lahire na École Normale Supérieure em Lyon e com João Teixeira Lopes na Universidade do Porto e estágio de pós-doutoramento na Faculdade de Educação da USP (2018).

Licenciada em Química pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005) Mestre em Ciências pelo Instituto de Química de São Carlos - Universidade de São Paulo (2008).

Tem experiência na área de Educação Química, com ênfase em linguagem, sociologia da educação e formação de professores. Atuou como docente em ensino médio e superior em instituições públicas e particulares e em diversos cursos a distância de formação inicial e continuada.

<https://orcid.org/0000-0001-8761-3181>

Contato: luciana.massi@unesp.br

Marcelo de Carvalho Borba

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Departamento de Matemática

Licenciado em Matemática pela UFRJ, mestre em Educação Matemática pela UNESP, Rio Claro, SP, e doutor nessa mesma área pela Cornell University, Estados Unidos. Em 2005 se tornou livre docente em Educação Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP, Rio Claro, SP, programa do qual foi coordenador por mais de seis anos. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), desenvolve pesquisas nas áreas de EaD online, Modelagem, Tecnologias Digitais, Vídeos e Metodologia de Pesquisa Qualitativa. Colaborador do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências (REAMEC). Coordenador de Rede de pesquisa no projeto Capes-Print. Professor colaborador do programa de Doutorado em Educação da Universidade de Córdoba, Argentina desde 2018. Em 2019 ministrou disciplina e seminário em cursos de mestrado e doutorado na Espanha. Foi coordenador adjunto da Área de Pós-Graduação em Ensino na CAPES (2014-2018). É coordenador da Área de Pós-Graduação em Ensino na CAPES (2018-2022). É bolsista produtividade do CNPq, nível 1A.

<http://orcid.org/0000-0003-3101-5486>

Contato: marcelo.c.borba@unesp.br

Márcia Cristina de Oliveira Mello

Universidade Estadual Paulista, Geografia, Ourinhos

Graduada em Pedagogia pela Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de Jacarezinho (1995), mestrado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003), doutorado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2007) e doutorado em Sanduiche pela Universidade de Lisboa (2006). Professora assistente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Ourinhos. Experiência na área de Educação, com ênfase em formação de professores e ensino-aprendizagem, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de Geografia, formação de professores e Didática da Geografia. Coordenadora do Núcleo de Ensino da UNESP/Ourinhos.

<https://orcid.org/0000-0001-8517-3901>

Contato: marcia.mello@unesp.br

Maria de Lourdes Spazziani

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu

Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura e Bacharelado e Pedagogia. Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutorado em Educação pela Universidade de Campinas. Pós-doutoramento pela Universidade de São Paulo. Livre-docência em Educação Ambiental pela Universidade Estadual Paulista. Professora e pesquisadora no campo da Educação na Unesp-Botucatu e Bauru. Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização (GEPEASA). Participou na publicação de mais de uma dezena de livros, além de autoria em inúmeros artigos em periódicos e coletâneas.

<https://orcid.org/0000-0002-3503-7423>

Contato: maria.spazziani@unesp.br

Marisa da Silva Dias

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru

Licenciada em Matemática e doutora em Educação pela Universidade de São Paulo, com estágio na Universidade Nova de Lisboa. Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professora assistente doutora do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professora permanente no Programa de Pós-Graduação Docência para Educação Básica da Faculdade de Ciências (UNESP Bauru) – linha de pesquisa: Conceitos Específicos para o ensino e suas metodologias. Pertence aos grupos de pesquisa GEPAPE (Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Pedagógica) e é líder do grupo HEEMa (História e Epistemologia na Educação Matemática).

<https://orcid.org/0000-0002-4501-2625>

Contato: marisa.dias@unesp.br

Newton Goulart Madeira

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, IBB, Botucatu

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais, mestrado em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1985) e doutorado em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1991). Atualmente é professor doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, atuando principalmente nos seguintes temas: dengue, educação em saúde, educação, pediculus capitis e aedes aegypti. Atua em diversos projetos voltados a educação em saúde na rede pública da cidade de Botucatu/SP e região através de levantamentos, avaliação e ensino em parasitologia para crianças, adolescentes e adultos, visando a conscientização dos mesmos sobre as parasitoses que acometem os seres humanos.

<http://lattes.cnpq.br/2573361275809992>

Contato: n.madeira@unesp.br

Nijima Novello Rumenos

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu

Graduada em Ciências Biológicas nas modalidades Licenciatura e Bacharelado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Patologia de invertebrados e Controle microbiano de insetos com ênfase em Biologia Molecular. Também participou de projetos voltados para a área da Educação, como o Pibid. Estudou na Universidade de Évora, Portugal, na área de Ensino e Educação em Ciências, no programa de Intercâmbio Empreendedorismo da USP. É mestre do programa de Educação, linha de pesquisa: Educação Ambiental, na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), campus de Rio Claro. Doutora pela Unesp, campus de Bauru, no programa Educação para a Ciência. É membro fundadora do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização – GEPEASA vinculado a Unesp. Atua principalmente nas seguintes áreas: Educação; Ensino; Ensino de Ciências; Educação Ambiental.

<https://orcid.org/0000-0001-5348-5636>

Contato: nijima.novello@unesp.br

Priscila Caroline Miguel

Universidade Estadual Paulista, FFC, Marília, Programa de Pós-Graduação em Educação

Mestranda em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Marília. Bolsista da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal Docente, CAPES. Graduada em Psicologia pela Universidade de Marília (2010). Tem experiência na área de Psicologia Clínica, com ênfase em Psicologia do Desenvolvimento. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia Moral e Educação Integral (GEPPEI) da UNESP, Campus de Marília. Atuou como Facilitadora Pedagógica Bolsista na UNIVESP, Fundação Universidade Virtual do estado de São Paulo nas disciplinas de Psicologia da Educação e Fundamentos da Educação Infantil em 2019.

<https://orcid.org/0000-0003-1499-9196>

Contato: priscilacarolinemiguel@gmail.com

Regina Aparecida Leite de Camargo

Universidade Estadual Paulista, FCAV, Jaboticabal

Graduada em Engenharia Agrônoma, com mestrado em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Paraíba e doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é Professora Assistente Doutora do Departamento de Economia, Administração e Educação, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP Jaboticabal). Docente credenciada do Programa de Pós-graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas (mestrado profissional), da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais (UNESP-Franca). Atua nas áreas de sociologia e extensão rural, principalmente nos temas: meio ambiente e sociedade, segurança e soberania alimentar, políticas públicas para a agricultura familiar, mercados institucionais, agroecologia, desenvolvimento rural e metodologias participativas.

<http://orcid.org/0000-0002-1750-8682>

Contato: regina.camargo@unesp.br

Rita de Cássia Pavan Lamas

Universidade Estadual Paulista, IBILCE, São José do Rio Preto

Graduada em Bacharelado em Matemática e Mestrado em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP- São Carlos). Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (USP- São Paulo). Professora Assistente Doutor junto ao Departamento de Matemática do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - IBILCE - Campus de São José do Rio Preto. Professora do Programa de Pós-Graduação

em Matemática Profissional em Nível Nacional (UNESP- São José do Rio Preto), linha de pesquisa - aprendizagem e ensino de Matemática.

<https://orcid.org/0000-0002-5264-5092>

Contato: rita.lamas@ibilce.unesp.br

Tatiana Noronha de Souza

Universidade Estadual Paulista, FCAV, Jaboticabal.

Graduada em Pedagogia pelo Centro Universitário Barão de Mauá, com mestrado e doutorado em Psicologia pela Faculdade de Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP), doutorado em Educação Escolar pela Faculdade de Ciências e Letras (UNESP - Araraquara). Professora Assistente Doutora do Departamento de Economia, Administração e Educação, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP Jaboticabal). Professora credenciada no Programa de Pós-graduação em Ensino e Processos Formativos (Interunidades - São José do Rio Preto/Ilha Solteira e Jaboticabal), e do Programa de Pós-graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas (mestrado profissional), da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais (UNESP-Franca)

<https://orcid.org/0000-0002-5372-4841>

Contato: tatiana.noronha@unesp.br

Tatiana Schneider Vieira de Moraes

Universidade Estadual Paulista, FFC, Marília

Graduada em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, IB, Botucatu. Mestre em Ciências pela Faculdade de Medicina da USP de Ribeirão Preto e Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da USP de São Paulo. Professora Assistente Doutor junto ao Departamento de Didática, FFC, Campus de Marília. Atualmente é líder do Grupo de Pesquisa e Estudos sobre Alfabetização Científica (GEPAC), professora coordenadora do Programa de Residência Pedagógica da UNESP, FFC, Marília e coordenadora do Programa Núcleo de Ensino da UNESP, FFC, Marília. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Alfabetização Científica, Ensino de Ciências por Investigação e Formação de Professores.

<http://orcid.org/0000-0001-6255-5843>

Contato: tatiana.moraes@unesp.br

Tatiane Rodrigues Lopes dos Santos

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – FCL Assis

Graduanda em Letras com habilitação Português/Inglês pela Faculdade de Ciências e Letras de Assis (FCLAs/UNESP). Foi bolsista PIBID (2017), bolsista do Núcleo de Ensino (2018) e bolsista PROEX (2019) atuando junto aos projetos "O trabalho com gêneros textuais na sala de aula: formação do leitor estético no Ensino Fundamental I" e "Literatura em cena: arte-educação e teatro no espaço escolar". Possui experiência na área de Letras, com ênfase e interesse em educação e literatura, principalmente nos seguintes temas: contação de histórias, leitura, literatura infantil e juvenil e formação de leitores.

<https://orcid.org/0000-0001-9543-380X>

Contato: escritoratianerodrigues@hotmail.com

Thainá Matos Amorim

Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, E. E. Prof. Waldomiro Mariani, Cubatão/SP

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - IBILCE - Campus de São José do Rio Preto. Professora de Matemática na Escola Estadual Professor Waldomiro Mariani - Cubatão/SP.

<https://orcid.org/0000-0003-2932-4036>

Contato: thaina.amorim@unesp.br

Thiago José de Oliveira

Universidade Estadual Paulista, Geografia, Ourinhos

Graduando em Geografia (lic.e bac.) pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho UNESP - Campus experimental de Ourinhos. Atuou Núcleo de Ensino da UNESP Ourinhos com projetos na área de ensino de Geografia e Educação ambiental. Bolsista IC-FAPESP Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, desenvolvendo pesquisas referentes à Didática da Geografia, o Ensino de Geografia; Propostas metodológicas de ensino de Aziz Ab'Sáber; e Educação e conscientização ambiental.

<https://orcid.org/0000-0001-6865-4316>

Contato: thiago.jose@unesp.br

Viviany Viriato de Freitas

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, IBB, Botucatu

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, IBB, Botucatu e mestrado em Energia na Agricultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, FCA, Botucatu. Atuou durante a graduação em projetos de ensino e extensão voltados a educação em saúde sobre verminoses, dengue e demais vírus nas escolas públicas de Botucatu/SP e região, com bolsa financiada pela PROGRAD, Núcleo de Ensino do IBB. Nestes projetos, além de palestras ministradas aos alunos e professores das escolas participantes, havia a produção de materiais didáticos como complemento de ensino para os alunos, avaliações em forma de questionários e também, a criação de um blog educativo online para uso nas escolas.

<http://lattes.cnpq.br/2517836042031929>

Contato: viviany.viriato@unesp.br