

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Ciência é 10!

**Reflexões sobre o Ensino de Ciências
nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Vol. 3

Marilisa Bialvo Hoffmann
Marcelo Lazzaron Lamers
Maria Flavia Marques Ribeiro
Evelyse Itaqi Hernandez
Saul Benhur Schirmer

Organizadores





UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitora

Marcia Cristina Bernardes Barbosa

Vice-Reitor

Pedro de Almeida Costa

Pró-Reitor de Coordenação Acadêmica

Pedro de Almeida Costa

EDITORA DA UFRGS

Diretora

Letícia Strehl

Conselho Editorial

Daniela Mountian

Daniela Pinheiro Machado Kern

Inês Martina Lersch

João Cesar Netto

Kelly Lissandra Bruch

Magali Mendes de Menezes

Marco Aurélio Pires Idiart

Neuza Maria de Fátima Guareschi

Paulo Antonio de Menezes Pereira da Silveira

Ramona Fernanda Ceriotti Toassi

Rejane Pivetta de Oliveira

Sergio Schneider

Simone Tassinari Cardoso

Letícia Strehl, presidente

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Ciência é 10!

**Reflexões sobre o Ensino de Ciências
nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Vol. 3

Marilisa Bialvo Hoffmann
Marcelo Lazzaron Lamers
Maria Flavia Marques Ribeiro
Evelyse Itaqi Hernandez
Saul Benhur Schirmer

Organizadores



© dos autores

1.^a edição: 2026

Direitos reservados desta edição:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Coordenação da Série:

Silvane Petrini, Leonéia Hollerweger, Tanara Forte Furtado, Marcello Ferreira e Rodrigo Foresta Wolffebüttel

Coordenação da Editoração: Silvane Petrini e Ely Petry

Revisão: Equipe de Revisão da SEAD

Capa: Ely Petry, Bruno Assis e Tábata Costa

Editoração eletrônica: Ely Petry e Nathália Carneiro Guilhon

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



C569 Ciência é 10! : reflexões sobre o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental – vol. 3 [recurso eletrônico] / organizadores Marilisa Bialvo Hoffmann, Marcelo Lazzaron Lamers, Maria Flavia Marques Ribeiro, Evelyse Itaqi Hernandez [e] Saul Benhur Schirmer ; coordenado pela SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2026. 196 p. : pdf

(Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias)

1. Educação. 2. Formação de professores. 3. Educação a Distância. 4. Ensino fundamental. 5. Ensino de ciências. 6. Educação ambiental. I. Hoffmann, Marilisa Bialvo. II. Lamers, Marcelo Lazzaron. III. Ribeiro, Maria Flavia Marques. IV. Hernandez, Evelyse Itaqi. V. Schirmer, Saul Benhur. VI. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. VII. Série.

CDU 371.13

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-65-5725-125-6

Sumário

Apresentação 9

1. Contaminação ambiental do arroio Bernardina: uma proposta didática para o ensino de química nos anos finais do Ensino Fundamental 13

*Vitor Matheus Sanderson, Michele Pittol
e Marilisa Bialvo Hoffmann*

2. Com as Ciências da Natureza nos pessuselos: reminiscências de uma professora do campo em tempos de pandemia 43

*Carmen Regina Deantoni, Sarita Mercedes Fernandez
e Mercedes Passos Geimba*

3. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de Ciências: uma estratégia para desenvolver o consumo consciente de embalagens 61

*Vanessa Gaffree de Carvalho, Ana Paula Santellano de Oliveira
e José Vicente Lima Robaina*

4. Reflexões sobre o ensino de astronomia no Ensino Fundamental II a partir das atividades teóricas e práticas da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) 79

Roberto Busato, Mônica da Silva Gallon e Taís Malysz

5. Macro ao micro e sua importância na Educação Ambiental 95

Alexsandro Reis de Azevedo, Sarita Mercedes Fernandez e Cristiane Matté

6. O uso de jogos digitais e o envolvimento dos estudantes nas temáticas abordadas nas aulas de Ciências 115

Fátima Rosane Schuquel Klein, Michele Pittol e Lenir Orlandi Pereira

7. Teia alimentar no bioma Pampa com enfoque nas aves nativas 131

Cleiva Eunice Kober dos Santos, Sarita Mercedes Fernandez e Mercedes Passos Geimba

8. Abordagens e práticas da(s) Ciência(s): um estudo sobre o Rio dos Sinos sob um olhar da Educação Ambiental 151

Bárbara Schuh, Sarita Mercedes Fernandez e Mercedes Passos Geimba

**9. A Educação Ambiental em escolas
de Ensino Médio** **171**

*Débora Oliveira Marafiga, Michele Pittol
e Amanda de Souza da Motta*

Sobre os(as) autores(as) **189**

Apresentação

O presente livro, em formato de *e-book*, apresenta os resultados das experiências relatadas nos Trabalhos de Conclusão (TCC) do Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental – “Ciência é 10!”, ocorrido em sua primeira edição na Universidade Federal do Rio Grande do Sul entre os anos de 2020 e 2021. O “Ciência é 10!” faz parte de um conjunto de cursos para formação inicial e continuada dos profissionais do magistério proposto pelo Ministério da Educação (MEC), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ofertado pelo sistema da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), é ofertado pelo Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS/UFRGS) em parceria com a Secretaria de Educação à Distância (SEAD/UFRGS). O público-alvo do curso são professo-

res/as graduados/as que estão atuando no sistema público de ensino e ministrando aulas de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental (Fundamental II).

A primeira edição do “Ciência é 10!” na UFRGS contou com turmas nos polos Porto Alegre, Gravataí, Lajeado, Passo Fundo e São Francisco de Paula. Esta edição da especialização foi marcada por um triste acontecimento histórico, a pandemia da Covid-19, o que impactou diretamente nas pesquisas desenvolvidas, a maioria com relatos de experiências que ocorreram ou propuseram-se a ocorrer no formato à distância. Importante pontuar isso, já que o “Ciência é 10!” é um curso que tem seu foco principal no incentivo à docência de Ciências a partir das atividades experimentais, em que o estudante participe com a “mão na massa”. Mas como fazer isso em um contexto de pandemia, em que os estudantes não se encontravam presencialmente nas escolas? Isso constituiu um grande desafio, e registrar as formas que professores e professoras encontraram para superar esse contexto é um feito importante.

O curso foi organizado na modalidade Educação à Distância, através do suporte dos Polos UAB em cada município, e contou com uma equipe gestora e mais 5 tutoras, 05 professores e 20 professores orientadores de TCC. Entre os principais objetivos dessa formação, vislumbrou-se que os professores cursistas: estabelecessem diálogo permanente com o fazer na escola e nas salas de aula das Ciências; elaborassem e implementassem propostas de ensino/pesquisa em ensino de Ciências, pautadas no uso da experimentação e das Tecnologias da Informação e Comunicação; refletissem sobre o lugar e o sentido de

ensinar Ciências no Ensino Fundamental; e experienciassem possibilidades diferenciadas de ensinar e aprender Ciências de modo instigante e em parceria com as crianças com as quais desenvolvem sua atividade docente. O curso ocorreu assentado em torno de um eixo norteador que previu redimensionar a prática docente em Ciências dentro e no entorno das situações cotidianas das salas de aula de Ciências, e que perpassa todo o curso; e de quatro eixos temáticos: Vida, Ambiente, Universo e Tecnologia.

De forma integrada às atividades semanais desenvolvidas ao longo dos três módulos do curso, durante 18 meses, se deu o desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), que resultaram nos textos que estão neste livro. Importante ressaltar que, como a primeira edição do “Ciência é 10!” na UFRGS foi finalizada em 2021, optou-se por manter a escrita dos textos do modo como foram originalmente pensados, à época. Portanto, muitos deles trazem o contexto da pandemia, os desafios do ensino remoto, o processo de apropriação das tecnologias por estudantes e professores neste contexto, entre outros.

Neste volume, os artigos apresentados trazem resultados de Trabalhos de Conclusão de Curso de onze cursistas da primeira edição do “Ciência é 10!” da UFRGS, sendo relatos de professores/as atuantes na Educação Básica. Entre as temáticas abordadas, todas têm em comum a essência da proposta formativa do “Ciência é 10!”, que os estudantes de ciências do Ensino Fundamental tenham participação ativa em seus processos de ensino e aprendizagem. Desta maneira, os textos enfocam uma diversidade de temáticas importantes, como:

educação ambiental em diversos espaços educativos, uso de jogos digitais no ensino de ciências, ensino de astronomia e reflexões de uma professora no contexto da pandemia em uma escola do campo. Em um contexto de pandemia e com tantas disparidades sociais que atingem nossas escolas públicas, esse ponto tornou-se ainda mais desafiador. Todos os textos contam com os professores cursistas como primeiro autor, seguidos de seus orientadores (professores do curso e tutoras). Desejamos uma ótima leitura, na esperança de que contribua como inspiração para outras iniciativas de formação de professores.

Os Organizadores

1

Contaminação ambiental do arroio Bernardina: uma proposta didática para o ensino de química nos anos finais do Ensino Fundamental

Vitor Matheus Sanderson

Michele Pittol

Marilisa Bialvo Hoffmann

O município de Soledade, localizado ao norte do estado do Rio Grande do Sul, RS (Figura 1), destaca-se pela diversidade de minerais encontrados e lapidados, e por seu grande potencial exportador para países asiáticos e europeus (Palmeira, 2009). Segundo Souza e Sampaio (1994), o estado do Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores de gemas,¹ em especial, duas delas, ágatas e ametistas, pertencentes à classe mineralógica dos silicatos, grupo de minerais formado pela composição de átomos de silício e oxigênio, cuja fórmula química geral é SiO_2 . A ametista é a gema mais valiosa extraída e lapidada no estado, sendo um quartzo de cor roxa, variando com tons claro ou escuro, dependendo da concentração de íons de ferro, que também confere seu valor de venda.

Figura 1 – Localização do município de Soledade, RS.



Fonte: Wikipédia (2025).

1 Conforme o Manual de Ciência dos Minerais, gema é uma substância sólida de origem inorgânica, podendo ser utilizada para confecção de adornos pessoais ou objetos (Klein; Dutrow, 2012).

As imagens obtidas, por meios eletrônicos, do município de Soledade, no início do ano de 2000, ilustram a vivência de situações ambientais ocorridas no arroio Bernardina, conforme a imagem disponibilizada por meios jornalísticos da região (Figura 2).

Figura 2 – Contaminação do arroio Bernardina por substâncias químicas, oriundas do lançamento de despejo de efluentes no corpo hídrico.



Fonte: Adaptada de Gradaschi (1989).

A Figura 3 mostra os efeitos da contaminação ocorrida na década de 1980, época marcada pelo lançamento de substâncias químicas no corpo hídrico; por exemplo, o xispa, utilizado para polimento de chapas de ágata. O processo de polimento era por meio da diluição 1:20 (1 L de chispa em 20 L de água), deixando as chapas eluídas em um curto intervalo de tempo, e após esse processo, o efluente era descartado inapropriadamente. Um aspecto importante e histórico dessa imagem de 1990 é que ela serviu de base para denúncias ambientais, em uma monografia apresentada no curso de Geografia,

posteriormente analisada pelo Ministério Público Estadual, que buscava investigar supostos casos de contaminantes em meio aquático (Gradaschi, 1989).

Figura 3 - Arroio Bernardina com alterações na cor da água.



Fonte: Vitória Martins (Tua Rádio Cristal, 2016).

A ametista² é um mineral da família dos tectossilicatos, do grupo do quartzo; possui dureza 7,0, na escala de Mohs; e densidade relativa 2,65 g/cm³; quase sempre possui inclusões de turmalina, clorita, mica, magnetita e zircão; sua fratura é conchoidal; sua cor característica, roxa e violeta, deve-se à presença de contaminantes como compostos de ferro e manganês. Assim como a ametista, o citrino é tectossilicato e se diferencia pela sua cor amarelada, laranja e chegando ao vermelho, que é resultado do aquecimento da ametista e da oxidação do ferro (Brum; Silva, 2010). A ágata é uma gema composta por óxido de silício (SiO₂), cuja dureza na escala de Mohs fica entre 6,5 e 7,0; possui uma densidade relativa de 2,60 g/cm³. Destaque-se que a ágata é a

2 Informações obtidas no site do Museu de Minerais Heinz Ebert (2025).

única espécie de gema tingida artificialmente, por causa da sua estrutura cristalina, com cores exóticas, devido a questões mercadológicas para agregar valor ao produto final.

O arroio Bernardina está localizado no centro de Soledade, RS, sendo o principal afluente do rio Fão. Esse arroio destaca-se pelo seu potencial de geração de energia elétrica nos municípios do Alto da Serra do Botucaraí, distribuída pela Cooperativa de Distribuição de Energia Fontoura Xavier (Cerfox). Na década de 1970, o arroio era local de lazer para prática de brincadeiras aquáticas dos moradores locais, pois possuía parâmetros adequados de balneabilidade, também servindo para a prática de pesca artesanal. Relatos descrevem que, com o passar dos anos, o arroio começou a sofrer alterações em seu sistema aquático, tais como mortandade de peixes, alterações na tonalidade da água, alterações na demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), provenientes do material orgânico dissolvido na água.

Conforme reportagem da Tua Rádio Cristal (2016), a “água do Arroio Bernardina amanhece avermelhada e assusta moradores em Soledade”. Esse fenômeno presenciado pelos moradores pode ser explicado pelo assoreamento — a entrada de sedimentos —, pela contaminação por nutrientes, pelo processo de eutrofização, que contribui para o crescimento de algas, ou pelo descarte de resíduos industriais provenientes do tingimento de ágata. Além desses fatores, por muitos anos, as margens do arroio serviram como local de descarte de resíduos sólidos domésticos e de construção civil (Gradaschi, 1989).

Nesse contexto, um aspecto a ser destacado é a contaminação ambiental do solo e da água, oriunda do lançamento de efluentes em locais inapropriados. Assim, a presente pesquisa propõe a abordagem dessa temática, com vistas à elaboração de uma Situação de Estudo (SE) para o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, mostrando seu potencial para a desfragmentação do ensino e contextualização de metodologias, na perspectiva do movimento Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA).

Compreende-se que a SE proposta no presente trabalho apresenta-se como uma alternativa para o ensino de química nos anos finais do Ensino Fundamental, com apoio das metodologias ativas, para o Ensino Híbrido. Tal modelo de ensino foi implantado nos educandários no estado do Rio Grande do Sul, em decorrência do agravamento da pandemia do coronavírus, causador da doença covid-19, que chegou ao Brasil em janeiro de 2020.

No início de junho de 2020, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul implantou o ensino remoto nas escolas da rede pública estadual, por meio da plataforma Google Classroom, futuramente servindo de apoio para a integração do ensino híbrido. Essa ação proporcionou a criação de mais de 37 mil turmas espelhadas e mais de 300 mil ambientes virtuais divididos por componentes curriculares. Para essa ação, a Seduc-RS forneceu capacitação aos professores por meio de um programa de letramento digital. Os estudantes tiveram acesso à internet gratuita utilizando o e-mail institucional fornecido pela mantenedora (Rio Grande do Sul, 2018).

O modelo híbrido de ensino adotado no RS tem como objetivo proporcionar aos estudantes a aprendizagem por meio da incorporação da tecnologia com apoio de recursos tecnológicos e estratégias de ensino com metodologias ativas, por exemplo, gamificação, sala de aula invertida e nuvem de palavras. Assim, com a presente pesquisa, pretende-se que a SE colabore com o modelo de ensino adotado pelo estado, permitindo ao professor e aos estudantes a contextualização da contaminação ambiental com os conteúdos de Ciências propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e o Referencial Curricular Gaúcho (RCG) (Rio Grande do Sul, 2018). Dessa forma, pode-se estabelecer relações com as diversas competências e habilidades, proporcionando aos estudantes oportunidades e autonomia no seu processo de aprendizagem, para que estes acessem outros tipos de suportes e veículos para sua aprendizagem (Rio Grande do Sul, 2018).

A ideia da elaboração de uma SE utilizando a temática contaminação ambiental permite ao professor contextualizar os conceitos na abordagem interdisciplinar sobre, por exemplo, sistemas materiais, substâncias químicas, elementos químicos, água, solo, ar atmosférico, biodiversidade e saúde humana. Muitas vezes, no ensino tradicional, esses conceitos são abordados de forma padronizada ou “em forma de caixinhas” em cada ano do Ensino Fundamental. Cada tópico – o solo, a água e o ar; a anatomia e o funcionamento do corpo humano; os vegetais; os animais; as transformações físicas e químicas – é trabalhado em determinado espaço ou série, sem valorizar as relações dos conteúdos entre si, tampouco as relações com questões tecnológicas,

sociais e ambientais (Maldaner; Zanon, 2001). Portanto, é preciso renovar e disseminar alternativas de ensino e perspectivas educativas que sejam interessantes e motivadoras, aproximando, assim, o conhecimento científico do público escolar (Santana; Araujo, 2021); essas alternativas devem proporcionar aos estudantes o gosto de aprender, despertando sua curiosidade e autonomia na aprendizagem.

É importante trabalhar as questões ambientais provenientes das atividades de tingimento e lapidação de gemas, visto o contexto econômico que envolve o município de Soledade, pois esse enfoque permite uma diversidade de conhecimentos, que poderão estar presentes em nossas salas de aula, sendo possível estabelecer relações entre saúde humana, tecnologia, sustentabilidade, ciências dos materiais, e levar possibilidades aos estudantes em solucionar problemas sociais em torno da escola.

Vale ressaltar que os problemas decorrentes da contaminação ambiental ocorreram no passado, quando os efluentes e lodos gerados não eram tratados corretamente e acabavam sendo lançados em corpos hídricos ilegalmente. Hoje, o estado do Rio Grande do Sul possui legislações, resoluções e normas ambientais rígidas, o que, consequentemente, contribuiu para a redução ou até mesmo a anulação dos despejos em recursos naturais, caso descartados corretamente. Outro aspecto a ser destacado é o grande volume de consumo de água utilizado no tingimento de ágatas e a composição química das águas residuárias, podendo ser encontrados produtos como surfactantes, íons metálicos, óleos e corantes. Assim, pode-se relacionar diversos aspectos biológicos, físicos e químicos, por exemplo, abordando a re-

lação das propriedades físicas das substâncias, como a densidade, explanando aos estudantes a diferença de densidade entre a água e óleo, a solubilidade e as técnicas de separação para remoção da fase óleo da água, envolvendo os processos de decantação.

O presente trabalho está pautado no estudo da contaminação ambiental proveniente do setor pedrista do município de Soledade, partindo de discussões sobre a importância dos cuidados com o meio ambiente. A escolha dessa temática se deve à realidade local dos estudantes, pois o setor pedrista é fonte de renda para muitas famílias dos estudantes que frequentam os educandários da cidade de Soledade, RS, ou algum dia já foi a fonte de renda para os pais desses estudantes. Dessa forma, a escolha da temática contaminação ambiental vivenciada no arroio Bernardina para a elaboração de uma SE permite trabalhar tópicos relacionados com o cotidiano dos estudantes, fazendo com que estes tenham um conhecimento químico sobre o mundo. Buscando suporte para que possam pesquisar e compreender algumas características do mundo que os rodeia, por exemplo, permite que os estudantes saibam conceitos comuns ao seu cotidiano, tais como: por que o vidro quebra e o mercúrio dilata quando há um aumento na temperatura; por que o conhecimento da escala de pH é importante para o controle dos ecossistemas aquáticos; e quais são as consequências das substâncias químicas inseridas no meio ambiente de forma errônea e seus aspectos toxicológicos.

Nesse sentido, o objetivo geral desta pesquisa é analisar o potencial de uma Situação de Estudo (SE) partindo da temática contaminação ambiental proveniente dos tingimentos de gemas e joias, como

forma de contribuir para a desfragmentação do ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, proporcionando aos estudantes aulas contextualizadas, atraentes e investigativas.

Para alcançar o objetivo geral determinamos alguns objetivos específicos, quais sejam:

- elaborar e propor uma Situação de Estudo sobre a temática contaminação ambiental para ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental;
- analisar as potencialidades da abordagem proposta no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

MINERALOGIA, FATORES ECONÔMICOS E SOCIAIS DO ALTO DA SERRA DO BOTUCARAÍ

Kleien e Dutrow (2012) descrevem que os minerais são sólidos de ocorrência natural, de origem inorgânica, apresentam arranjo atômico altamente ordenado e organizado em sua estrutura interna de átomos, sendo que esse padrão confere aos minerais uma estrutura cristalina. Os minerais saem dos garimpos de forma bruta, para um posterior beneficiamento na indústria pedrista, com função de agregar valor comercial. Podemos considerar as pedras preciosas, as chamadas gemas, aquelas que são cortadas em chapas e utilizadas na confecção de joias e demais objetos pessoais de ornamentação.

As pedras preciosas são minerais inorgânicos e os átomos que as compõem são responsáveis por fornecerem as suas propriedades químicas e físicas, como, por exemplo, cor, brilho, fractura, clivagem e dureza, sendo essas propriedades provenientes da estrutura cristalina que compõe o mineral (Klein; Dutrow, 2012).

Figura 4 – Pedra preciosa mais valiosa encontrada no Brasil – Ametista.



Fonte: G1 (2013).

A maneira como cada pedra é formada depende do meio pelo qual está inserida. O tamanho da gema depende do ritmo de seu desenvolvimento. Quanto mais lento é o processo, maior será o seu tamanho, assim como permitirá que o cristal seja moldado com maior regularidade (Kingsley, 1998). A pedra preciosa mais valiosa (Figura 4) encontrada no Brasil foi no município de Ametista do Sul, Rio Grande do Sul. Hoje, ela está no acervo do Ametista Parque Museu (G1, 2013) e levou milhares de anos de atividade para sua formação, possuindo uma massa de aproximadamente 2,5 toneladas. O beneficiamento desses minerais para obtenção de gemas passa pelo processo de corte

realizado em máquinas específicas com serras diamantadas, água e óleo. Depois é feita a lavagem com água e detergente. Nessa primeira etapa do processo, ocorre a primeira carga residuária de efluentes, que deverão ser tratados em lagoas de estabilização por métodos físico-químicos (Rodrigues, 2015). Na próxima etapa, são utilizadas as operações de lixação e polimento, seguidas de uma nova lavagem, com xispa, espécie de detergente elaborado a partir de uma composição de ácidos inorgânicos (Brum; Silva, 2010). Os ácidos em questão são o clorídrico, o fluorídrico e o sulfônico.

Os recursos minerais de destaque em reservas e extração no Brasil são as pedras preciosas. As pedras preciosas encontradas hoje são resultado de processos diversos que ocorreram há alguns bilhões de anos, pela união de átomos de elementos químicos (Lamachia, 2006). No Rio Grande do Sul, o município de Soledade se destaca no processo de lapidação de gemas e beneficiamento de minerais e seu potencial como exportador, comercializando seus produtos com países dos continentes europeu e asiático, que tem como objetivo comprar peças com alta demanda de valor adquirido através dos processos já citados (Rodrigues, 2015).

Boa parte das jazidas de minerais estão localizadas na região norte do estado, abrangendo os municípios de Ametista do Sul, Salto do Jacuí, Soledade e Quaraí. O município de Soledade, RS ficou conhecido como a capital das pedras preciosas, polo industrial de gemas preciosas e minerais e maior centro comercial de vendas de minerais. Essas indústrias são divididas em segmentos, sendo a indústria de tingimento e lapidação e indústria de vendas e exportação; estas, por sua

vez, devido às legislações ambientais, questões econômicas e mão de obra, deixaram de realizar os processos de tingimento para comprar as gemas de forma terceirizada (Cecchin, 2011).

Já que o processo produtivo das pedras preciosas é composto por várias etapas, sendo que nem sempre pertencem à mesma empresa, as indústrias maiores acabam optando por comprar as gemas já beneficiadas, ficando seus objetivos na venda por atacado e varejo. Dessa forma, o setor pedrista é responsável por uma grande parte do PIB e desenvolvimento da cidade. Laimer (2008) destaca que, de cada 20 empreendimentos no município, 15 são do beneficiamento de pedras preciosas, gerando cerca de 1.500 empregos diretos e 4.500 empregos indiretos.

TINGIMENTO DE ÁGATAS, SUAS ETAPAS, OS IMPACTOS AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Laimer (2008) descreve que o processo produtivo e de beneficiamento ocorre em três etapas: I – corte; II – tingimento; e III – acabamento. Uma característica a ser destacada é que essas etapas podem ser desenvolvidas em mais de uma empresa, por exemplo, uma fica com corte e outra com o tingimento. A primeira etapa do corte do geodo tem como finalidade formar chapas com diversos tamanhos e espessuras; esse geodo é colocado no equipamento de corte “serra caixão”, cuja serra é lubrificada com diesel ou diesel naval. Nessa etapa do processo são gerados resíduos sólidos compostos por pó da pedra,

óleo e pequenos fragmentos da pedra que não podem ser aproveitados (Sindelar *et al.*, 2013). Thomé e colaboradores (2010) citam que os pedaços das pedras não aproveitadas são estocados e posteriormente enviados para serem processados em pedras roladas, pavimentação asfáltica e pesquisas na área de catálise para produção do pirocodiesel (Tedesco; Mistura, 2011).

Bedin (2014) relata que o tingimento é a segunda etapa, que é considerada a que mais causa prejuízos ao meio ambiente, pois é nesse momento que são gerados efluentes provenientes de diversas substâncias químicas, entre elas íons metálicos, óleos, surfactantes, corantes orgânicos e ácidos/bases. Carissimi e Scheneider (2010) citam que a vazão do processo varia de 30.000 L/dia a 50.000 L/dia. Para Brum e Silva (2010) o tingimento deve ser feito após o corte e antes de ser polida, pois o polimento obstrui os poros dificultando a penetração do corante, o que posteriormente dificulta a formação da coloração desejada.

O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM A INSERÇÃO DA SE

O Ensino de Ciências na atualidade é visto pelas autoridades, professores, pais e educadores com preocupação, devido aos baixos índices qualitativos da educação brasileira, em especial o Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), apresentando valores estagnados desde 2009, para leitura e matemática. O país apresenta também no

PISA um baixo desempenho em ciências, sendo que na prova de 2018, onde foram avaliados 79 países, o Brasil atingiu a posição 68º para essa matéria, com média de 404.

Os fatores apresentados anteriormente vêm impulsionando educadores e pesquisadores a buscarem soluções inovadoras por meio de concepções curriculares diversificadas para melhorar a aprendizagem escolar desses estudantes. Pode-se citar a elaboração de SE, que são estratégias que articulam uma situação real da vivência dos estudantes com o conhecimento científico escolar (Maldaner; Müller, 2014). As discussões sobre a melhoria do ensino de química no Ensino Fundamental e Médio ocorrem há muito tempo. Contudo, no cenário atual de mudanças na sociedade e no perfil dos estudantes, esses debates têm sido recorrentes, pois tais mudanças têm efeitos na escola, que precisa se adequar e buscar desenvolver um ensino mais contextualizado e significativo (Santos; Ferreira, 2017).

O planejamento das SE a partir dos conhecimentos recorrentes do cotidiano dos estudantes permite ao professor uma melhor organização dos conteúdos a serem abordados e a seleção de conteúdos científicos introduzidos com o tema de escolha da SE. Santos e Ferreira (2017) destacam a importância da compreensão conceitual na escolha da SE, o que requer a discussão das situações com explicações de cunho científico, possibilitando aos alunos identificar a representação dos conceitos, suas fórmulas e sua significação no contexto em que são empregadas. O domínio do conhecimento científico é fundamen-

tal, pois auxilia os estudantes a defenderem-se da retórica científica que é impulsionada por ideologias em nosso cotidiano e dos equívocos do ensino.

Pozo e Crespo (2009) destacam as dificuldades dos professores de Ciências, que vivem cotidianamente nas salas de aula as consequências da não implementação de novas propostas curriculares com orientação construtivista, mas sim um ensino que mantém critérios de avaliação e metas de conteúdos a serem atingidos. Outro aspecto relevante é que o currículo de Ciências não mudou, enquanto a sociedade e os estudantes foram evoluindo com a tecnologia e demandando novas ações formativas. Hoje, os estudantes passaram a ter o conhecimento na ponta de seus dedos com diversas formas de adquirir a informação.

A motivação não é somente uma responsabilidade do aluno, e sim do aluno e professor, ressaltando que muitas vezes os alunos não aprendem porque não estão motivados. Nesse sentido, a SE tem como papel fundamental romper com a motivação extrínseca dos estudantes, que é baseada em um sistema de recompensa, levando a orientação do estudante a ser aprovado e manter castigos para melhorar sua nota. Nesse contexto, há a necessidade de inserir as SE para desenvolver nos estudantes a motivação intrínseca, que contribui para que estes compreendam o que se estuda e dar-lhe significado (Pozo; Crespo, 2009).

Nos últimos anos, ocorreram diversas discussões por parte dos pesquisadores sobre aspectos relacionados ao currículo escolar, principalmente no currículo de Ciências para Ensino Fundamental. Essas

pautas de discussões problematizam um currículo através da interdisciplinaridade, contextualização e abordagens temáticas para a realidade dos estudantes. A importância de pensar em um novo currículo escolar é citada em documentos oficiais, a exemplo das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) (Brasil, 2013), dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 1999) e mais recentemente da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

A SE parte de uma perspectiva de reorganização do currículo escolar por meio de temas contextualizados, desse modo, visa-se a contemplar as orientações dos PCN; assim, há indicativos de que o trabalho realizado está em consonância com os Temas Transversais e Eixos Temáticos (Halmenschlager, 2014). Tendo em vista que ainda há muito que se fazer em relação à prática curricular, principalmente no ensino de Ciências, torna-se fundamental fornecer aos professores suporte de formação e novas pesquisas para o ensino. Assim, a SE contribui para a atual expectativa de organização e formulação do currículo escolar, que partem da situação de vivência dos estudantes, e a contextualização do ensino por meio do conhecimento científico.

A temática “contaminação ambiental” é extremamente importante para o ensino de química, pois permite ao professor problematizar situações importantes para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e a capacidade de interpretar os fenômenos corriqueiros do seu cotidiano. O tema proposto parte do ensino de

química, pois permite a abordagem de conteúdos químicos, no Ensino Fundamental, tais como sistemas materiais, propriedades físicas dos materiais, substâncias, elementos químicos.

Leff (2001) relata que a problemática ambiental identificada em situações de ensino e aprendizagem está dissociada do contexto social e cultural, isto é, da realidade na qual estão inseridos professores e estudantes. Isso dificulta a percepção e compreensão destes, quanto à complexidade do ambiente em que vivem.

Dessa maneira, a SE se faz necessária para desenvolver propostas que aproveitem a capacidade de aprendizagem dos estudantes, e o interesse destes pelo conteúdo a ser ensinado em sala de aula. Assim, a proposta do uso da SE possibilita o resgate de uma situação real, rica em contextos vivenciados dentro e fora do ambiente escolar (Vieira *et al.*, 2018). As etapas de elaboração de uma SE são divididas em quatro estágios do saber: 1) elaboração da SE no coletivo do âmbito escolar; 2) implementação da SE, etapa de aplicação com os estudantes da Educação Básica; 3) análise da SE; 4) reelaboração do material pelas três categorias de sujeitos, professor regente/universitários/estudantes de Educação Básica, essa etapa consiste em debates das contribuições adquiridas.

A inserção de metodologias através da temática ambiental permite a elaboração de SE voltada para o ensino com enfoque a CTSA, sendo esta uma das tendências mais atuais e atrativas do ensino das Ciências, capaz de desenvolver nos alunos capacidades de elevado nível de abstração que lhes permitem envolver-se criticamente com

a ciência do, e no, seu dia a dia (Fernandes *et al.*, 2018). Os mesmos autores apresentam as finalidades do ensino por meio da CTSA e seus propósitos:

É dar à Ciência uma visão integrada, relacionando-a com a Tecnologia e evidenciando os impactos que estas têm na Sociedade e no Ambiente, bem como a influência que a Sociedade/Ambiente tem no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Atualmente, a Ciência e a Tecnologia formam um conjunto de realidades tão vinculadas que se torna difícil separá-las, e que está presente em quase todos os aspectos da nossa vida. Desta forma, a realidade da Ciência atual deve ser vista como a integração da Ciência e da Tecnologia (Fernandes *et al.*, 2018, p. 876).

Nessa perspectiva, a educação CTSA procura compreender a dimensão social, fatores da natureza, ambientais, culturais e econômicos que influenciam as mudanças científicas e tecnológicas. Assim, a elaboração da SE com a temática da contaminação ambiental traz argumentos que permitem ao professor uma orientação contextualizada e significativa que permita aos estudantes estabelecer a relação com a sociedade e ambiente e os fatores tecnológicos envolvidos no processo de tingimentos das chapas de ágatas, fazendo-se um apanhado da evolução da tecnologia que minimiza os impactos ambientais no arroyo estudado.

A organização do ensino com base nas Situações de Estudos com Enfoque a Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente significa uma oposição ao modelo tradicional de ensino que está voltado para a reprodução de conhecimento, que segue o fluxo dos conteúdos a serem

desenvolvidos em cada série do ensino escolar. Sendo seu principal objetivo promover as potencialidades da ciência como produção cultural. Os processos sempre alargados de criação e recriação da vida dos indivíduos e das sociedades, formação que supõe mudanças de percurso, revisão de valores e, fundamentalmente, a participação do sujeito em formação, não como aquele que sofre a ação, mas como aquele que atua, interage, recria (Silva, 1999).

Maldaner e Zanon (2001) descrevem o que está proposto na SE:

Os atuais parâmetros curriculares nacionais propiciam aprendizados formativos para a vida social, extrapolando a visão da formação dirigida somente para o trabalho e/ou para manter o fluxo da escolarização. Ao superar a formação apenas em um conhecimento específico e ao extrapolar os limites internos da vida escolar, a situação de estudo contempla a visão de uma formação humana que seja capaz de promover as potencialidades humanas-sociais como um todo (Maldaner; Zanon, 2001, p. 8).

Araújo e Boff (2011) citam que a escola é o espaço instituído para trabalhar com o conhecimento formal, porém, não se trata apenas dos conteúdos, nem das objetivações como tais, mas com aspectos que relacionam os fenômenos vividos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de cunho qualitativo (Lüdke; Andre, 1986), em que se analisam episódios de sala de aula que são significativos para os propósitos da investigação (Carvalho, 2006). O pesquisador busca analisar uma perspectiva dos envolvidos e todos os aspectos relevantes para o desenvolvimento da pesquisa. Para tanto, contou com as seguintes etapas:

- 1) Análise Documental: revisão de literatura sobre a temática de contaminação ambiental no ensino de Ciências da Natureza presente nos documentos e propostas oficiais governamentais, bem como na pesquisa da área;
- 2) Proposição de uma SE com a temática “contaminação ambiental” para o ensino de química na Educação Básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O documento Referencial Curricular Gaúcho (RCG) da área de Ciências da Natureza (Rio Grande do Sul, 2018) descreve que, no contexto escolar, a interdisciplinaridade é a capacidade de apresentar diferentes conhecimentos para resolver fenômenos sociais, políticos, ambientais, culturais, entre outros. Nesse sentido, é importante a inserção de metodologias que permitam desenvolver aulas partindo das temáticas voltadas ao meio ambiente, para o desenvolvimento de habilidades, como identificar as ações humanas que possam ameaçar

o equilíbrio ambiental. Já a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) aborda as habilidades que contribuem para restabelecer o equilíbrio ambiental e identificar as alterações ambientais.

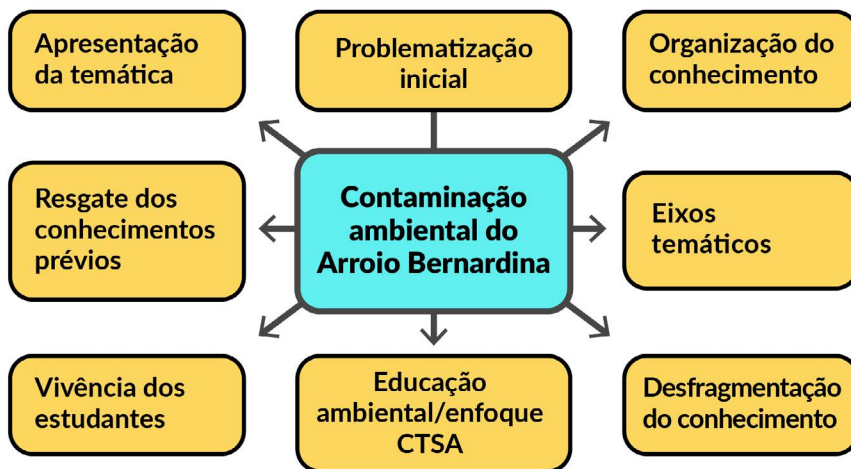
As SE propostas iniciam com o desenvolvimento de conceitos em química por meio de uma problematização, nesse caso a contaminação ambiental em um arroio conhecido pelos estudantes do município. Em um primeiro momento será promovido um questionamento aos estudantes sobre os conhecimentos e o entendimento deles sobre essa temática, para depois elaborar a criação dos conceitos em química. Na sequência o professor irá propor a discussão acerca dos sistemas homogêneos e heterogêneos, substâncias químicas, soluções, misturas, propriedades dos materiais, elementos químicos e tabela periódica.

Godoy (1995) cita que, partindo de questões amplas que vão se aclarando no decorrer da investigação, o estudo qualitativo pode, no entanto, ser conduzido através de diferentes caminhos. A SE foi proposta baseando-se nos objetos de conhecimento previstos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, servindo de suporte para os conteúdos de química, sistemas materiais, substâncias químicas, elementos químicos, propriedades das substâncias químicas e materiais, tendo como suporte utilizado o Referencial Curricular Gaúcho (RCG) da área de Ciências da Natureza (2018) e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

A elaboração da SE foi desenvolvida partindo da temática contaminação ambiental do arroio Bernardina, pois ela fornece situações ricas em cenários socioambientais a serem contextualizadas nas aulas

de Ciências das séries finais do Ensino Fundamental. Na Figura 5 podemos verificar os principais tópicos/etapas que foram considerados ao se pensar a SE a partir da temática proposta neste estudo:

Figura 5 – Etapas para elaboração da SE por meio de metodologias CTSA.



Fonte: Elaborada pelos autores.

O quadro a seguir traz o título e o objetivo das seis SE propostas pelo professor pesquisador (Quadro 1).

Quadro 1 – Títulos e objetivos das SE a serem desenvolvidas.

SE 1 – Sistemas materiais e classificação dos sistemas homogêneos e heterogêneos

Objetivo: Demonstrar por meio de experimentos as características dos sistemas homogêneos e heterogêneos, relação entre as fases como critério utilizado na classificação de um sistema, destacando a importância dos sistemas em nosso cotidiano.

Organização da atividade: A partir de coleta de material biológico do arroio Bernardina, os estudantes deverão identificar, após o experimento realizado, as características químicas da amostra, relacionando as diferentes fases (homogênea e heterogênea) com as características da água do arroio.

SE 2 – Sistemas materiais, soluções químicas e misturas

Objetivo: Trabalhar os conceitos de soluções e misturas, vinculados às questões ambientais com olhar especial aos contaminantes aquáticos, enfatizando as diferenças entre solução e mistura.

Organização da atividade: Partindo da coleta de amostras de água do arroio e da torneira do laboratório, os estudantes deverão identificar, através de atividade experimentais, a diferença entre uma solução e mistura.

SE 3 – Estudo das substâncias químicas

Objetivo: Conceituar as substâncias compostas e substâncias elementares, destacando a água como substância composta e quando uma substância é considerada pura.

Organização da atividade: Utilizar aulas expositivas e dialogadas para formular conceitos aos estudantes de substâncias químicas e suas classificações entre substâncias elementares e compostas.

SE 4 – Propriedade das substâncias

Objetivo: Desenvolver atividades experimentais que permitam aos estudantes relacionar as propriedades físicas das substâncias e materiais.

Organização da atividade: Desenvolvimento de atividade experimental demonstrativa de densidade das substâncias e solubilidade em água.

SE 5 – Propriedades dos materiais e substâncias

Objetivo: Discutir as propriedades dos materiais, utilizando a atividade experimental da condutividade elétrica, para comparar a condutividade de diversas fontes de água e substâncias sólidas e sólidas dissolvidas em água.

Organização da atividade: Relacionar os conceitos químicos utilizando como estratégia metodológica aulas expositivas e dialogadas e atividade experimental da condutividade elétrica.

SE6 – Substâncias e a ideia do elemento químico

Objetivo: Desenvolver kit de análise de água alternativo, para fornecer às aulas a possibilidade de serem feitas análises de água do arroio e comparar com a água de outros recursos hídricos do município e os fatores que afetam a potabilidade e qual a relação que propriedades dos materiais tem com a água.

Organização da atividade: Analisar a água da escola, do arroio, de outros rios da cidade e a água das residências, verificando a qualidade da água consumida pelos estudantes e a população. As coletas serão realizadas pelos estudantes e o professor fornecerá recipientes para tanto. Os parâmetros serão baseados na portaria n.º 2.914 do Ministério da Saúde. Métodos utilizados nas análises foram constituídos em acordo com o manual descrito pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa). Os métodos empregados foram desde a coleta de dados até as análises microbiológicas e físico-químicas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a finalidade de analisar as potencialidades da SE, busca-se aprofundar a reflexão dentro de cada momento do desenvolvimento das atividades propostas. Nesse sentido, parte-se do cotidiano dos estudantes para potencializar a inovação que as SE podem promover nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências na Educação Básica, contribuindo para a educação científica e formação para a cidadania.

CONCLUSÃO

Com a proposta das SE desenvolvidas, acredita-se ser possível demonstrar por meio de atividades experimentais as características dos sistemas materiais, permitindo aos estudantes apontarem os critérios utilizados na classificação de um sistema, destacando a importância destes em nosso cotidiano, em especial referente ao arroio presente no município.

A SE é mais uma ferramenta para desenvolvimento de metodologias contextualizadas e inovadoras para potencializar a aprendizagem em química, pois elas permitem ao professor desenvolver uma reformulação do componente curricular de química e aos estudantes as competências e habilidades. Sendo assim, a elaboração de uma SE permite ao professor problematizar situações do cotidiano dos estudantes utilizando a temática da contaminação ambiental de um caso no arroio, no centro da cidade, que impactou a população do município onde está inserido o educandário que os estudantes frequentam.

A proposta do projeto foi aceita tanto pelos estudantes quanto pela equipe da direção escolar, pois traz ao espaço escolar e à aprendizagem dos estudantes inúmeros benefícios ao envolver os educandos na temática e despertar seu interesse pela ciência química. Pode-se afirmar que a SE não aborda os conteúdos de forma isolada, mas permite a troca de saberes, oportunizando o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes.

Concordando com Maldaner e Müller (2014), a escola assume lugar de destaque na construção do conhecimento científico pelo aluno. Enquanto os conceitos espontâneos são construídos no dia a dia, a partir das experiências e situações do cotidiano, a construção dos conceitos científicos necessita de intervenção do outro e de atividades intencionalmente estruturadas e planejadas na forma pedagógica.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, N. C. P de; BOFF, E. T. A significação do conceito energia no contexto da situação de estudo alimentos: produção e consumo. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 123–142, jan./abr. 2011.
- BEDIN, M. *Remoção da fração líquida (óleo e água) presente no resíduo de serragem de ágatas por prensagem*. 2024. 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Minas (PPGEM), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília, 1999.
- BRUM, I. de; SILVA, R. Sistemas de tingimento de ágatas. *Tecnologias para o setor de gemas, joias e mineração*, Porto Alegre, v. 1, n. 15, p. 233–247, 2010.
- CARISSIMI, E.; SCHNEIDER, I. A. H. Tratamento e aproveitamento continuado da água na indústria de pedras preciosas de Soledade, RS. In: *TECNOLOGIAS PARA O SETOR DE GEMAS, JÓIAS E MINERAÇÃO*. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2010. p. 181–192.
- CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T. dos, GRECA, I. M. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Editora da Unijuí, 2006.
- CECCHIN, I. *Descontaminação de resíduo contaminado com diesel com aplicação de soilwashing modificado*. 2011. 84 f. Trabalho de conclusão (Graduação em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2011.
- FERNANDES, I. *et al.* Perspectiva ciência, tecnologia, sociedade, ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875–890, 2018.

G1. *Pedras de ametista são atrativos para turistas em cidade no Norte do RS*. 2013. Disponível em <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/nossa-terra/2013/noticia/2013/07/pedras-de-ametista-sao-atrativos-para-turistas-em-cidade-no-norte-do-rs.html>. Acesso em: 9 mar. 2025.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 mar. 2025.

GRADASCHI, R. *Poluição do arroio Bernardina: nascente do Rio Fão, um estudo atual*. 1989. Monografia (Graduação em Geografia) – Instituto de Ciências Exatas e Geociências (ICEG), Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, 1989.

HALMENSCHLAGER, K. *Abordagem de temas em Ciências da Natureza no ensino médio: implicações na prática e na formação docente*. 2014. 373 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

KINGSLEY, R. *Rochas e minerais: guia prático*. Barueri: Nobel, 1998.

KLEIN, C.; DUTROW, B. *Manual de ciência dos minerais*. 23. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LAIMER, V. R. *Avaliação do desempenho ambiental das empresas associadas ao Sindipedras de Soledade-RS*. 2008. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=153171. Acesso em: 1 jul. 2021.

LAMACHIA, F. *Pedras preciosas do Brasil*. São Paulo: Editora do Autor, 2006.

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

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

MALDANER, O. A.; MÜLLER, L. Situação de estudo em aulas de química e significação conceitual da eletronegatividade. Salão do conhecimento: ciência, tecnologia, desenvolvimento social. In: SEMINÁRIO FDE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 23., 2014, Ijuí. *Anais [...]*. Ijuí: Unijuí, 2014.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. *Revista Espaço da Escola*, Ijuí, n. 41, p. 44, 2001.

MUSEU DE MINERAIS, MINÉRIO E ROCHAS HEINZ EBERT. *Minerais*. Disponível em: <https://museuhe.com.br/minerais/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

PALMEIRA, G. *O setor de pedras preciosas e suas dinâmicas socioeconômicas – Soledade (1997–2006)*. 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História (PPGH), Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Referencial curricular gaúcho: ciências da natureza*. Porto Alegre, 2018. v. 1.

RODRIGUES, A. *Tratamento de efluentes do tingimento de ágatas por processo oxidativo avançado: técnica fenton para degradação de rodamina B*. 2015. 43 f. Trabalho de conclusão (Graduação em Engenharia ambiental) – Curso de Engenharia Ambiental, Instituto de Pesquisa Hidráulicas e Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SANTANA, D.; ARAÚJO, M. Educação científica e educação ambiental: aproximações na prática docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Espanha, v. 20, n. 1, p. 26–48, 2021.

SANTOS, B.; FERREIRA, M. Uma proposta de ensino baseada no estudo de situações envolvendo a Química e o Ambiente em um Curso de Educação Popular. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 11., 2017, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

SILVA, I. da. *Inter-relação: a pedagogia da ciência*. Ijuí: Editora da Unijuí, 1999.

SINDELAR, F. et al. Análise da geração de resíduos em uma indústria beneficiadora de gemas: um estudo de caso visando o reuso. In: INTERNACIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 4., 2013, São Paulo. *Anais eletrônicos [...]*. São Paulo: Editora da Unip, 2013.

SOUZA, J. C.; SAMPAIO, C. H. Industrialização de pedras preciosas no Rio Grande do Sul – Estado da Arte. *In: CONGRESSO ITALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE MINAS*, 3., 1994, Verona. *Anais [...]*. Itália: [s.l.], 1994.

TEDESCO, C.; MISTURA, C. Análise da influência do uso de pó de ágata como catalisador na produção de piroecodiesel com óleo de soja residual. *In: SIMPÓSIO DE ALIMENTOS PARA A REGIÃO SUL*, 7., 2011, Passo Fundo. *Anais eletrônicos [...]*. Passo Fundo: Editora da UPF, 2011.

THOMÉ, A. *et al.* Diagnóstico dos resíduos gerados pelo setor de pedras preciosas no município de Soledade/RS. *Tecnologias para o setor de gemas, joias e mineração*, Porto Alegre, v. 1, n. 7, p. 90-106, 2010.

TUA RÁDIO CRISTAL. *Água do arroio Bernardina amanhece avermelhada e moradores ficam assustados em Soledade*. 2016. Disponível em: <https://www.tuaradio.com.br/Tua-Radio-Cristal/noticias/meio-ambiente/29-04-2016/agua-do-arroio-bernardina-amanhece-avermelhada-e-moradores-ficam-assustados-em-soledade>. Acesso em: 9 mar. 2025.

VIEIRA, L. *et al.* Situações de estudo: o que vem sendo publicado em eventos e periódicos da área de ensino de ciências? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 20, e2914, p. 1-29, 2018.

WIKIPÉDIA. A Enciclopédia Livre. *Soledade (Rio Grande do Sul)*. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Soledade_%28Rio_Grande_do_Sul%29. Acesso em: 9 mar. 2025.

2

Com as Ciências da Natureza nos pesselos: reminiscências de uma professora do campo em tempos de pandemia

**Carmen Regina Deantoni
Sarita Mercedes Fernandez
Mercedes Passos Geimba**

REMINISCÊNCIAS

Naqueles dias, quando as águas de março fechavam o verão de 2020, a pandemia chegava ao Brasil. Trazia com ela o desconhecido, o medo, a confusão, a doença e a morte. Parecia que tudo que se sabia perdia-se ao vento, e dar opinião sem conhecimento prévio do que acontecia ou iria acontecer era desnecessário e diria até ingênuo. Nunca se pensou que tempos diferentes viriam e que a mudança também iria acontecer nos saberes e nas memórias. Era tempo também de iniciar o curso de pós-graduação Ciência é 10! no Ensino Fundamental.

Naquela semana ocorreria o primeiro encontro, o que não aconteceu, pois as aulas foram canceladas presencialmente para todo o estado do Rio Grande do Sul. Nesse momento começavam a misturar-se as ações, pois a professora de Ciências era também a aluna, em aulas remotas e atividades impressas, vivenciando assim as mesmas dúvidas e dificuldades que todo aluno enfrentou e enfrenta. Em outros momentos ela planejava e aplicava as aulas de Ciências nos quatro anos finais do Ensino Fundamental. Em cada atividade, cada ausência ou resultado conquistado geravam uma angústia forte nas memórias que iam sendo construídas. A escola, agora um templo silencioso, sem sinetas ou gritaria pelo pátio, era a casa da professora. A sala deu espaço a livros, câmara, quadros e cartazes. A residência do professor, que antes tinha um espaço para realizar seus trabalhos, passava a ser toda ela um espaço de aprendizagem. E não houve professor que não tenha dado aula ou assistido a “lives” sem que cães, gatos, batidas na porta ou familiares interrompessem os trabalhos. E assim foram sendo adequados ou repensados os momentos das aulas *on-line*.

Neste pequeno lugarejo, onde a escola é ponto de referência e único local aonde os alunos podem ir, não há lancherias, lojas ou parques. É cercado por grandes latifúndios, onde o arroz e a soja são o carro-chefe da economia. Por algum tempo o local manteve-se sem casos de covid-19. A escola aproveitou para trabalhar a orientação em relação aos cuidados sobre quarentena, contágio e a diferença entre vírus e bactéria logo nos primeiros dias, criando um projeto interdisciplinar chamado “Café, Pandemia e outras Coisinhas”. Esse lugar, quase perdido no meio do nada, tem seu destaque pela natureza, localizando-se às margens da Laguna dos Patos, a maior lagoa da América do Sul e onde também se localiza a mais antiga figueira do Rio Grande do Sul, que foi nomeada como a Figueira da Paz pelas autoridades do município no ano de 1998. No entanto, para o povo que aqui vive é conhecida como a “Figueira da Justa”, uma índia que viveu até a sua morte nessa figueira, como conta a história que foi passada de geração a geração. A história desse lugar mescla a construção da professora e da aluna nesses tempos de pandemia e nas aulas de Ciências. Importante salientar que a covid-19 chegou sem quase nenhum conhecimento prévio e era preciso estudar sobre a doença para que os alunos pudessem aprender, mas também pudessem ensinar nas suas casas, com uma linguagem própria e não tão científica quanto se ouvia através dos meios de comunicação. Éramos todos professores e alunos em construção. E esse povo do campo, tão distante dos centros urbanos, que na sua maioria não conhece nem a capital do estado, hoje aprendia a falar de países distantes, olhar o mapa mundial com o olhar simples de quem compreende e se impressiona com o tamanho desse mundão. A cada informação que se ouvia, no rádio ou na

televisão, maior era o medo, mas também maior era a certeza de que estávamos aprendendo muito com essa nova realidade. Era certo reconhecer que a covid-19, as ciências e a saúde estavam presentes em cada roda de mate, em cada conversa de comadres, nos almoços dos peões, na lavoura e nas charlas de galpão. E foram essas vivências que foram se *aproximando* e fazendo morada nesta professora do campo.

O pessuelo é uma mala de garupa, que os trabalhadores do campo carregam com seus instrumentos de trabalho, e foi assim que o trabalho da disciplina de Ciências foi planejado e aplicado, saindo a campo. Utilizando a casa, o quintal, o lugar e as pessoas que viviam com os alunos como recurso e pesquisa para a elaboração dos conceitos e apropriação dos conhecimentos. Mas principalmente foi utilizada como recurso a memória da paisagem do lugar.

Nas escolas do campo uma das maiores dificuldades foi e tem sido o sinal de internet para aulas remotas, o acesso ao YouTube ou pesquisas. Nas residências dos alunos uma porcentagem bem pequena tem acesso à internet via rádio e o sinal das operadoras de dados móveis é nulo. A ida à escola para a busca de material impresso também foi lenta, até que as escolas se organizassem, comunicassem data e horário para retirada e também para receber as devolutivas. Um processo criado e aplicado simultaneamente, cabendo aqui salientar que os professores que tinham suas receitas prontas há anos de como dar suas aulas se depararam com uma nova realidade, e isso gerou medo, angústia e muito aprendizado. Se antes alguns professores utilizavam somente aulas expositivas, o livro didático ou quadro-negro, quando se viram sem esses recursos, precisaram reinventar-se com criatividade e

rapidez. Não havia tempo para ficar parado. Buscar a melhor maneira de oportunizar o aprendizado em casa se fazia fundamental. A disciplina de Ciências, que encontrava nesse momento vivido a grande chance de contextualizar conceitos, ensinar experimentos e instigar a investigação, através do olhar preocupado, mas incansável da professora, passou a apostar na criatividade e nos espaços de aprendizagem em torno da escola, da casa dos alunos e até mesmo nos saberes populares. Todas as plataformas criadas, sites e jogos que a internet proporcionava, aos alunos do campo não eram de fácil acesso.

Planejar aulas que de fato oportunizassem o aprendizado e que também fossem aplicadas conforme os temas e eixos escolhidos pelo curso de pós-graduação requer tempo e muita leitura, apostar no novo e no desafio aos alunos. Cabe citar Caldart (2008), que apresenta a Educação do Campo como “no” e “do” campo: “no campo” o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive. “Do campo”: o povo tem direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada à sua cultura e às suas necessidades humanas e sociais.

É importante que se entenda que os alunos foram divididos em dois grupos: quem tinha acesso às aulas pelo Google Meet (plataforma digital) e quem tinha acesso às aulas impressas (esses não tinham chance de explicação e nem como sanar dúvidas, não havia vídeos explicativos e nem áudios para ajudar). Vencer essa barreira era um desafio imenso, uma das maiores preocupações que os professores enfrentaram. Baseada nessa realidade a professora trabalhava com textos autorais onde descrevia o lugar que eles conheciam e identificava

lá os conteúdos. Imprimia fotos dos lugares e criava mapas mentais a serem ampliados pelos alunos. O grupo das atividades impressas recebia semanalmente as aulas, na quarta-feira, e deveriam entregá-las na outra quarta. Esse movimento acontecia seguindo todo o protocolo e cuidados exigidos. Cabia ao professor elaborar uma aula em que os alunos através de textos e imagens conseguissem entender e realizar as tarefas sozinhos ou com seus familiares. Não haveria explicações, pesquisa na internet e nem livros em casa. Esse grupo de alunos iria de fato trabalhar com as memórias das famílias e as imagens do seu lugar, associar ideias, concluir conceitos e ao ler realizar a interpretação da sua leitura. Importante salientar que esse grupo foi o que mais foi atingido na pandemia no seu aprendizado. Foram poucas as devoluções.

DESENVOLVIMENTO: PESSUELO, PLANEJAMENTOS E SAÍDAS A CAMPO

Com todas essas informações e anseios, foram sendo executadas as aulas de Ciências. Foi realizado um levantamento dos espaços de aprendizado do lugar, como a Laguna dos Patos, as terras para plantio e a própria cultura desse povo e como através deles e com eles os alunos pudessem realizar pesquisas, entrevistas e experimentos e assim elaborar conceitos, inter-relacionar dados e concluir ideias, criando mapas mentais sobre cada um dos espaços e identificar os conceitos que poderiam ser trabalhados, observando simultaneamente os aspectos sociais e desenvolvimento do lugar.

O curso de pós-graduação Ciência é 10! apresentava aos alunos quatro eixos temáticos e seus recursos didático-tecnológicos para realizar esses trabalhos e leituras: Eixo Vida, Eixo Ambiente, Eixo Tecnologia e Eixo Universo. Com base nessas leituras e organização, sempre com a preocupação de que os alunos encontrassem nas suas casas, na sua comunidade e nos “causos” e memórias dos seus familiares a consciência de que eram eles que tinham como conversar, relacionar ideias e construir conceitos e experimentos. A apresentação dos temas pelo curso de pós-graduação oportunizou à professora a possibilidade de permitir-se pensar em fazer diferente. A proposta do curso era trabalhar temas integradores, o que desconstrói a ideia de trabalhar áreas específicas de Ciências. Já o entendimento de que os eixos englobam todos os conteúdos de qualquer estrutura curricular, vinham ao encontro do planejamento da professora. Os eixos Vida e Ambiente se mesclam naturalmente entre si, assim como os eixos Universo e Tecnologia. Do mesmo modo, a certeza de que muitos conceitos podem ser identificados em cada eixo ou em todos ao mesmo tempo, como, por exemplo, energia, encantava ao mesmo tempo em que passava a ser fundamental no planejamento das aulas.

Assim, a professora munuiu-se do material que acreditava ser importante, colocando dentro do seu pêssoelo: celular, notebook, livros, um mapa da região, um tripé, cabos, o material de estudo do pós-graduação Ciência é 10!, muita criatividade, esperança, dedicação e apresentou-se naquela tarde para a aula de Ciências *on-line*.

O primeiro grande experimento foi realizar uma aula em tempo real para os alunos através do Google Meet em uma lavoura de arroz. O objetivo era utilizar a memória deles sobre esse lugar, as conversas com os adultos trabalhadores das lavouras que viviam nas suas casas, cabendo aqui ressaltar que os povos dos campos não pararam na pandemia: terras foram adubadas, lavouras foram plantadas e colhidas. O trabalho com o gado e a pesca nunca foi remoto ou por rodízio. Nesse sentido, a vida do campo não sofreu alteração com a pandemia, pelo menos não nestas paragens do sul do país. “Se o campo não planta, a cidade não janta”, como diz o bordão gritado pelos povos do campo quando reivindicam melhores condições de trabalho e valorização.

Nessa aula, que foi a primeira saída de campo de forma isolada, a professora foi mostrando e realizando questionamentos que ora os alunos respondiam, ora anotavam para perguntar aos pais e familiares: é certo dizer que quanto mais perguntas a professora fazia, mais perguntas surgiam. E assim ela fez essa caminhada solitária no meio da fazenda, que foi previamente contatada e autorizou essa aula. No meio da lavoura a professora perguntou aos alunos, depois de nomear o local onde ela estava: para que lado ficava a Laguna dos Patos; como sabiam de que lado aparecia o sol; como os trabalhadores do campo calculavam o tempo, os ventos e as chuvas somente olhando para o céu. Perguntou também a mestra se era a Terra que se movia ou o Sol. Onde moramos: dentro do planeta Terra ou fora? Por que não caímos? Quantos planetas existem na nossa galáxia? O que é galáxia? Quais os movimentos da Terra e qual a importância da lua no plantio das sementes? Como se originam as estações do ano e calendário de plantio

e colheita? O que acontece se a lagoa salgar, porque isso acontece, quais as consequências? Algumas questões foram sendo respondidas no mesmo momento e um debate estabeleceu-se, relacionando os conceitos e o que vivíamos diariamente, sobre os quais nem parávamos para pensar.

Dalmolin (2020, p. 70), na sua tese sobre articulações entre Ciências da Natureza e Educação do Campo na formação docente diz: “defendo a presença dos conhecimentos e saberes tradicionais e populares, também defendo, com igual importância, a presença dos conhecimentos e saberes escolares, acadêmicos e científicos sistematizados pela humanidade”. Assim como Crepalde (2017, p. 842) diz que “a formação de professores de ciências para o campo não pode ficar submetida aos conhecimentos canônicos da ciência escolar sob pena de silenciar e colocar em segundo plano a cultura e as práticas sociais camponesas”. Esse movimento de aprendizagem e ensino em tempos de pandemia foi o maior exercício que um professor de Ciências ou qualquer outra disciplina poderia passar. Se por muito tempo educar se manteve longe das vivências dos alunos, agora essa vivência e memórias eram destaques importantes para que a construção do conhecimento acontecesse.

Realizaram nesse dia um experimento: todos juntos, deveriam ficar em pé, identificar o lado para onde nasce o sol, estender o braço direito e assim localizar o leste. Por consequência o braço esquerdo ficaria a oeste, à nossa frente o norte e atrás o sul. Falar sobre essa forma de localização utilizando como referência o lugar de morada – a natureza foi o primeiro exercício para que os alunos começas-

sem a entender como seria o trabalho de Ciências a partir de agora. Havia muito do céu no plantar da terra. E o universo, seus planetas e movimentos, os satélites e o sol passaram a ser identificados como de fato são: responsáveis diretos pela nossa existência. Associado a isso, vários temas apareciam: adubos e herbicidas, poluição e contaminação, sementes modificadas e saúde dos sujeitos do campo. Cabe salientar que por essa razão o mapa mental era muito importante para a professora.

A aula foi ministrada para os quatro anos do Ensino Fundamental e os conteúdos eram pontuados conforme o ano. Assim, a química e a física no 9º ano basearam-se naquele momento nas lavouras de arroz. E também foi possível, nesse espaço de aprendizagem, discutir sobre o meio ambiente, sobre a mudança da paisagem, bem como o “sumiço” dos animais. A participação dos pais e avós foi fundamental nesse momento, pois coube a eles contarem aos filhos sobre as matas que foram derrubadas, os animais que os venenos mataram, as caças fora do período que foram realizadas, os rios que foram soterrados em nome de mais terras para plantio e por fim o montante de água que é retirada da lagoa a cada puxada de água nas épocas de plantio. Montar com os pais esses calendários de plantio e colheita era também reconhecer os fenômenos que os influenciavam, o que foi muito importante para o trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: RODA DE MATE

Na ocasião, um avô contou ao neto, enquanto cevava um mate, que à noite ele observava o Cruzeiro do Sul, e sabia pela sua localização quando era meia-noite — hora de ligar as bombas que puxavam água pras lavouras. O tempo trouxe o progresso e facilitou a vida das pessoas que vivem e trabalham nos campos, mas o conhecimento passado de geração a geração ainda se manteve vivo em muitos casos. Foi combinado que cada aluno faria uma nova pesquisa e que todos os dias iriam olhar o céu no mesmo horário e ver como estava a lua, descrevendo-a e desenhando-a. Deveriam conversar com alguém e descobrir por que ela mudou, qual a importância dessa mudança e no que essas fases da lua interferem. À professora caberia ajudar na construção dos conceitos, como: o que são satélites, fases da lua, pontos cardeais, movimentos da Terra, o que são planetas e órbitas, bem como sobre produtos químicos, poluição e sobre a importância da água e de seu consumo.

Com essa atividade, o professor, como orientador dos trabalhos, dividiu o papel de quem tem o conhecimento científico com aqueles que possuem os saberes populares. Demo (1997) ressalta que é preciso educar pela pesquisa e que é condição da educação que o docente atue, também, como pesquisador.

Freire (1992, p. 85) defende:

[...] a necessidade que temos, educadores e educadoras progressistas, de jamais subestimar ou negar os saberes de experiência feitos, com que os educandos chegam à escola ou aos centros de educação informal [...]. Subestimar a sa-

bedoria que resulta necessariamente da experiência socio-cultural é, ao mesmo tempo, um erro científico e a expressão inequívoca da presença de uma ideologia elitista.

Era sobre essa ideologia que se debruçava esta professora, reconhecendo seu compromisso social e também político, mas acima de tudo com a certeza de que os saberes dos povos primitivos, as vivências dos indivíduos do campo faziam-nos sujeitos da sua história e futuro, com direito à educação, e uma educação relacionada com o seu lugar e sua história. Sabemos que um educador do campo deve vivenciar sua docência como agente de transformação social, na busca do desenvolvimento e dos direitos humanos.

Não seria assim que deveria ser nossa visão de educação, no campo ou na cidade? Molina (2014) nos diz que a configuração por áreas do conhecimento objetiva a organização de novos espaços curriculares que articulam componentes tradicionalmente disciplinares a partir de problemas reais das localidades. E assim seguimos no planejamento dos espaços de aprendizagem como agentes atuantes do aprendizado.

Um dos hábitos que a pandemia modificou na sua essência foram as rodas de mate, o chimarrão, que é próprio da cultura latina e gaúcha. Se as charlas de galpão, se os seminários de educação e as relações familiares e amigáveis muitas vezes aconteceram em rodas de mate, a pandemia deixou a todos tomando um mate solitário ou somente com “os das casas”. Essa mudança foi sentida e falada, gerando muita descrença, dúvida e medo. No entanto, houve também os corajosos que decidiram que não mudariam esse hábito, fazendo o tema

vir à tona mais uma vez. Há anos a professora havia trabalhado esse tema gerador em aulas de Ciências da Natureza no Ensino Médio, mas naquele momento a água do mate e a cultura da roda de mate vinham ao encontro deste tema que era o vírus da covid-19 e suas formas de contágio. E naquele momento, sob uma nova visão da água na sua essência e importância, era preciso redescobrir um novo jeito de ensinar sobre ela. Foi então elaborado um vídeo idealizado e editado pela professora com a fala de alguns profissionais de diferentes lugares e formações, contendo depoimentos de doutores nas suas disciplinas, que foi apresentado aos alunos: um químico explicou a fórmula e a importância da água; um professor de física falou dos estados da água na natureza e buscou na região local exemplos em que os alunos identificassem os estados sólido, líquido e gasoso; a professora de biologia relatou sobre a evolução da vida e a água; a professora de educação física falou sobre a água no organismo e sobre a falta que esta faz e, por último, mas não menos importante, uma mestra em Reiki falou sobre a energia da água e sua importância para a vida emocional dos seres humanos. Se já havíamos estudado em anos anteriores qual a melhor água pro mate, onde a encontramos, qual a temperatura indicada, nesse ano o mate trazia outro sabor – o do pensar solitário, o do consumo, do cálculo das contas e de como essa água é tratada. Nesse momento, mais uma pesquisa foi realizada e entrevistas via WhatsApp foram concedidas por profissionais da rede de tratamento da capital – Porto Alegre e também de Arambaré, local onde se localiza a escola, e centro de todos os saberes narrados. Essas questões foram mencionadas e os saberes sobre a água do poço que muitos ainda utilizam no campo foram debatidos. E se o vírus nos proibia de usar a mesma

cuia e bomba, nascia uma nova questão, trazida por um aluno: como você limpa sua bomba e sua cuia? O conteúdo fungos foi mais um tema a ser desenvolvido. Quando abrimos espaços no planejamento didático para as perguntas de nossos alunos, para as vivências destes e para o momento histórico em que vivemos, trabalhar os conteúdos de Ciências torna-se acessível e interessante. Todos os alunos sorriam e repetiam com a professora a frase “isso também é ciência”, pois mostrar a todos que a ciência é presente na nossa vida, no nosso dia a dia foi um dos objetivos das aulas. E acabou virando slogan, mencionado sempre em sala de aula. A presença dos alunos nas aulas *on-line*, as questões por eles levantadas, a participação de familiares e as muitas histórias contadas aos alunos e relatadas por estes em aula demonstravam o quanto estavam sendo importantes os encontros de Ciências, e eram notórios os resultados alcançados.

CONCLUSÃO: PEGANDO AS RÉDEAS DA HISTÓRIA

Entender seu lugar, o conhecimento desse território e suas territorialidades, implica a “qualidade que o território ganha de acordo com sua utilização ou apreensão pelo ser humano” (Saquet; Sposito, 2009, p. 11). A disciplina de Ciências apropriou-se do lugar de vida dos seus alunos e com a ajuda desse lugar desenvolveu seus conteúdos e habilidades. Os quintais das casas viraram salas de aula. Pesquisar pássaros, animais, espécies de plantas e até mesmo cogumelos pelos campos foi tarefa realizada nesses meses de pandemia. E quando o conteúdo era ecossistema, habitat, espécies e comunidade, a professora mais uma

vez pegou seu pssuelo e foi para a beira de um açude e lá mostrou várias espécies que ali viviam em comunidade, trabalhando os vegetais, as trepadeiras, as relações ecológicas e a sua importância. Se antes a escola possuía uma sala de aula, ambiente com laboratório para as Ciências da Natureza, e nela a garantia de realização de pesquisa e experimentos, naquele momento a rua, os campos, a casa de cada um virou local de pesquisa e garantiu a construção do conhecimento e das habilidades, mas acima de tudo fez das Ciências uma disciplina comprometida com o mundo, com a verdade, com a pesquisa. O conhecimento gira o mundo, mas o que movimentava o conhecimento são as perguntas. As Ciências nos ensinavam talvez a maior das muitas lições que o ser humano precisa aprender, viver e aprender.

Nesses tempos tão diferentes em que a cada dia aprendíamos um pouco sobre a vida, sobre a morte e sobre contágios, aprendíamos também a sermos melhores como seres humanos, quem sabe mais solidários. É sabido que a pandemia também trouxe desemprego, fome e uma inflação alta, um preço a ser pago por todos nós, e não seria a disciplina das Ciências da Natureza que fecharia os olhos a essas questões. Cabe aqui registrar como última questão o que sempre foi dito pela professora aos seus alunos — daqui a cinquenta anos vocês irão contar essas histórias aos seus netos, em rodas de mates, embaixo das figueiras ou até mesmo nos almoços de família. Esse conhecimento será de vocês, os saberes serão seus, como foi a escola, o que faziam, como se protegeram, o que de fato era mesmo importante no ano de 2021.

Dalmolin (2020) nos fala do verbo “esperançar”, que não nos deixa acomodarmo-nos, desistir, aquietarmo-nos, mas sim nos faz andar para a frente, buscando o novo e cuidando do que já fez raiz na sua tese, e sobre esse esperançar cada um de nós se debruçou muitas vezes.

Segundo Freire (1992, p. 6),

Enquanto necessidade ontológica a esperança precisa da prática para tornar-se concretude histórica. É por esta razão que não há esperança na pura espera, nem tampouco se alcança o que se espera na espera pura, e que vira desta forma, uma espera vã.

Um professor não se faz de espera, mas se faz no dia a dia, a cada desafio vencido, acima de tudo, juntamente com seus alunos e a comunidade onde vive. Freire (2006, p. 56) também menciona que “não basta saber ler que ‘Eva viu a uva’”. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho. Mais do que isso, cabe ao professor de Ciências saber que fruto é esse, que terra é essa, o que foi usado nessa terra, qual semente foi usada. Todos os fenômenos físicos, químicos e biológicos devem ser vistos juntos e associados também aos fenômenos sociais, culturais e afetivos. É assim que se forja um educador das Ciências da Natureza na Educação do Campo. E foi assim que se construíram as reminiscências desta professora do campo em tempos de pandemia.

REFERÊNCIAS

CALDART, R. S. Sobre educação do campo. In: SANTOS, C. A. (org.). *Educação do campo: campo — políticas públicas — educação*. Brasília: NEAD, 2008. p. 67–86. (Coleção Por uma educação do campo, v. 7).

CREPALDE, R. A lua na vida no/do campo: contribuições do conhecimento tradicional para a educação intercultural em ciências. In: REUNIÃO DA ANPED, 38., 2017, São Luís. *Anais Eletrônicos [...]*. São Luís: Editora da Ufma, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3JO8M3K>. Acesso em: 9 mar. 2025.

DALMOLIN, A. M. T. À sombra deste Jacarandá: articulações entre ciências da natureza e educação do campo na formação docente. 2020. 263 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) — Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 1997.

FREIRE, P. *A educação na cidade*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FREIRE, P. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

MOLINA, M. C. (org.). *Licenciaturas em educação do campo e o ensino de ciências naturais: desafios à promoção do trabalho docente interdisciplinar*. Brasília: MDA, 2014. (Série NEAD Debate, n. 23).

SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. *Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos*. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

3

Aprendizagem baseada em problemas no ensino de Ciências: uma estratégia para desenvolver o consumo consciente de embalagens

Vanessa Gaffree de Carvalho

Ana Paula Santellano de Oliveira

José Vicente Lima Robaina

A Escola Estadual de Ensino Fundamental América fica localizada na cidade de Porto Alegre, RS, atendendo alunos do Ensino Fundamental – anos iniciais e finais, nos turnos da manhã e tarde. Por residirem nas proximidades da escola, muitos alunos realizam o trajeto a pé; com isso, diariamente se deparavam com muitos sacos de lixo nas frentes das casas por onde passavam, incluindo suas casas e a frente da escola. Ao ser questionada por um desses alunos, estudante do 7º ano do Ensino Fundamental, do porquê de sempre haver um grande volume de sacos de lixo na frente da nossa escola e ao longo do caminho, resolvemos trazer essa problematização para a respectiva turma, pois se percebeu que o maior volume de resíduo gerado era de materiais recicláveis; entre estes, o descarte de embalagens era o mais encontrado, inclusive nas frentes das casas por onde passavam e em suas próprias casas.

Em Porto Alegre, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) é responsável pela limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos, através de coletas domiciliares, que são os resíduos orgânicos e rejeitos, e coletas seletivas, que são os materiais recicláveis, sendo que essa última ocorre desde 2015 em todo o município. Mesmo com a realização das coletas pelo DMLU, era constante o descarte de sacos com embalagens na frente da escola e em muitas casas no entorno da comunidade escolar.

Nesse sentido, sabemos que a questão dos resíduos sólidos decorrentes de atividades desenvolvidas pelo homem é um dos grandes problemas ambientais da atualidade, e que a escola pode se constituir em um espaço que possibilita um trabalho integrado de forma

ativa com todos. Sendo assim, deu-se a proposta de se trabalhar com uma metodologia ativa de aprendizagem colaborativa – Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) –, em que o professor se torna um mediador e o aluno é protagonista central, se empenhando para resolver as questões propostas, saindo de uma posição cômoda de simples receptor e buscando estratégias para promover o consumo mais consciente de embalagens, tanto no ambiente escolar quanto em suas casas, e suas possíveis formas de reutilização, considerando que é um problema pertinente a todos como sociedade.

Dessa forma, este artigo refere-se a um relato de experiência de uma atividade pedagógica de Educação Ambiental desenvolvida com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Porto Alegre, RS, utilizando a metodologia ABP, identificando os resíduos sólidos produzidos pelos alunos e suas famílias, a fim de promover de forma coletiva o consumo consciente de embalagens que são utilizadas diariamente em suas casas e que geram um grande volume em seu descarte. Com isso, verificando o reaproveitamento dessas embalagens pela escola e/ou estudantes e de que maneira estes o fariam.

REFERENCIAL TEÓRICO

A educação passa por diversas transformações, principalmente no ano de 2020 com o contexto trazido pela pandemia do coronavírus (SARS-CoV-2), se estabelecendo no ano de 2021, fazendo com que diversos setores se reestruturassem, inclusive as instituições de ensino, onde muitas escolas públicas se reinventaram tanto na forma de apli-

cação das aulas quanto nas atividades escolares, fazendo-se necessária uma mudança de postura por parte do professor, em seus planos, estratégias e metodologias de ensino tradicional, como também por parte do aluno, que teve de se colocar como o protagonista, detentor de seu conhecimento, e de forma que visse no professor um mediador ou orientador nesse processo de melhoria da aprendizagem.

Para que isso ocorra, é necessário participação, pesquisa e busca por metodologias e conhecimentos que estimulem de forma positiva essa transformação e que tenham continuidade, pois a inclusão dos alunos nesse processo de ensino-aprendizagem é extremamente importante, tendo em vista que o ensino remoto em tempos de pandemia evidenciou o quanto o aluno depende do professor, e muitos já não conseguem resolver questões simples no seu cotidiano, como o descarte correto de resíduos recicláveis.

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), no Brasil a venda de recipientes descartáveis para comida aumentou 30 % durante a pandemia do novo coronavírus, justamente pelo aumento no consumo de alimentos e produtos por entrega, devido ao isolamento social. O país produz cerca de 80 milhões de toneladas de lixo ao ano, 30 % têm potencial de reciclagem, porém isso acontece apenas com 3 %. Cada cidadão gera em torno de 380 quilos de lixo por ano, o que vem aumentando. A coleta seletiva de resíduos sólidos tem o objetivo de reduzir o impacto ambiental gerado pela produção de resíduos em uma cidade, destinando corretamente os materiais para reaproveitamento ou descarte adequado. Percebe-se que muitas pessoas ainda não sabem como fa-

zer o descarte correto de seus resíduos produzidos em casa, o que foi confirmado por muitos alunos, pois muito do que é descartado tem uma vida longa e pode ser aproveitado como um recurso. Na tentativa de minimizar os danos da poluição causada pelo aumento na geração de resíduos, alguns intelectuais têm apresentado alternativas de ação preventiva com o objetivo de contribuir para o bem-estar das pessoas. Com isso a política dos 5 Rs — reduzir, reutilizar ou reaproveitar, reciclar, repensar e recusar — vem para contribuir como instrumento eficaz para a solução dos problemas do lixo, pois faz parte de um processo educativo que objetiva uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos, fazendo-os repensar seus valores e práticas, reduzindo o consumo exagerado e o desperdício (Silva *et al.*, 2017). Uma alternativa que faz com que o indivíduo repense seus hábitos em prol de um objetivo comum: preservar o meio ambiente.

CONSUMO CONSCIENTE

Consumo consciente é ser responsável no ato de consumir, seja um produto ou serviço, se preocupando em como essa atitude pode influenciar o planeta e a sociedade e suas futuras gerações (Silva *et al.*, 2012). Surgiu da percepção de algumas pessoas acerca dos problemas sociais, econômicos, ambientais e políticos causados pelos padrões de produção e consumo excessivos e insustentáveis praticados pelas empresas e por elas próprias (Leite; Santos, 2007). É necessário educar e conscientizar o consumidor, mostrando como o seu poder de escolha é importante, e que pode fazê-lo de forma responsável. Para o Instituto Akatu (2021a), consumir com melhor impacto, consumir

diferente, sem excessos ou desperdícios, para que haja o suficiente para todos para sempre. O consumidor consciente entende que o ato de consumir um produto ou serviço faz parte de um contexto que envolve produção, compra, uso e descarte, trazendo consequências positivas ou negativas para si próprio, para o meio ambiente, para a economia e para a sociedade.

Segundo Portilho (2005), a preocupação com o consumo consciente é relativamente nova e surge por conta de uma inversão de olhar acerca da crise ambiental, fazendo com que as pessoas começassem a se sentir corresponsáveis questionando os padrões de consumo. O consumo consciente representa um processo que começa antes da compra e termina depois do uso, envolvendo algumas escolhas como: por que comprar? De quem comprar? O que comprar? Como comprar? Como descartar?

O consumidor está reaprendendo a consumir, pois o consumismo afeta negativamente o meio ambiente. Com isso o consumo consciente se fortalece promovendo a manutenção das riquezas naturais. O consumidor consciente pode ser um agente transformador na sociedade ao longo da sua vida. Um dos grandes problemas ambientais provocados pela sociedade é a disponibilidade de espaço para os descartes devido à exploração do meio ambiente na busca de recursos para produção de bens e serviços. Todos somos parte desse mundo e não podemos consumir e destruir nosso planeta, nossos recursos naturais são finitos e deles depende a sobrevivência dos seres vivos. O desenvolvimento sustentável garante o crescimento econômico, usando com sabedoria os recursos naturais. Barbieri e Silva (2011) ressaltam

que desenvolvimento sustentável pode ser definido como um modo de desenvolvimento que não prejudica o desenvolvimento futuro, mesmo que a geração atual não esteja pronta para prever as necessidades das gerações futuras; “o desenvolvimento futuro necessitará de recursos e da capacidade do meio ambiente de assimilar impactos e regenerar as funções naturais que dão suporte à vida” (Barbieri; Silva, 2011, p. 71).

Conforme dados da Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2021), os plásticos representam a maior parte da produção de embalagens no Brasil, correspondendo a quase 40 %, seguido pelo setor de embalagens de papel/cartão/papelão com 31,6 %. O aumento do volume de embalagens, plásticas principalmente, que são descartadas após consumo está fazendo com que a sociedade mude, mesmo que de forma lenta, seus hábitos e comportamentos. Segundo relatório de atividades do Instituto Akatu (2021b) consumir faz parte da nossa vida e sabemos que não existe vida sem consumo. Porém, é possível ser um consumidor mais consciente, fazendo escolhas que tenham um melhor impacto para todos e o meio ambiente, pois a construção de um mundo mais sustentável depende de todos que nele vivem.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

No Brasil, o método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou do original *Problem-Based Learning* (PBL), é muito reconhecido e aplicado nas faculdades de Medicina, sendo vinte anos de experiência observados na Universidade de Marília (Famema), desde 1997, e na Universidade Estadual de Londrina (UEL), desde 1998, tendo re-

sultados bem relevantes. Segundo Lopes, Silva Filho e Alves (2019) a aprendizagem baseada em problemas é idealmente apropriada para aprendizagens centradas no estudante, autodirigidas e individualizadas; no modelo centrado no estudante, estes escolhem um problema específico e o professor atua como um facilitador; já no modelo centrado no professor, este especifica o problema a ser tratado, área a ser estudada e recursos apropriados, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas nos estudantes. O aluno estuda, discute e cria novas habilidades e conhecimento. O uso da ABP como processo de ensino-aprendizagem implica uma nova estruturação organizacional e de práticas no ambiente escolar, gerando condições para que os alunos se transformem em agentes ativos no processo educativo (Lopes; Silva Filho; Alves, 2019).

Mezzari (2011) afirma que a ABP é uma estratégia de ensino que utiliza problemas ou simula situações com o objetivo de gerar questionamentos, inquietações cognitivas, desequilíbrios nas concepções existentes, desconforto com o exposto, sensações pelas quais os estudantes terão motivações e estímulos para encontrar soluções utilizando sua criatividade. Nesse processo de aprendizagem os alunos são apresentados a alguns problemas reais, organizam ideias, tentam definir o problema e solucioná-lo com seus prévios conhecimentos. Debatem e questionam o que não compreenderam, planejam formas de investigar, finalizando com novos conhecimentos obtidos para a resolução do problema. O professor é visto como um parceiro, responsável com o aluno, planejando juntos e favorecendo a participação de todos. As metodologias ativas são ferramentas muito importantes,

pois auxiliam o aluno no desenvolvimento do processo de aprender através de situações reais ou simuladas, buscando solucionar os desafios da prática social, tornando-o ativo e autônomo. Já o professor atua como um orientador, intervindo quando houver necessidade e estimulando a reflexão do aluno, definindo o que é relevante em meio às informações. Com isso há maior engajamento dos alunos, propiciando aulas mais atrativas, dinâmicas e lúdicas, melhorando seus desempenhos.

Com isso, a Aprendizagem Baseada em Problemas soma-se às diferentes metodologias ativas objetivando que os alunos utilizem uma situação-problema como estímulo para promover o pensamento crítico, bem como a aquisição de novos conhecimentos; dessa forma os alunos são responsáveis pelo seu aprendizado, desenvolvendo-o de tal modo que atenda às suas perspectivas, e o professor orienta para que essa integração seja produtiva.

METODOLOGIA

O desenvolvimento da atividade ocorreu na Escola Estadual de Ensino Fundamental América, situada no município de Porto Alegre, RS, durante o período dos meses de setembro e outubro de 2021, com 35 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. A direção da escola e a coordenação pedagógica foram previamente consultadas e estão de acordo com a execução da atividade pedagógica.

O estudo está fundamentado no método qualitativo exploratório; segundo Lüdke e André (2013, p. 54), analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, com

relatos de observações, análise de documentos e outras informações disponíveis. Igualmente sugerido quando se desenvolvem metodologias ativas na sala de aula, pois são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias. A análise de dados será de forma narrativa pelo professor, sem identificação dos alunos, na percepção da análise narrativa de Clandinin e Connelly (2011, p. 18), onde a pesquisa narrativa deve ser entendida como uma forma de compreender a experiência humana, pois “uma verdadeira pesquisa narrativa é um processo dinâmico de viver e contar histórias, e reviver e recontar histórias, não somente aquelas que os participantes contam, mas aquelas também dos pesquisadores”.

Segundo Clandinin e Connelly (2011), na área da educação, tem tido bastante repercussão a pesquisa narrativa que se propõe a analisar histórias da experiência humana para a pesquisa sobre ensino e aprendizagem. Neste trabalho, a análise narrativa de dados foi utilizada pelo professor, a identidade dos alunos será reservada e não haverá relato direto.

Nesta atividade pedagógica foi implementada a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no Ensino Fundamental, buscando que o aluno desenvolva estratégias para um consumo consciente de embalagens com autonomia e colaboração, através da construção de seu aprendizado, discutindo e integrando novas habilidades e conhecimentos, pois é um processo positivo nas soluções de problemas, tanto em sala de aula quanto no seu dia a dia.

O desenvolvimento da pesquisa teve início com a elaboração do projeto, seguido da submissão, avaliação e aceite da Comissão de Pesquisa do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da UFRGS (Compesq/ICBS), sendo o mesmo aprovado como projeto de pesquisa.

O encaminhamento metodológico ocorreu no início do mês de setembro de 2021, na disciplina de Ciências, com os alunos de uma turma de 7º ano da E. E. F. América, primeiramente com rodas de conversas e debates presenciais e virtuais sobre produção e descarte de forma correta do lixo com objetivo de reflexão acerca dessa temática na Educação Ambiental, sendo dois encontros durante duas semanas. Após as rodas de conversas e debates, foi introduzida a situação-problema, etapa importante dentro da aprendizagem baseada em problemas, que foi proposta pelos próprios alunos através de constatações de seu dia a dia, onde eram observados grandes volumes de sacos de lixo em frente às suas casas e de demais vizinhos no trajeto para a escola, inclusive na escola. Nesse momento, que ocorreu durante duas semanas do mês de setembro, também foram apresentados slides contendo algumas questões norteadoras buscando estimular mais reflexão sobre a produção e descarte correto do lixo. Com o intuito informativo e lúdico, foram apresentados durante as aulas subsequentes na última semana de setembro outros materiais, como vídeos animados retratando a temática do lixo, reportagens, leituras e discussão de artigos. Também foi disponibilizada de forma remota, pelo *Classroom* e e-mail do aluno e/ou responsável, uma Cartilha de Consumo Consciente – Rotulagem Ambiental, que faz parte do Projeto Socioambiental de Educação para o Consumo Consciente: Rotu-

lagem Ambiental, desenvolvido pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo (Unisal), assim como os vídeos que foram apresentados após as rodas de conversas. Esses materiais reforçam a importância de pensar no ambiente enquanto se está fazendo compras, e avaliar se a embalagem junto ao produto que se está levando é mesmo necessária ou se é feita de material reciclado, possibilitando a reutilização.

Após a conclusão dessa etapa, com as leituras complementares e vídeos assistidos, os alunos responderam a um questionário entregue impresso no início do mês de outubro e que foi preenchido de forma individual junto às suas famílias, identificando os resíduos sólidos (plástico, papel ou vidro) que foram mais produzidos por eles durante as duas primeiras semanas do mês de outubro, a fim de promover de forma coletiva o consumo consciente de embalagens que são utilizadas diariamente em suas casas e que geram um grande volume em seu descarte. Com isso, verificaram-se alternativas para a redução do consumo elevado dessas embalagens e seu reaproveitamento — e de que maneira os alunos fariam isso —, através de uma lista que foi entregue de forma remota e/ou direta ao professor, unificando todas as sugestões em uma única lista sem que haja identificação dos alunos, através de análise narrativa dos dados; posteriormente essas sugestões serão compartilhadas no grande grupo para que todos os alunos da turma visualizem as sugestões de seus colegas para um consumo mais consciente de embalagens. Podemos perceber através das sugestões que atividades como essa, na comunidade, fazem diferença; a geração de resíduos cresce com o aumento do consumo, e as embalagens são indicadores desse crescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o término da atividade realizada pelos alunos, que teve início com rodas de conversas, vídeos e debates sobre a produção e descarte de forma correta do lixo, e em que se ressaltou a metodologia ABP, explicando a história e características básicas para o desenvolvimento da atividade, houve a entrega dos resultados encontrados pelos alunos – realizei a leitura e análise do questionário respondido por eles, com isso deu-se início a conversas a fim de melhor compreensão de suas sugestões (e observações). Utilizando a metodologia ABP no planejamento de atividades pedagógicas para uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, busquei escolher uma turma com número considerável de alunos, importante para a viabilidade da atividade, que objetiva o desenvolvimento e/ou aprimoramento de habilidades, pois na ABP o problema proposto a ser solucionado necessita partir, preferencialmente, dos alunos, o que ocorreu de fato, buscando estratégias para promover o consumo mais consciente de embalagens, tanto no ambiente escolar quanto em suas casas, e suas possíveis formas de reutilização. A maioria dos alunos da E. E. E. F. América são residentes da comunidade do próprio bairro, outros moram em bairros vizinhos. Grande parte desses alunos que moram nessas regiões possuem casas precárias, sem muita infraestrutura.

Essa atividade pedagógica foi realizada junto a uma turma de 7º ano de Ciências do Ensino Fundamental. A turma é composta de 35 alunos, 26 estão frequentando o ensino presencial, 5 alunos permanecem no ensino remoto, realizando atividades pelo *Classroom*, pois

apresentam atestado médico com alguma comorbidade prevista pelo Ministério da Saúde, os outros 4 alunos estão em busca ativa. São um grupo de adolescentes entre 12 e 14 anos de idade.

Poucos alunos seguem no ensino remoto, em função da pandemia causada pelo coronavírus, pois com o avanço da vacinação para os adolescentes muitos pais se sentiram confortáveis para enviar seus filhos para a escola, desde que sigam os protocolos de convivência, higiene e distanciamento. O retorno presencial, com maior representatividade dos alunos, só ocorreu após a orientação da obrigatoriedade da presença dos alunos nas escolas; muitos ainda sofrem as consequências da pandemia, como perda de algum parente, diminuição da renda familiar e falta de alimento em suas casas. Possivelmente em razão dessas dificuldades que enfrentam esses estudantes, a maioria disseram não ser um consumidor consciente no que se refere a compras de produtos “superembalados”, mesmo com o isolamento provocado pela pandemia. A escolha dos produtos ocorre principalmente pelo preço, independentemente se estes possuem embalagens desnecessárias ou se elas são ou não recicladas. Os tipos de produtos que mais foram citados — e que fazem parte dos produtos que são adquiridos pelas famílias — gerando grande volume são: plásticos e papel, sendo o plástico citado por todos. Muitos utilizam potes de margarina como “porta-treco” — para guardar botões, linhas e agulhas para suas mães. Outros utilizam potes de margarina para guardar mantimentos/sobras de alimentos. Reaproveitam caixas de leite para guardar lápis, canetas e outros materiais escolares — enfeitam e personalizam. As garrafas PET representam o resíduo mais consumido e o que mais é descartado

por alguns e reaproveitado por outros, que utilizam como vasos para plantas, como regadores, também usam para guardar óleo de cozinha usado após estar frio. Grande parte dos estudantes já tinha conhecimento sobre o assunto da situação-problema, fazendo com que o seu desempenho fosse suficiente na busca por uma solução mais adequada com respostas parecidas. Após a realização das atividades, os alunos puderam perceber a quantidade de embalagens que consomem — e que de forma inconsciente esse consumo está impregnado em seu cotidiano, pois seus hábitos são reflexos dos próprios pais, que também foram ensinados assim. Muitos não imaginavam o impacto que o descarte incorreto desses resíduos gerava no meio ambiente, e nem que eram capazes de produzir um volume grande de embalagens em pouco tempo. Também ressaltaram que a metodologia ABP é uma atividade interessante e positiva, que pode ser realizada sem muitas dificuldades. Na comunidade existe a coleta seletiva, mas alguns moradores ainda utilizam a mesma sacola para resíduos orgânicos e recicláveis.

CONCLUSÃO

Depois de realizarem todas as observações através de uma roda de conversa, onde a problemática foi sugerida por eles, muitos demonstraram interesse em mudar seus hábitos de consumo, principalmente tentando associar preço com produtos que possuem pouca embalagem. Comprometeram-se a ser mais ativos e participativos na separação correta dos resíduos recicláveis, tentando reaproveitar ao máximo, antes do descarte definitivo. Uma das sugestões que foi apre-

sentada durante a roda de conversa seria a confecção de sacolas personalizadas, utilizando retalhos de tecidos, roupas sem uso e partes de garrafas PET, para ser dado como lembrança de Natal a todos os alunos da escola no final do ano letivo. Pensou-se nesse item, pois tanto os alunos quanto seus familiares utilizam sacolas plásticas quando vão ao mercado e feira, e acabam descartando ou usando como sacos para lixo, contribuindo para a poluição do planeta. Com essa iniciativa, colaboram com a natureza, pois quanto menor o consumo, menor é a quantidade de embalagens.

A atividade pedagógica que foi realizada pelos alunos tendo início com a problemática apresentada por eles foi trabalhada utilizando a metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas, como estratégia para desenvolver o consumo consciente de embalagens, que foi considerada positiva e satisfatória; os alunos se empenharam com as pesquisas e atividades propostas, trouxeram informações e dados que são de extrema importância para todos, alertando sobre o impacto que esses produtos causam e continuarão causando se não mudarmos nossa forma de consumo, e que é possível desenvolver práticas pedagógicas alternativas que incentivem o estudante na busca de uma aprendizagem autônoma para que ele possa utilizá-la em outras situações de sua vida. Somos responsáveis tanto pela forma como compramos quanto pelo modo como descartamos; dessa maneira, todos podem ajudar. Outras atividades pedagógicas podem ser desenvolvidas com base nessa que foi realizada, sempre pensando na sustentabilidade, como o reaproveitamento da água da máquina de lavar roupas para lavagem de embalagens de resíduos sólidos reciclá-

veis, o que pode reduzir o consumo de água na residência; como o uso de produtos biodegradáveis impacta o ambiente; e como realizar o descarte correto e adequado dos resíduos sólidos, especialmente aqueles presentes em embalagens, preservando o ambiente.

O aluno, quando se percebe inserido no contexto, onde ele é o protagonista da história, se torna mais responsável, capaz para construir seu aprendizado, integrando novas habilidades por meio de sua autonomia. Através dessa proposta pedagógica, os alunos poderão optar na escolha de produtos, minimizando os impactos que estes causam ao longo da sua vida útil – desde sua extração até o descarte final, pois ações coletivas como essa contribuem para a formação de um consumidor de embalagens consciente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. *Dados do setor 2020*. 2021. Disponível em: <https://www.abre.org.br/dados-do-setor/2020-2/>. Acesso em: 18 jun. 2021.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. *RAM – Revista de Administração Mackenzie*, São Paulo, v. 12, p. 51–82, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/DSKVmHs8qLRFRrGcGqTKh7H/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 7 jul. 2021.

CLANDININ, D. J. CONELLY, F. M. *Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa*. Uberlândia: EDUFU, 2011.

INSTITUTO AKATU. *Por que consumo consciente*. São Paulo, 2021a. Disponível em: <https://akatu.org.br/por-que-consumo-consciente/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

INSTITUTO AKATU. *Relatório de atividades 2020*. São Paulo, 2021b. Disponível em: https://akatu.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Relatorio2020_VF.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021.

LEITE, A. P.; SANTOS, T. Consumo consciente: uma análise na visão dos 18 consumidores Natalenses. In: CONFERÊNCIA REGIONAL DE ISTR PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 6., 2007, Salvador. *Anais eletrônicos* [...]. Disponível em: <http://www.lasociedadcivil.org/wp-content/uploads/2014/11/008.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. (org.). *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores*. Rio de Janeiro: Publíki, 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MEZZARI, A. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 114-121, jan./mar. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/BLMXqL3Zp8JLmhdRRCn6QCJ/?lang=pt>. Acesso em: 26 maio 2021.

PORTILHO, F. Consumo sustentável: limites e possibilidades de ambientalização e politização das práticas de consumo. *Cadernos EBAPÉ-BR*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 1-12, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262430148_Consumo_sustentavel_limites_e_possibilidades_de_ambientalizacao_e_politizacao_das_praticas_de_consumo. Acesso em: 21 maio 2021.

SILVA, M. das G. *et al.* Consumo consciente: o ecocapitalismo como ideologia. *Revista Katálysis*, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 95-111, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/Csgpppfr4hdLWvWRRVXGJGH/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SILVA, S. da *et al.* Os 5 R's da sustentabilidade. In: SEMINÁRIO DE JOVENS PESQUISADORES EM ECONOMIA & DESENVOLVIMENTO, 5., 2017, Santa Maria. *Anais eletrônicos* [...]. Santa Maria: UFSM, 2017. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/533/2019/05/OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS.pdf. Acesso em: 14 dez. 2021.

4

Reflexões sobre o ensino de astronomia no Ensino Fundamental II a partir das atividades teóricas e práticas da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA)

Roberto Busato

Mônica da Silva Gallon

Taís Malysz

O estudo da Astronomia faz parte do conjunto de objetos do conhecimento elencados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) como fundamentais à formação científica crítica dos estudantes da Educação Básica. De modo geral, a responsabilidade de trabalhar esse tema relevante fica a cargo da disciplina de Ciências, e é de vital importância que as atividades desenvolvidas sejam atraentes para que os conhecimentos adquiram significado e façam parte da vida dos estudantes, preferencialmente por meio de metodologias diversificadas. As olimpíadas científicas, tais como a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), são competições que buscam incentivar e encontrar talentos nas diversas áreas do conhecimento (Marinho *et al.*, 2015).

A partir disso, o objetivo deste trabalho foi apresentar as reflexões sobre o ensino de conhecimentos básicos de Astronomia e Astronáutica, vivenciadas no ano de 2021, na disciplina de Ciências da Natureza, ministradas no período de junho a agosto, a partir da realização das atividades teóricas e práticas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e da Mostra Brasileira de Foguetes (Mobfog). Além disso, este trabalho buscou evidenciar a contribuição da OBA e da Mobfog para a melhoria da qualidade do ensino de Astronomia no contexto da Educação Básica.

REFERENCIAL TEÓRICO

A observação dos astros remonta aos tempos pré-históricos, por isso a Astronomia é frequentemente considerada como a mais antiga das ciências (Oliveira Filho; Saraiva, 2017) e também fonte de conhe-

cimentos e questionamentos para o surgimento dos demais saberes (Sanzovo; Balestra, 2019). Ao olharmos para o universo, estamos, de certa forma, observando uma extensão de nós mesmos, pois somos formados por elementos químicos que podem ser encontrados em toda a sua vastidão. Por ser tão fascinante, esse tema desperta a nossa curiosidade, em especial nas crianças. Contemplar, observar, sondar, prever, calcular e encontrar meios para visitarmos outros planetas em nosso Sistema Solar nos permite estimular em nossos alunos a capacidade de raciocínio, abstração e a admiração pelas dimensões astronômicas e pelos fenômenos naturais (Ferreira; Meghioratti, 2008).

É notória a presença de temas relacionados à Astronomia em todos os anos do Ensino Fundamental, especialmente na disciplina de Ciências da Natureza, dentro do eixo temático Terra e Universo da BNCC. Sobre o objetivo e a importância da valorização desse tema, Brasil (2018, p. 328) nos diz que:

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes — suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários.

A partir do ano de 2019, a cidade de Três Coroas, no RS, oficializou a implantação da BNCC em todos os anos do Ensino Fundamental. Isso ocorreu por meio dos Documentos Orientadores de cada disciplina, elaborados a partir da análise das habilidades constantes na Base Estadual e da Base Nacional Comum Curricular. Como resultado, a partir desses documentos, buscou-se dar mais importância para o desenvolvimento de habilidades, sendo que estas devem convergir para que o indivíduo seja capaz de refletir sobre a posição da Terra e da espécie humana no Universo (Brasil, 2018) no que se refere ao eixo temático Terra e Universo.

A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) tem se mostrado como uma ferramenta importante no ensino de Astronomia na Educação Básica, como demonstrado por diversos estudos (Felicetti; Isabel; Ohse, 2016; Ferreira; Meglhioratti, 2008; Marinho *et al.*, 2015; Souza Sobrinho; Souza Sobrinho; Santos, 2018). A OBA consiste em provas aplicadas anualmente, em todo o território nacional, nas escolas previamente cadastradas e inscritas, com a possibilidade da participação de estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental até os alunos do último ano do Ensino Médio. Um professor representante inscreve as turmas, e as provas são realizadas presencialmente na escola. Com a questão da pandemia, abriu-se a possibilidade de participação via aplicativo de celular, para os alunos que estejam na modalidade de ensino remoto. Todos os participantes recebem certificados, e aqueles que atingirem uma média preestabelecida em seu nível recebem uma medalha de participação (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, 2021).

Já a Mostra Brasileira de Foguetes (Mobfog) é uma competição baseada na construção e no disparo de foguetes a partir de bases de lançamento, sendo que tanto os foguetes quanto as bases devem ser construídos pelos estudantes. As atividades são divididas em quatro níveis de complexidade (I, II, III e IV), sendo que os três primeiros níveis podem ser executados pelas turmas do Ensino Fundamental e o nível IV apenas por estudantes de qualquer ano do Ensino Médio ou ainda aqueles matriculados no Ensino Superior. Os resultados obtidos podem ser enviados à equipe organizadora, com a atribuição de certificados de participação e a possibilidade de recebimento de medalhas, caso alguma equipe atinja a distância mínima para seu nível. Existe também um evento nacional, a Jornada de Foguetes, cuja participação se dá por convite para as equipes que atingirem os melhores resultados (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, 2021).

A utilização da OBA e da Mobfog vai ao encontro da ideia de que um ensino de Astronomia mais efetivo e coerente demanda comprometimento na busca de conceitos em fontes confiáveis, do incentivo por parte da escola a práticas diferenciadas, e por parte dos professores, em utilizar metodologias que facilitem o processo de ensino e de aprendizagem (Felicetti; Isabel; Ohse, 2016).

METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa reflexiva por parte do professor pesquisador sobre a utilização de atividades da OBA e da Mobfog como facilitadores e incentivadores da aprendizagem de Astronomia no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Foram utilizadas cinco aulas (10 períodos de 55 minutos) em cada turma, sendo duas

turmas de 8º ano e uma turma de 9º ano. Esses grupos foram escolhidos por meio dos seguintes critérios: os dois oitavos anos em questão são turmas que apresentam pouco retorno de atividades e baixa autoestima, como forma de estimular e valorizar seu empenho nas atividades; a turma de 9º ano foi escolhida por estar encerrando seu ciclo em nossa instituição e por apresentar um grande envolvimento com as atividades propostas. Essas turmas estão matriculadas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Marechal Cândido Rondon, na cidade de Três Coroas, RS, e este trabalho possui autorização conforme carta de anuência e autorização da Compesq UFRGS sob n. 41275.

O projeto foi executado em cinco etapas: 1) levantamento dos conhecimentos prévios e questionamentos dos estudantes sobre o tema a ser trabalhado em cada ano; 2) análise de questões de provas da OBA que abordam as habilidades de cada ano; 3) aplicação da prova 2021 da OBA para avaliar a apropriação dos conhecimentos; 4) oficina de construção e lançamento de foguetes da Mobfog; 5) análise dos dados e reflexão sobre os resultados.

A primeira etapa consistiu no levantamento de conhecimentos prévios nas turmas sobre o tema trabalhado dentro das habilidades apontadas pela BNCC para cada série, pertencentes ao eixo temático Terra e Universo e de acordo com o plano anual de Ciências da Natureza definido pela Secretaria Municipal de Educação de Três Coroas, como descrito no Quadro 1. Através de pergunta direta aos alunos, esperou-se que eles relatassem se já ouviram falar algo a respeito de Astronomia e trouxessem suas concepções prévias dos fenômenos naturais que foram estudados a cada ano. As perguntas utilizadas

foram: “Para você, o que é Astronomia?” e “O que você gostaria de aprender sobre esse assunto?”. Foi utilizado um período de 55 minutos nessa etapa.

Quadro 1 - Conteúdos e habilidades relacionados à astronomia para 8º e 9º anos, no eixo temático Terra e Universo nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

| Ano | Habilidades |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8º ano | <p>(EF08CI12TC-01) Identificar e caracterizar as fases da lua (cheia, minguante, crescente e nova), reconhecendo a interferência das posições dos corpos celestes em fenômenos naturais (eclipses) e culturais.</p> <p>(EF08CI13TC-01) Estabelecer relações entre as estações do ano, a inclinação do eixo da Terra e os movimentos de rotação e translação do planeta.</p> <p>(EF08CI13TC-02) Criar e/ou observar maquetes e modelos que evidenciem a rotação e translação do planeta Terra.</p> |
| 9º ano | <p>(EF09CI14TC-01) Compreender as teorias sobre a origem do Universo e da Terra, descrevendo a composição e a estrutura do Sistema Solar e sua localização na Galáxia e no Universo.</p> <p>(EF09CI15TC-01) Pesquisar a influência da posição dos astros nas necessidades da vida dos diferentes povos passados e atuais.</p> <p>(EF09CI16TC-01) Reconhecer os elementos essenciais para a manutenção da vida na Terra associando ao suporte da vida em outros ambientes.</p> <p>(EF09CI17TC-01) Identificar o ciclo estelar (nascimento, vida e “morte” conhecendo as forças de interações gravitacionais entre corpos celestes.</p> |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda etapa consistiu em atividades com a intenção de complementar os conceitos prévios e questionamentos dos alunos. Foram utilizadas questões extraídas das provas anteriores da OBA, dentro de cada subtema trabalhado em cada ano, de acordo com o Quadro 1. Uma oficina didática foi planejada para cada ano, como forma de levar a experimentação para a sala de aula. Foram utilizados três períodos

de 55 minutos. Foram utilizadas as mesmas questões nas três turmas, pois o oitavo e o nono ano estão inseridos na prova de nível III da OBA, portanto as atividades serviriam para ambas as turmas alcançarem um melhor índice na prova.

Foram utilizadas cinco perguntas no total, uma abordando a influência da inclinação do eixo da Terra nas estações do ano, duas sobre brilho e luminosidade das estrelas e sua relação com a observação astronômica, uma sobre as constelações e seu movimento na esfera celeste e por último uma questão sobre as Leis de Kepler para o movimento planetário. Todas as questões foram respondidas pelos estudantes após cada oficina, seguido pela sua correção comentada.

Ainda nessa fase da pesquisa foi demonstrado para as turmas como ocorrem as fases da Lua e as estações do ano, através do uso de esferas de isopor no lugar da Terra e da Lua, e do uso de uma lâmpada cumprindo o papel do Sol, com o intuito de proporcionar uma visão tridimensional dos movimentos desses astros em oposição ao uso apenas de imagens bidimensionais. Essa oficina foi baseada na oficina proposta por Canalle (1999).

Na terceira etapa, a prova de 2021 da OBA foi trabalhada com todas as turmas, para comparar com os resultados da prova aplicada no dia 27 de maio de 2021, na escola, em que participaram 16 alunos de 8º e 9º anos dos grupos presenciais de acordo com escala determinada pelos protocolos de prevenção à pandemia de covid-19. Foram usados dois períodos de 55 minutos para realização da prova.

A quarta etapa do trabalho consistiu em oficinas de construção e lançamentos de foguetes da Mobfog, para que pudéssemos trabalhar na prática conhecimentos de Astronomia e Astronáutica adquiridos

durante as atividades teóricas e oficinas didáticas. Foi necessário o uso de dois períodos de 55 minutos para a construção dos foguetes e outros dois para os lançamentos.

Na última etapa desta pesquisa, analisei os dados obtidos a partir dos questionários e as notas das provas. Nesse mesmo período formulei as reflexões sobre esse trabalho, utilizando um caderno de campo contendo anotações feitas durante e após cada uma das atividades propostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização deste trabalho, foi constatada uma deficiência pessoal com relação aos conteúdos de Astronomia, agora parte obrigatória do currículo de Ciências no Ensino Fundamental II com a implantação da Base Nacional Comum Curricular através do eixo temático Terra e Universo. O ensino da Astronomia está a cargo da unidade curricular de Ciências, cujos professores, geralmente, são formados em Ciências Biológicas, curso que raramente discute o tema da Astronomia, ou quando o faz realiza de forma superficial (Langhi; Nardi, 2009).

Diferentes trabalhos apontam para falhas na formação de professores para o ensino de Astronomia, e a necessidade de implementação de cursos de formação visando à qualificação de docentes nessa área (Langhi; Nardi, 2005; Langhi, 2009), sugerindo que esses conteúdos deveriam estar presentes na formação de professores de Ciências.

As olimpíadas científicas são eventos que podem ajudar a despertar a curiosidade dos estudantes e incentivá-los até mesmo a ingressar em cursos técnicos e superiores em áreas científicas, além de terem potencial para contribuir para a formação crítica, a partir do compartilhamento do conhecimento científico junto aos estudantes, permitindo a formação cidadã a partir da alfabetização científica (Costa; Euzébio; Damázio, 2016). Para Souza Sobrinho, Souza Sobrinho e Santos (2018), a OBA surge como espaço de proliferação do conhecimento astronômico nas escolas, podendo tornar-se uma espécie de adição ao currículo de Ciências ao suprir ou complementar as atividades em torno do ensino de Astronomia.

Langhi (2009, p. 153) nos diz que:

Muitas vezes, a óbvia imagem tridimensional sobre um tema astronômico, formada no pensamento do professor ao explicar determinado conteúdo, nem sempre é a mesma imagem construída pelo aluno, ou ainda, não se constitui em um olhar tridimensional, o que traz sérias implicações à aprendizagem do conceito. Nem sempre as figuras bidimensionais que representam fenômenos tridimensionais (por exemplo, fases da Lua) podem ser compreendidas pelo leitor se não houver uma abordagem mais concreta, talvez com a utilização de maquetes, modelos palpáveis, atividades práticas, figuras diferentes sob outros pontos de visão, imagens dinâmicas por computador, estereogramas, etc.

Ainda de acordo com esse autor existem conteúdos específicos em Astronomia que professores e alunos só compreendem sob uma abordagem tridimensional, como as fases da Lua e as estações do ano.

Nessa obra, o mesmo autor cita que os próprios professores do estudo “não compreenderam mediante o uso de figuras bidimensionais, mas somente a partir de modelos tridimensionais com esferas de isopor e fontes de luz com intensidade suficiente e iluminação ambiente controlada” (Langhi, 2009, p. 288). Se para alguns professores o entendimento a partir apenas de imagens é difícil, que dirá para os estudantes, com suas noções de espaço e de tridimensionalidade ainda em formação. É necessário buscar diferentes recursos para contemplar as diversas formas de aprendizagem, sejam elas visuais, auditivas ou cinestésicas (França, 2019).

Em se tratando de ensino, Leite e Hosoume (2009) afirmam que o “ver tridimensional” é bastante complexo, necessitando de nossa atenção e cuidado durante a sua aprendizagem. Ainda na mesma obra, os autores mencionam que é comum em livros e explicações no quadro a utilização de esquemas que não proporcionam uma visão tridimensional dos elementos da Astronomia, e isso pode levar ao ensino de praticamente todos os conceitos sem uma real compreensão da forma geométrica dos astros e suas posições no espaço. Para que isso não aconteça, atividades como a sugerida por Canalle (1999) são essenciais, para derrubar a limitação da demonstração bidimensional para fenômenos astronômicos.

Após a realização de todas as atividades planejadas, foi proposto aos participantes que relatassem quais atividades ou conhecimentos fizeram mais sentido para eles, e se havia alguma sugestão ou possibilidade de melhoria no modo de trabalhar esse conteúdo. Nessa etapa, proporcionei a eles um momento de compartilhamento das aprendizagens e divulgação entre pares dos conhecimentos ad-

quiridos com a experiência de participação na OBA, conforme proposto por Carvalho (2013), e a partir dessa troca eles elaboraram um *feedback* sobre as atividades.

Esse *feedback* foi de grande importância para a pesquisa, pois aponta o sucesso das atividades propostas paralelamente à participação na OBA e na Mobfog, corroborando a hipótese de Ferreira e Meglhioratti (2008) de que a Astronomia é um assunto que “estimula ativamente a curiosidade”, que fascina boa parte dos estudantes, e serve como combustível para a melhoria das aulas de Ciências.

CONCLUSÃO

Deve-se tomar muito cuidado para não apresentar concepções alternativas ou errôneas aos alunos, e faz-se necessário salientar a necessidade da busca por fontes confiáveis de informação no campo astronômico, para garantir que possamos trazer conceitos corretos e que possam ser úteis para a vida de nossos jovens.

A participação dos estudantes em olimpíadas científicas é uma forma de valorizar o interesse natural dos jovens em aprender, além de possibilitar o despertar de novos talentos que ficariam esquecidos caso ninguém lhes possibilitasse acesso a esse tipo de evento e conhecimento.

Apenas o desenvolvimento das habilidades elencadas na BNCC se mostrou insuficiente para a preparação para a OBA, pois diversos conteúdos importantes para esse teste não são citados especificamente pela Base, como, por exemplo, as Leis de Kepler para o movimento planetário e noções de astronáutica. Também se percebe a

necessidade de se estudar/analisar as provas da OBA de anos anteriores para preencher essas lacunas, assim sendo possível preparar eficientemente os estudantes à participação no evento.

A articulação da oficina de construção de foguetes e o seu lançamento surgiram como elementos motivadores para todas as turmas. A simples menção a essas atividades durante as primeiras etapas do trabalho já se mostrou suficiente para que diversos alunos buscassem por conta própria pesquisar mais sobre formas de tornar os foguetes mais eficientes e outros temas ligados à Astronomia.

Após a troca de experiências entre os pares, foi expressiva a menção dos estudantes à oficina de construção de foguetes e à oficina com esferas de isopor. Isso é um forte indício da importância das demonstrações práticas, especialmente no tocante à tridimensionalidade da Astronomia e para aqueles que aprendem fazendo, cuja manipulação dos materiais é fundamental para que se apropriem do conhecimento. Também foi possível notar através dos relatos e trocas de experiências entre os alunos que apenas a participação na prova da OBA não foi capaz de aumentar o interesse das turmas por Astronomia.

Por meio desta pesquisa, foi possível reforçar a importância do ensino prático e experimental para criar um ambiente motivador e desafiador em sala de aula, que seja capaz de despertar a curiosidade dos jovens, e que contribua para o desenvolvimento de pessoas críticas e com letramento científico relevante para suas vidas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: a área de ciências da natureza*. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/ciencias>. Acesso em: 20 jun. 2021.
- CANALLE, J. B. Explicando astronomia básica com uma bola de isopor. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 317–334, dez. 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6797/13485>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- COSTA, S.; EUZÉBIO, G. J.; DAMASIO, F. A astronomia na formação inicial de professores de ciências. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, São Carlos, n. 22, p. 59–80, 2016. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/263>. Acesso em: 14 nov. 2021.
- FELICETTI, S.; ISABEL, I. C. M. L.; OHSE, M. L. Aprendizagem de conceitos de Astronomia no ensino fundamental: uma oficina didática em preparação para a OBA. *Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, Bogotá, v. 12, n. 2, p. 32–49, dez. 2016.
- FERREIRA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. Desafios e possibilidades no ensino de Astronomia. 2008. v. 1. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2021.
- FRANÇA, M. P. de. A metodologia docente frente aos estilos de aprendizagem dos alunos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 6., 2019, Campina Grande. *Anais eletrônicos* [...]. Campina Grande: Realize, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/58629>. Acesso em: 11 nov. 2021.
- LANGHI, R. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência; Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, São Carlos, n. 2, p. 75–91, 2005. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/60>. Acesso em: 13 nov. 2021.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 4402/1-4402/11, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/?lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2021.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, Vigo, v. 8, n. 3, p. 797-811. 2009. Disponível em: https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen08/ART3_Vol8_N3.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

MARINHO, R. F. *et al.* Utilizando o ensino a distância como ferramenta de preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 11, n. 20, p. 848-853, 2015.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA.

Regulamento OBA e MOBFOG. 2021. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=6&pag=conteudo&m=s/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia antiga*. 2017. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/antiga/antiga.htm>. Acesso em: 27 jun. 2021.

SANZOVO, D. T.; BALESTRA, J. M. A astronomia presente no ensino de ciências numa sala de aula. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 17, p. 1-7, ago. 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/17/a-astronomia-presente-no-ensino-de-ciencias-numa-sala-de-aula>. Acesso em: 12 jun. 2021.

SOUZA SOBRINHO, A. de; SOUZA SOBRINHO, A. de; SANTOS, J. P. dos. O papel da OBA no ensino de astronomia. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU*, 5., 2018, Campina Grande. *Anais eletrônicos [...]*. Campina Grande: Realize, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48187>. Acesso em: 22 jun. 2021.

5

Macro ao micro e sua importância na Educação Ambiental

Alexsandro Reis de Azevedo

Sarita Mercedes Fernandez

Cristiane Matté

No nosso dia a dia, estamos acostumados a analisar o ambiente e as situações com base no que vemos, tocamos, ouvimos e sentimos, e a partir desses estímulos, que são próprios dos seres vivos, adquirimos conhecimentos e conseqüentemente adquirimos a capacidade de formular opiniões. Por isso, oportunizar ao educando a vivência de conhecer as relações entre o que podemos ver e o que não podemos ver a olho nu torna-se um fator muito importante no aprendizado. Oportunizar o entendimento de todos os materiais que, de alguma maneira, têm um ciclo e acabam se transformando em partículas menores, mas não necessariamente se tornam inofensivos pelo seu tamanho e que podem causar diversos danos ao meio ambiente e aos seres vivos, através da prática de coletar, analisar e registrar informações e amostragens sobre organismos que não podemos ver e tocar.

Partindo do pressuposto de que somos, em parte, responsáveis por diversos problemas ambientais por diversas ações como o lançamento de resíduos ao ambiente, a ideia de levar o estudante a compreender e assimilar o conceito de microrganismos, sua importância, as doenças causadas por esses agentes, que se proliferam a partir do processo de decomposição dos resíduos e o tempo que isso leva para ocorrer contribuirá significativamente na mudança de comportamento e postura em relação a esse tema tão importante para o nosso planeta.

Todo esse contexto é determinante para que, no futuro, nossos estudantes possam tornar-se cidadãos conscientes de suas responsabilidades e de suas ações. Por essa e por várias outras razões, o estudo sobre a relação entre a destinação de resíduos e a contaminação de nossos ecossistemas é imprescindível para o futuro de nosso planeta,

pois as pessoas tendem a aprender e a prevenir certos tipos de problemas quando são afetadas. Diante disso, a Educação Ambiental pode e deve ser tratada como um ponto de partida para a construção de uma cultura que leve os cidadãos a serem conscientes de seus direitos e deveres em uma sociedade solidária e responsável — e, mais do que isso, em uma sociedade crítica e extremamente participativa.

Ataídes (2013) alerta que esse pensamento será modificado, primeiramente, quando for estabelecido um processo de alteração cultural, considerando a Educação Ambiental como base para um pensamento crítico, em qualquer tempo ou lugar, o qual promova a transformação da sociedade, mais consciente e interessada.

Atualmente temos diversos problemas hídricos relacionados à destinação inadequada de resíduos e à disposição de esgoto residencial em córregos de Porto Alegre. Um dos maiores exemplos, e que tem sido objeto de estudos para a elaboração de diversos projetos envolvendo sua revitalização e descontaminação, é o arroio Dilúvio, que tem sua nascente no parque Saint Hilaire, em Viamão, onde a água verte cristalina, e desemboca “contaminada” no rio Guaíba, cartão postal de Porto Alegre e que também serve de manancial (local de onde é retirada a água e tratada para distribuição de água potável à população) para o município. Esse arroio cruza dois municípios e, por essa razão, também passa por diversas áreas de periferia, onde a pobreza se mistura com a falta de recursos e investimentos em saneamento básico, em informação e, principalmente, em Educação Ambiental.

Nesses locais, são dispostos todos os tipos de resíduos – domésticos, industriais ou de serviços –, tornando-os, muitas vezes, impróprios para qualquer tipo de habitação, além de serem foco da proliferação de insetos causadores de diversas doenças.

De acordo com análises realizadas pelo Centro Estadual de Vigilância Ambiental (CEVS), em alguns arroios e Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em Porto Alegre, Região Metropolitana e Vale dos Sinos, foram encontrados o vírus SARS-CoV-2 e diversos outros vírus e bactérias.

Já nas margens do Lago Guaíba, foram coletadas amostras que, analisadas, apresentaram indícios de poluição pontual da água com Pb (Chumbo), Cu (cobre), Cr (cromo), Ni (Níquel), TOC (Carbono Orgânico Total), TKN (método utilizado para medição de Nitrogênio Total) e P (fósforo), principalmente oriundos de córregos urbanos que deságuam no lago. Para solucionar esses passivos ambientais, as ações públicas não devem se concentrar apenas no Guaíba, mas também nos riachos que nele deságuam (Andrade *et al.*, 2018, p. 1).

Portanto, trabalhar a Educação Ambiental com os educandos é essencial, porém é imperativo que esse assunto seja abordado de acordo com a realidade da comunidade escolar, pois assim o aprendizado será significativo.

OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo são: despertar os estudantes para a importância dos seres microscópicos, através da coleta de dados fotográficos e de análise da água do arroio Passo Fundo, que geraram

informações quantitativas e qualitativas; e demonstrar a interação entre os aspectos micro e macro nos ecossistemas, dos perigos que a destinação dos resíduos em locais como o arroio Passo Fundo pode causar, e as dificuldades que a comunidade e órgãos públicos terão para realizar a recuperação dessas áreas, mostrando também a amplitude dos problemas ambientais provocados pelos processos humanos ao nosso planeta.

Finalizamos o projeto com um questionário, para levantamento dos resultados e assimilação dos temas do projeto pelos estudantes, e uma roda de debates, que proporcionou a todos a oportunidade de adquirir conhecimentos e passar suas experiências e suas ideias, que poderão gerar futuros projetos e/ou iniciativas.

COLETA DE IMAGENS

Foi realizada a coleta de registros fotográficos de resíduos sólidos destinados de forma irregular no arroio Passo Fundo, junto à E. E. E. F. Piauí, realizada especificamente pelos estudantes, devidamente autorizados pelos seus pais e/ou responsáveis, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFRGS).

APRESENTAÇÃO DAS IMAGENS

Foi organizado um painel digital com as imagens coletadas pelos estudantes, do arroio Passo Fundo, localizado na comunidade da Vila Cruzeiro do Sul e junto à E. E. E. F. Piauí, as quais mostram a destinação inadequada de resíduos sólidos.

AMOSTRAS COLETADAS PARA ANÁLISE

Foram coletadas 3 amostras de água, para análise qualitativa e quantitativa, por intermédio de microscópio escolar simples e, a olho nu, observamos os parâmetros de coloração, odor e material particulado. Essas amostras foram coletadas em 3 locais diferentes:

1^a – em local de água corrente;

2^a – em local junto à ponte de passagem dos estudantes para acesso à escola;

3^a – em local represado pelos resíduos sólidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo principal do projeto foi mostrar a importância dos seres microscópicos e seu impacto no macroambiente, bem como os problemas que a destinação dos resíduos pode causar à saúde humana e ao meio ambiente. Dessa forma, buscando conscientizar e, consequentemente, motivar os estudantes quanto à realização de práticas

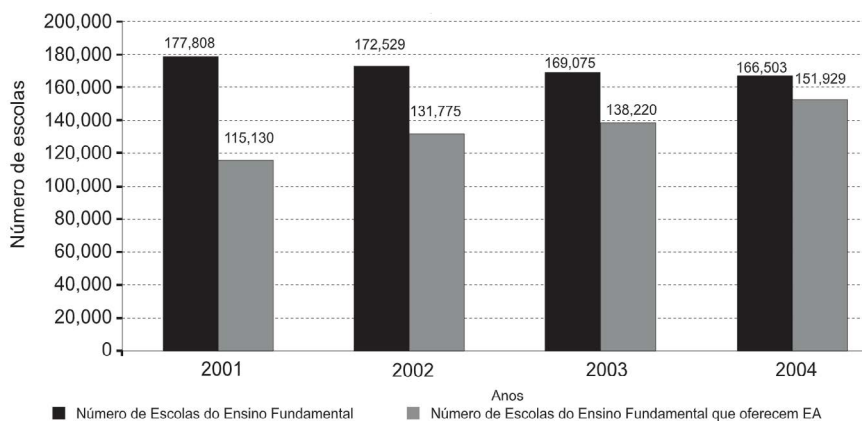
de pesquisa e de investigação. Isso se deve ao fato de se tratar de um projeto de Educação Ambiental dentro de uma instituição de ensino pública e também por estar situada em um bairro de periferia, a qual recebe diversas crianças que vivem em situações precárias de alimentação, moradia e saneamento básico, sem contar a violência.

Assim, a prática do projeto ocorreu em 5 etapas, entre elas a etapa de coleta de imagens pelos estudantes (esse processo buscou incentivar os estudantes à realização de práticas de pesquisa e de investigação, um dos objetivos do projeto). As etapas seguintes, coleta de amostras de água, análise dessas amostras e análise do material, foram realizadas pelo professor. Além disso, realizaram-se a aula prática, a roda de conversa e troca de ideias, e a resolução de dúvidas (palestra, com apresentação em arquivo digital, onde foram demonstradas as informações adquiridas através da coleta e análise dos materiais do arroio Passo Fundo, além de materiais de motivação, sensibilização e conscientização, mais um dos objetivos do projeto).

Na busca de resultados obtidos com a aplicação do projeto “Macro ao micro e sua importância na Educação Ambiental”, em relação aos objetivos descritos anteriormente, finalizamos com a resolução de um questionário com 6 perguntas, onde alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da escola Piauí responderam a questões sobre assuntos e processos abordados no projeto e na palestra, onde utilizamos as 3 perguntas que visavam apresentar se os objetivos desejados haviam sido alcançados.

Pesquisas mostram que entre os anos de 2001 e 2004 a Educação Ambiental cresceu muito, e foi um dos fatores de diferenciação entre escolas públicas que não oferecem o processo como disciplina e as particulares que adotaram a disciplina. Houve uma mudança significativa no número de alunos que passaram a ter a Educação Ambiental no seu dia a dia escolar. As pesquisas realizadas pelo Instituto Anísio Teixeira sobre a expansão da Educação Ambiental (EA) mostram que nos últimos anos esta alcançou um número expressivo de alunos nas instituições de ensino. De acordo com o relatório, em 2001 as instituições que ofereciam a EA eram aproximadamente 115 mil e já em 2004, três anos depois, esse número aumentou para 152 mil, um aumento de 32 % (Figura 1).

Figura 1 - Gráfico com evolução do número de escolas públicas que oferecem a Educação Ambiental no Brasil.



Fonte: Veiga, Amarin e Blanco (2005, p. 11).

A prática do projeto foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental Piauí, onde o autor do referente projeto leciona, e com autorização da direção. Apresentaremos agora os resultados obtidos no projeto, por meio de informações adquiridas através de análise dos materiais coletados pelos estudantes e professor, imagens do arroio Passo Fundo (destinação inadequada dos resíduos) e da coleta de água. Foram apresentadas diversas informações sobre a poluição da água (córregos, rios, oceanos), a falta da água nos países mais pobres, as desigualdades sociais (disponibilidade de tratamento de água e esgoto), a proliferação de insetos e as doenças causadas por seres microscópicos encontrados na água contaminada, dados da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) (2021). A apresentação dos resultados foi finalizada com um vídeo do YouTube (*Planeta Terra, sensibilização e educação ambiental*). Houve roda de debates, perguntas e respostas diversas sobre o projeto, sobre saúde, meio ambiente, entre outros, e a realização de questionário (elaborado previamente pelo professor e respondido pelos alunos).

Na etapa de análise do material coletado (água) do arroio Passo Fundo, observamos material particulado (material sólido dissolvido), coloração escura e cheiro de matéria orgânica em decomposição, junto à água represada pelos resíduos sólidos. Foram coletadas três amostras de água em locais diferentes do arroio:

1^a – A coleta realizada em local de água corrente apresenta as seguintes características: sem cor, cheiro ou partículas visíveis;

2ª – Na coleta de água realizada no local junto à ponte de passagem dos estudantes para acesso à escola, onde observamos material sólido formando poças, a água apresenta coloração escura, cheiro forte de matéria orgânica e muito material dissolvido;

3ª – Em local represado pelos resíduos sólidos, uma certa quantidade de matéria orgânica fica represada também, esta dissolvida gera material particulado, fazendo com que a água apresente coloração cinza e cheiro forte de material em decomposição.

Figuras 2 e 3 – Arroio Passo Fundo, visão geral da destinação inadequada de resíduos.



Fonte: Elaboradas pelo autor Alessandro Reis de Azevedo (2021).

Figuras 4 e 5 – Arroio Passo Fundo: resíduos represando a passagem da água.



Fonte: Elaboradas pelo autor Alessandro Reis de Azevedo (2021).

Figuras 6 e 7 – Material para coleta e análise da água do arroio Passo Fundo.



Fonte: Elaboradas pelo autor Alessandro Reis de Azevedo (2021).

Figuras 8, 9 e 10 – Coleta de 3 amostras de locais diferentes do arroio Passo Fundo.



Fonte: Elaboradas pelo autor Alessandro Reis de Azevedo (2021).

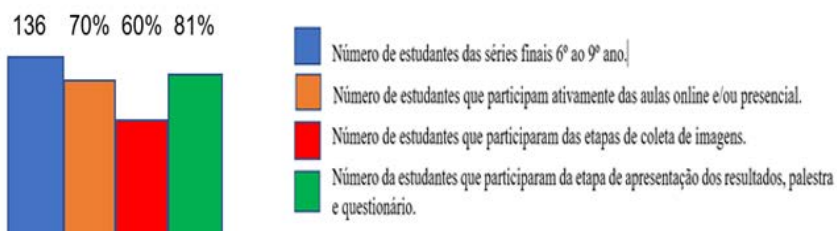
No início do projeto, tínhamos a expectativa de alcançar 100% dos alunos matriculados na escola, do 6º ao 9º ano. Claro que sabíamos que, por razão da pandemia de covid-19, que ainda nos causa diversos problemas, principalmente de alcance aos alunos, esses números seriam um pouco menores. Mas ainda assim acreditamos ter

alcançado um número expressivo de estudantes que participaram, principalmente das etapas da prática e da apresentação dos resultados do projeto.

A seguir, apresentamos gráficos que demonstram a expectativa anterior à prática do projeto e a participação efetiva nas etapas de prática e apresentação dos resultados.

A prática e a apresentação dos resultados foram realizadas em horários de aulas na disciplina de Ciências, dando assim a oportunidade aos alunos que por alguma outra razão ou por não obterem autorização de seus pais ou responsáveis para participar da primeira etapa (coleta de imagens do arroio Passo Fundo) de que tivessem acesso às etapas seguintes.

Gráfico 1 – Referente ao número de estudantes que participaram das etapas de produção, de alcance das informações e orientações sobre o projeto e seus resultados.



Fonte: Elaborado pelo autor **Alexsandro Reis de Azevedo (2021)**.

Os gráficos demonstram a participação dos alunos nas etapas de coleta de imagens, na participação e/ou alcance dos alunos, que foi de 110 participantes.

Inicialmente, a ideia era alcançar 100 % dos alunos matriculados, mas sabíamos que a pandemia, problemas particulares e até mesmo a pouca efetividade de alguns alunos nas aulas poderiam ocasionar uma queda nessas previsões. Ainda assim alcançamos 81 % dos alunos que frequentam as aulas regularmente.

Analisando os questionários, observamos que os educandos sentiram-se bem sensibilizados com os fatos apresentados na palestra, principalmente com a destinação inadequada dos resíduos, com o momento por que o planeta está passando, tendo em vista o aumento do desmatamento, a poluição atmosférica, a falta de acesso à água por milhões de pessoas, entre tantos outros problemas e as consequências que podem causar. Além disso, muitos deles disseram ter aprendido muito sobre o que fazer com os resíduos e como conscientizarão seus familiares e vizinhos a separar e a destiná-los corretamente.

Os alunos tinham liberdade de dar sua sugestão de algum dos assuntos abordados sobre o qual gostariam de aprender mais. A maioria respondeu que gostaria de aprender mais sobre a água e sobre a separação e destinação adequada dos resíduos; alguns declararam que fariam projetos e pesquisas referentes ao meio ambiente. Um dos objetivos do projeto era motivar e incentivar os estudantes na realização de práticas de pesquisa e de investigação. Acreditamos que o projeto tenha contribuído nesse sentido.

A análise de 10 questionários, realizados com alunos do 6º ao 9º ano, apresentou resultados bastantes satisfatórios, tendo em vista que o projeto de Educação Ambiental “Macro ao micro e sua importância na Educação Ambiental”, com foco principal no arroio Passo

Fundo, tinha como objetivo mostrar aos alunos o mundo dos micro e macrorganismos e suas relações no ambiente, visando também à sensibilização, à conscientização e à motivação para a aquisição de conhecimentos, direitos e deveres, que todos os cidadãos devem ter, oferecendo práticas ambientalmente corretas, com vistas à educação, à saúde e ao bem-estar, buscando nos alunos a motivação para a prática de pesquisa e independência desse tipo de atividade ao demonstrar que eles são capazes de participar e/ou construir projetos que primam pela proteção de nossos ecossistemas.

Sabemos que nossos alunos em sua grande maioria vivem em situação precária, sem saneamento básico, muitas vezes sem ter o que comer ou vestir, no meio de todos os tipos de agressões e drogas ilícitas, uma realidade cruel e desumana, mas que infelizmente é a realidade da maioria das periferias do Brasil e do mundo. Freire (1996, p. 15), em seu livro *Pedagogia da autonomia*, cita que:

Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes.

Sabendo que para que a educação alcance seus objetivos devemos levar em consideração a realidade social dos discentes, este projeto utilizou o arroio Passo Fundo, para servir de marco inicial, já que ele está inserido na realidade dos alunos, que no dia a dia cruzam-no para chegar à escola, e alguns deles até moram na borda do arroio. Alcântara e colaboradores (2012) afirmam que a Educação Ambien-

tal, para ser efetiva nos diferentes espaços, necessita ser trabalhada de maneira que busque o contexto social e econômico no qual uma comunidade está inserida, para que o indivíduo perceba esta relação direta que possui com o meio ambiente.

Educação Ambiental é um processo criado para levar a informação e buscar a conscientização, a sensibilização e a atenção para a importância de um meio ambiente saudável, para a vida humana e a sobrevivência do planeta, que pode ser aplicada em programas, visando ao alcance de toda a sociedade, e que deve começar nas instituições de ensino e ser implantada em todos os setores da sociedade e no dia a dia de nossas casas.

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Brasil, 1999, Art. 1).

Como sabemos e utilizamos em nossas aulas de Ciências, buscando conscientizar e sensibilizar os estudantes, o Brasil é um dos países no mundo que mais apresenta riquezas naturais, como a floresta Amazônica (maior floresta tropical do planeta), o Pantanal (maior planície alagada contínua do planeta), a Caatinga (bioma unicamente brasileiro), entre tantas outras riquezas, e que tem sofrido diversos danos, provocados, essencialmente, pelo aumento da população e, conseqüentemente, necessidade da produção de bens e produtos, tanto para consumo interno quanto para exportação, dos meios de

produção, no campo, por exemplo, com o uso de maquinários pesados, movidos por combustíveis que poluem o solo, o ar e a água, com agrotóxicos que acabam com plantas e animais, trazendo o desequilíbrio dos ecossistemas. Já nas indústrias, a extração de matéria-prima e sua utilização em processos que visam ao lucro — não se pensando no mal que as substâncias químicas agregadas aos produtos e embalagens podem causar à natureza e menos ainda se a embalagem poderá ser reciclada ou não — tem causado a poluição de nossos recursos hídricos, de nosso solo, e a queima desses resíduos, a contaminação da atmosfera, ocasionando várias doenças respiratórias graves aos seres humanos. De acordo com Ribeiro (2018), a produção de alimentos é de vital importância para a nossa sobrevivência; entretanto, para viabilizar a produção, os agrotóxicos são utilizados, muitas vezes, indiscriminadamente, ocasionando danos ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos como um todo.

A Educação Ambiental aparece, neste momento, como um importante processo de estruturação da sociedade, visando levar a informação e buscar a conscientização e a atenção para a importância de um meio ambiente saudável, para a vida humana e a sobrevivência do planeta, buscando também uma visão de sustentabilidade. Segundo Roos e Becker (2012), a transição entre esses modelos, capitalista-industrial para um modelo sustentável, só é possível com a Educação Ambiental inserida e trabalhada nas diversas esferas, política, social, econômica e ambiental, e será alcançada em longo prazo.

Sabemos ainda que a Educação Ambiental é um tema obrigatório e necessário em todas as instituições de ensino, tendo como princípio norteador a sustentabilidade, para que através do estudo sobre direitos e deveres para com o meio ambiente possamos incentivar a busca da conscientização e o conhecimento sobre as leis e princípios fundamentais para uma gestão ambientalmente correta, economicamente viável e socialmente justa.

Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Inciso VI, destaca a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Para cumprimento dos preceitos constitucionais, leis federais, decretos, constituições estaduais, e leis municipais determinam a obrigatoriedade da Educação Ambiental. (Brasil, 1988, Art. 225).

CONCLUSÃO

A realização da aula prática, da palestra, da aplicação de questionário e da análise dos resultados nos mostra que devemos explorar a Educação Ambiental como ferramenta de ensino nas escolas, buscando sempre a conscientização e buscando o entendimento de que é necessário cuidarmos do meio ambiente. O desenvolvimento deste projeto nos faz refletir sobre se realmente a Educação Ambiental é aplicada de maneira correta nas instituições de ensino e também em forma de campanhas de mídia e outros processos, e se estes têm chegado à sociedade e alcançado os objetivos desejados.

Chegamos à conclusão de que há muito ainda o que se fazer, que nossos alunos necessitam de aulas construtivas e informativas, que reflitam a realidade da comunidade onde vivem, que busquem a mobilização não só dos alunos, mas que façam com que eles possam levar para suas casas a informação e buscar assim a participação da comunidade nesse processo. Aspiramos a que o empenho e a dedicação que os alunos demonstraram em cada etapa do projeto de que eles participaram possam servir de instrumento para a mudança de hábitos e atitudes ambientais na busca de recuperação do arroio Passo Fundo.

Todos os processos que envolveram a elaboração e aplicação da prática, culminando com os resultados já apresentados neste projeto, nos levaram a concluir que ainda há muito o que fazer na busca da conscientização; mesmo com a prática de projetos nas instituições públicas, devemos investir mais em Educação Ambiental, procurar formar cidadãos com capacidade de reflexão, com iniciativa e que busquem um mundo melhor com igualdade para todos, com respeito e limites e com capacidade de pensar no próximo, utilizando ferramentas como a Educação Ambiental e qualquer outra ferramenta que vise à conscientização e sensibilização do ser humano quanto à necessidade de mudança de atitude para um bem maior que é a sobrevivência do planeta e de seus seres.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, L. A. *et al.* Práticas de educação ambiental na gestão de recursos hídricos. *Revista Eletrônica de Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* – REGET, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 741-748, 2012.

ANDRADE, L. C. de *et al.* Sediment pollution in margins of the Lake Guaíba, Southern Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, [s.l.], v. 190, n. 1, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-017-6365-9>. Acesso em: 10 jun. 2021.

ATAÍDES, C. A educação ambiental como instrumento de ação contra a poluição do Arroio Quinze, localizado na área urbana de Santiago-RS, Santa Maria. 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/698/Ataides_Christiane_Vargas_de.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 4 jul. 2021.

BRASIL. *A Constituição Brasileira, de 1988*. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645403/inciso-vi-do-paragrafo-1-do-artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>. Acesso em: 9 nov. 2021.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Conselho Nacional do Meio Ambiente*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 3 set. 2025.

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

FUNDAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. *Uma em cada cinco crianças em todo o mundo não tem água suficiente para atender às suas necessidades diárias*. 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/uma-em-cada-cinco-criancas-em-todo-o-mundo-nao-tem-agua-suficiente>. Acesso em: 22 out. 2021.

RIBEIRO, D. C. A. *A temática agrotóxicos e a metodologia da resolução de problemas no ensino de ciências*. Curitiba: Appris, 2018.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. Educação ambiental e sustentabilidade. *Revista Eletrônica de Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET*, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 857–866, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/4259>. Acesso em: 3 set. 2025.

VEIGA, A.; AMORIM, É.; BLANCO, M. *Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005. Disponível em: <https://td.inep.gov.br/ojs3/index.php/td/article/view/3844>. Acesso em: 9 mar. 2025.

6

O uso de jogos digitais e o envolvimento dos estudantes nas temáticas abordadas nas aulas de Ciências

Fátima Rosane Schuquel Klein

Michele Pittol

Lenir Orlandi Pereira

Ao educador em Ciências dá-se uma série de desafios, os quais incluem adaptar-se às alternativas científicas e tecnológicas, constantemente manipuladas e inseridas no cotidiano, e tornar os avanços e teorias científicas palatáveis aos alunos do Ensino Fundamental, disponibilizadas de forma acessível (Lima; Vasconcelos, 2006). Como um aliado das novas metodologias ativas, podemos citar os “jogos digitais”, que podem ser estratégias a serem adotadas pelo professor no ensino de Ciências, tornando-o mais atraente e motivador. Por definição, tal método de ensino consiste no uso de estruturas dos games (jogos) em ambientes de não jogos (como a sala aula), inserindo regras, objetivos, metas, *rankings*, entre outros atributos de jogos (Andreeti, 2019).

Um exemplo de ferramenta virtual para trabalhar com jogos na educação é o *Wordwall*, que nos permite partilhar a atividade através de link, o que facilita o acesso do estudante, além de poder ser incorporado nas redes sociais, no e-mail, no Classroom, entre outros. Outro fator que facilita o uso dessa ferramenta é que podem ser montados jogos de vários modelos, como: quiz, combinação, roda aleatória, caça-palavras, perseguição ao labirinto, verdadeiro ou falso. Nunes (2020), em seu estudo sobre a contribuição da plataforma digital *Wordwall*, relata que esta é um recurso relevante para o “novo normal”, tanto para as aulas síncronas como para as assíncronas. Uma forma divertida e educativa que prende a atenção do aluno e incentiva o conhecimento.

Além de contribuir para o aprendizado dos estudantes, os jogos digitais podem também otimizar o tempo do professor. Em sua pesquisa com professores de Ciências, Rodrigues (2021) relata que os aplicativos para smartphones, por exemplo, criados para aplicação de

atividades formativas com uma proposta de correção automática, favorecem a otimização do tempo docente, pois é possível, ao se apropriarem desses recursos, tecerem novas possibilidades de uso ao seu trabalho pedagógico. Um desses recursos é a plataforma *Wordwall*.

Diante do interesse de investigar sobre a relação do uso de jogos digitais no Ensino Fundamental e o envolvimento dos estudantes durante as aulas de Ciências, determinamos, como objetivo geral desta pesquisa, verificar o engajamento e rendimento resultantes do uso dos jogos digitais durante as aulas de Ciências utilizando a plataforma *Wordwall*. Para alcançar o objetivo geral determinamos alguns objetivos específicos, que foram: investigar se os jogos aumentariam o interesse dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental no tema das aulas: Avaliando e Repensando o Lixo; observar se o jogo melhorou o rendimento dos estudantes; avaliar a percepção do estudante quanto à utilidade do jogo para o seu aprendizado. O tema de estudo do artigo se justificou pela importância do uso e pela necessidade de investigação das competências e habilidades que podem ser desenvolvidas no jogo. Além disso, é consenso entre pesquisadores que o método tradicional muitas vezes não alcança os objetivos esperados. Pesquisar sobre uma nova metodologia de ensino sempre será relevante, contribuindo para identificar possibilidades de mudanças após estudo.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo foi definida a metodologia qualiquantitativa. Os participantes foram 29 alunos de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio

Adelino Pereira Simões, no município de Passo Fundo, RS, no período de setembro a outubro de 2021. Só participaram da investigação aqueles alunos menores de idade que os pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Este projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFRGS).

A pesquisa traz como resultado a sequência de três aulas. Inicialmente foi aplicado um questionário investigativo com quinze questões que buscou saber informações prévias dos alunos sobre o tema Ambiente e o envolvimento deles com a tecnologia. Foi definido para estas aulas trabalhar o tema Ambiente com um plano de aula intitulado “Avaliando e repensando o lixo”, que abordou questões sobre sustentabilidade, política dos 3Rs, resíduos. A sequência de atividades foi finalizada com o jogo digital Jogo do Lixo, criado na plataforma *Word-wall* no formato *quiz*. Nesse formato foram colocadas quinze questões de múltipla escolha sobre o tema das aulas; também foi possível adicionar imagens e efeitos sonoros. No jogo o estudante tinha três “vidas” e perdia uma vida cada vez que marcava uma alternativa errada ou excedia o tempo para responder, que era de 40 segundos. A cada quatro questões o estudante precisava ficar atento, pois tinha uma opção para clicar em cartas com vantagens (vida extra, 200 pontos extras) ou desvantagens (-100 pontos, perde uma vida). Outro recurso do jogo que poderia ser utilizado apenas uma vez era a opção 50:50, que tinha como benefício a possibilidade de eliminar duas opções de resposta ficando com apenas duas alternativas de resposta.

Os dados finais foram coletados a partir de um questionário, que foi aplicado logo depois que os alunos terminaram a atividade Jogo do Lixo na ferramenta *Wordwall*. O questionário foi composto por quinze perguntas desenvolvidas pelos autores, com três respostas dissertativas e as demais objetivas. O questionário final foi comparado com o inicial.

A aplicação da atividade aconteceu em dias diferentes para cada grupo, com duração total de cada aula de 2 horas. No dia do jogo, se algum dos alunos resolvesse antes do tempo determinado, eles poderiam ajudar o colega, jogar novamente para aumentar os pontos e melhorar suas posições no *ranking*. A pesquisa traz como resultado os desafios e contribuições de um jogo digital – Jogo do Lixo – na ferramenta *Wordwall* para trabalhar durante as aulas de Ciências o tema Ambiente no 9º ano do Ensino Fundamental.

MOTIVAÇÃO E ENVOLVIMENTO COM O JOGO E ENTRE OS ALUNOS

Quando os estudantes foram questionados sobre o interesse de conhecer e usar um jogo como forma de estudar nas aulas de Ciências, 92 % dos participantes responderam que sim, o que demonstra que os estudantes aceitaram a proposta. Como professora, foi possível perceber que eles expressaram, além de interesse, curiosidade em participar da atividade. “Fica clara a necessidade da apresentação de novidades que ‘provoquem a atividade’ [...], facilitando a vivência do conteúdo e viabilizando o envolvimento dos alunos com o tema proposto” (Silva; Araújo, 2017, p. 342).

Após jogar o quiz Jogo do Lixo na plataforma *Wordwall* os estudantes responderam ao questionário II e as respostas das perguntas revelaram que, apesar de ser uma plataforma simples, sem grandes efeitos de animação, a ferramenta motivou e envolveu os alunos das turmas: 95 % responderam que não queriam desistir e que estavam curiosos para saber o *ranking* de desempenho no jogo. Ao estudar sobre uma abordagem de jogos digitais no ensino de Ciências, Cavalcante (2015) ressalta a importância de difundir conhecimento de uma forma que gere interesse e favoreça a motivação interna. A autora também destaca que utilizar jogos lúdicos no ensino de Ciências pode oferecer um caminho de descobertas capaz de aproximar cada vez mais o aluno do conhecimento (Cavalcante, 2015). “O uso dos jogos eletrônicos [...] tende a somar como um instrumento motivador que poderá aproximar a escola e o professor do cotidiano do aluno, promovendo assim uma educação motivadora e eficaz” (Nogueira; Galdino, 2012, p. 1).

Apresentar o conteúdo através de um jogo provocou inclusive interação entre os alunos, isso foi visto no momento da socialização das informações sobre o conteúdo como também quando fizeram os questionamentos aos colegas sobre a pontuação atingida no jogo. A pergunta feita no questionário foi: “Você conversou com os seus colegas (pediu ajuda ou ajudou alguém) sobre as respostas do jogo?”. As respostas foram: “Ajudei e fui ajudado”; “Eu e minha colega ajudamos para lembrar algumas questões”; “Só em algumas”; “Sim”.

É importante para o aluno fazer o que gosta estando motivado a aprender e buscar novos conhecimentos, bem como a compartilhar aprendizados, para tal o educador

deve aproximar-se da realidade na qual vive essa nova geração (*Homo zappiens* ou Nativo Digital) e tentar se integrar a ela, usando inclusive meios que favoreçam essa integração, como o jogo por exemplo. (Lima, 2017, p. 42).

RELEVÂNCIA PARA O APRENDIZADO E AVALIAÇÃO

Observando os dados é possível ver o potencial dos jogos digitais no aprendizado dos estudantes. No questionário aplicado antes do jogo, 94 % disseram que o uso de jogos digitais contribuiria para o aprendizado nas aulas de Ciências, sendo que 80 % deles responderam que ficariam mais atentos às explicações durante a aula para poder ir bem no jogo. Depois do jogo, na autoavaliação dos estudantes, 95 % disseram que o jogo contribuiu para ajudar na sua aprendizagem e 5 % não souberam dizer. Ainda, 70 % disseram que vão lembrar em outro momento do que aprenderam com o jogo quando forem expostos novamente ao tema da aula. Assim como no caso de Shaw, Ribeiro e Rocha (2019), nesta pesquisa o jogo digital se revelou como um facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Antes do jogo, os 29 participantes responderam a perguntas dissertativas sobre o tema da aula para avaliar o seu conhecimento prévio sobre o jogo. Eles demonstraram ter um bom conhecimento sobre o porquê de as lixeiras da escola serem de cores diferentes. “Cada uma é para colocar tipos de lixo diferentes, plástico, metal, papel e vidro”; “Para diferenciar os lixos”; “Para indicar qual será a lixeira adequada

para o seu lixo”. Quatro estudantes disseram: “Para reciclagem”. No entanto, a grande maioria respondeu “sim” sem explicar o porquê e três estudantes disseram não saber. Quando foi perguntado sobre o entendimento de consumo e produção responsável, diferença de lixo, resíduo e rejeito, a grande maioria respondeu não lembrar ou não saber.

O bom aproveitamento no aprendizado pôde ser constatado nas respostas dissertativas sobre o assunto depois da aula e da experiência do jogo. Tivemos algumas respostas que foram simplesmente “não sei”, mas a grande maioria dos estudantes respondeu de forma mais completa, demonstrando que adquiriram conhecimento durante as aulas com o jogo.

Sendo assim, foi possível perceber que a utilização dessa ferramenta contribuiu para o aprendizado dos estudantes. Nesse mesmo sentido, no trabalho de Lemos (2016), os alunos afirmaram que a atividade com o jogo digital foi prazerosa, além de desencadear uma certa ansiedade, contribuindo para a aprendizagem. Muitos outros estudos demonstram o potencial dos jogos digitais quando relacionados ao aprendizado, como os já aqui mencionados (Conceição; Vasconcelos, 2018; Minussi, 2019).

Introduzir jogos digitais nas aulas de Ciências não é uma garantia de aprendizado, mas não podemos ignorar que o mesmo estudante que está sentado em uma sala de aula tradicional está tendo acesso a assuntos que são apresentados de outras formas, como jogos digitais e mídias sociais. O aprendizado passa pela transmissão de conheci-

mento e o professor é insubstituível, mas todos os envolvidos com as fases da aprendizagem precisam acompanhar as novas possibilidades que o mundo digital tem a oferecer.

Um dado que chamou a atenção, como pesquisadora, é que os estudantes foram unânimes ao dizer que utilizariam novamente o Jogo do Lixo, 65 % deles para revisar trabalhos e provas e 35 % utilizaria como forma de diversão. Esse dado demonstra o potencial dos jogos digitais para o aluno revisar conteúdos, aprimorar conhecimentos, estabelecer um relacionamento mais dinâmico com a busca de conhecimento. De acordo com as informações encontradas nesta pesquisa, Lemos (2016, p. 10) também descreve:

Os jogos digitais tendem levar o aluno a abrir caminhos para a memorização de conceitos, auxiliar o professor, aliar conteúdo com questionamentos e proporcionar ao aluno uma maior interatividade criando um ambiente “amigável” e disponibilizando diversas animações que possibilitam ao aluno a construção do seu próprio conhecimento.

As informações sobre se o aluno ficou com vontade de começar o jogo novamente e os motivos que o levariam a fazer isso revelam o potencial da ferramenta *Wordwall* no processo de avaliação. Dos estudantes observados, 83 % desejou começar o jogo mais uma vez; 52 % destes começaram de novo para tentar melhorar a pontuação e 35 % para rever as questões; além disso 66 % dos estudantes disseram que queriam ir bem no jogo, pois poderia valer nota. Conforme explica Rodrigues (2021), analisar o aprendizado através de uma interface digital transforma a avaliação em uma dinâmica motivadora e inova-

dora no âmbito escolar reduzindo a tensão de uma prova pelo método tradicional. Como professores, sabemos que o aluno geralmente não sente vontade de começar de novo uma prova logo após terminá-la, mas sente a curiosidade de saber como foi o seu desempenho, o que pelo método tradicional precisa aguardar a correção por parte do professor, não tendo um *feedback* imediato de seu desempenho, como a ferramenta *Wordwall* oferece.

VISÃO DO PROFESSOR EM FACE DA FERRAMENTA WORDWALL

Diante de tantas mudanças na forma de ensinar, existem dúvidas se a nova metodologia vai funcionar, se os estudantes vão conseguir ter um aprendizado, se a sua aula vai motivar. Aprender uma nova ferramenta, diante de uma carga horária grande de sala de aula, é desafiador. Dessa forma, foram necessárias semanas de estudo sobre o tema da aula e também da ferramenta *Wordwall* para depois elaborar as perguntas do jogo. Destacamos aqui a importância do professor em estar em constante formação, pois novas tecnologias digitais como *Wordwall*, lançado em 2016 e popularizado em 2020 no Brasil, estão surgindo para auxiliar o docente. Hoje, diante das tecnologias apresentadas aos alunos, o professor deve buscar, ainda em sua formação, se atualizar não só dentro de sua especialidade, mas também dentro das tecnologias que possam auxiliar em suas práticas pedagógicas (Oliveira; Moura; Sousa, 2015).

Durante a minha vivência como docente, por muitas vezes o uso do celular na sala de aula foi visto como algo negativo. Na presente proposta, quando o celular foi usado para jogar fui desafiada, mais uma vez, a não ser o centro das atenções na sala; mais que isso, precisei deixar os estudantes livres para jogar no celular e conversar com os seus colegas. A princípio, essa situação me deixou desconfortável. Mas depois que vi que os estudantes gostaram e se sentiram entusiasmados, me senti feliz por ter apresentado uma aula diferente. Modelos educativos centrados apenas na figura do docente, por mais que estejam ainda presentes, não têm sido mais tão funcionais (Santos; Baseio, 2020).

A experiência foi muito boa e demonstra que é, sim, possível trabalhar tecnologias digitais em uma escola pública; e saber que os alunos também gostaram é recompensador: “Eu amei a experiência de jogar esse jogo digital do lixo, gostaria que nas outras matérias também fosse assim”. Ressalto mais uma vez aqui que nenhuma tecnologia substitui o professor, mas sim se demonstra como ferramenta importante para o seu trabalho. Mesmo a experiência tendo sido positiva, cabe destacar a colocação de Rodrigues (2021), que salienta que não podemos pensar que uma aula atrativa e dinâmica só será possível de acontecer com o uso de recursos digitais, pois o sucesso de um resultado promissor no âmbito escolar estará sempre atrelado à forma, maneira ou estratégia utilizada, e não apenas aos recursos utilizados.

A plataforma *Wordwall* se mostrou como uma excelente aliada do professor, ela é dinâmica e auxilia no processo de avaliação do aprendizado. Quando selecionada a opção classificação, o *Wordwall* oferece

ao professor o resumo dos resultados obtidos após realização do jogo, ficando registrados dados como: número de alunos que participaram, a pontuação e a classificação (Nunes, 2020). Outro ponto considerável desse recurso didático é que o material didático pode ser reutilizado auxiliando o professor no aproveitamento do tempo de planejamento das aulas.

O material didático em formato digital incorpora recursos e vantagens, tais como: facilidade de replicação; disponibilidade de acesso; facilidade de atualização do conteúdo e diferentes formas de interatividade, que os materiais impressos não oferecem. Dentre os tipos de conteúdos digitais, os jogos de computador ou jogos digitais estendem ainda mais o leque de oportunidades na educação. (Onari; Yonezawa, 2014, p. 1).

Outras vantagens foram observadas no *Wordwall* para a criação da atividade gamificada, como a disponibilidade da interface *on-line*, não consumindo espaço no dispositivo dos alunos ou da própria escola. Essa plataforma apresenta uma versão gratuita satisfatória e uma mesma atividade pode ser reutilizada várias vezes pelo professor. Um outro recurso interessante é que é possível baixar as atividades de forma impressa, recurso relevante no momento em que nem todos os alunos possuem a mesma condição de acesso.

CONCLUSÃO

A promoção de aulas utilizando dispositivos móveis deve ser considerada como uma estratégia no ambiente escolar, pois apresenta vantagens, tais como o grande número de estudantes com *smartphone*

e a aceitação positiva destes. Porém, alguns aspectos devem ser levados em consideração, como a infraestrutura da escola e também as particularidades de cada turma. Então, cabe ao professor decidir qual metodologia vai trazer melhor resultado.

Os dados obtidos nesta pesquisa reforçam que, entre tantas mudanças que estão ocorrendo na forma de ensinar e aprender, os jogos digitais se mostram como um personagem que não pode ser ignorado. De acordo com as opiniões dos alunos, podemos concluir que estes se mostraram motivados, engajados e interessados pela aula, respondendo de forma positiva aos objetivos desta pesquisa. As opiniões sobre o aprendizado também trazem evidências de que os jogos digitais, quando utilizados como ferramenta pedagógica, mostram-se como um facilitador do ensino-aprendizagem e também do processo de avaliação. A partir do que foi apresentado nesta pesquisa, podemos inferir que as ferramentas digitais se mostram complementares na prática docente, oferecendo ao professor possibilidade de ensino, troca de conhecimento entre os estudantes, contribuindo para o planejamento das aulas e otimização do tempo do docente no contexto escolar.

Em relação à plataforma *Wordwall*, são inúmeras as possibilidades existentes para produzir aulas gamificadas. Além disso, não foram encontradas grandes dificuldades para utilizar a ferramenta e nela inserir os assuntos abordados na aula, que transcorreu sobre o tema “avaliando e repensando o lixo”. Essa ferramenta se mostrou como um ótimo recurso didático para tornar a aula mais atrativa, inovando o modelo tradicional e fortalecendo o envolvimento dos estudantes com o ensino de Ciências da Natureza.

Para fortalecer ainda mais os resultados encontrados neste trabalho, acreditamos que seria necessário não somente a avaliação imediata sobre o aprendizado dos estudantes, mas sim a análise, após algum período, do quanto de conhecimento foi retido. Não queremos defender o uso de jogos digitais como a única alternativa positiva na educação; também não é objetivo deste estudo ignorar os inúmeros desafios que as escolas públicas enfrentam, como falta de tempo e incentivo para formação de professores, pois, mesmo quando o aluno tem o celular, faltam recursos para ter um plano de dados eficiente por parte das escolas. Nesse contexto, faz-se pertinente mostrar os resultados positivos encontrados com os jogos digitais, de forma a instigar todos os envolvidos no ensino público a repensar e, possivelmente, mudar o cenário do nosso sistema educacional, que muitas vezes se mostra preconceituoso com as tecnologias digitais.

REFERÊNCIAS

- ANDRETTI, T. C. *Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental*. 2019. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/60053?show=full>. Acesso em: 23 out. 2021.
- CAVALCANTE, R. S. *As aventuras de skelletum: uma abordagem de jogos digitais no ensino de ciências*. 2015. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Naturais) – Licenciatura em Ciências Naturais, Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina, 2015. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/13550>. Acesso em: 26 out. 2021.

CONCEIÇÃO, J. H. C. da.; VASCONCELOS, S. M. Jogos digitais no ensino de ciências: contribuições da ferramenta de programação scratch. *Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v. 11, n. 24, p. 160–185, ago./dez. 2018. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1279>. Acesso em: 12 maio 2021.

LEMOS, R. de F. F. *O uso de jogos digitais como atividades didáticas no 2º ano do ensino fundamental*. 2016. 26 f. Monografia (Especialização em Educação na Cultura Digital) – Programa de Pós-Graduação em Educação na Cultura Digital, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Biguaçu, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/168860>. Acesso em: 12 out. 2021.

LIMA, A. F. de. *Jogos digitais: uma vivência na sala de aula de biologia*. 2017. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Professores) – Centro de Educação, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017. Disponível em: <https://1library.org/document/zwk0v31z-jogos-digitais-uma-vivencia-na-sala-aula-biologia.html>. Acesso em: 12 out. 2021.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. *Ensaio: Avaliação Política Pública da Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397–412, jul./set. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452.pdf>. Acesso em: 23 maio 2021.

MINUSSI, M. M. *Web-game educacional para ensino e aprendizagem de ciências*. 2019. 96 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/193005>. Acesso em: 15 maio 2021.

NOGUEIRA, A. S.; GALDINO, A. L. *Games como agentes motivadores na educação*. 2012. Disponível em: <https://escolabrasileiradegames.com.br/blog/games-como-agentes-motivadores-na-educacao-parte-2>. Acesso em: 23 maio 2021.

NUNES, M. R. A. da N. *Wordwall: ferramenta digital auxiliando pedagogicamente a disciplina de ciências*. 2020. 26 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal da Paraíba, Universidade Federal da Paraíba, Patos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1620>. Acesso em: 3 set. 2025.

OLIVEIRA, C. de; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. *Revista Eletrônica Pedagogia em Ação*, Minas Gerais, v. 7, n. 1 p. 75–95, 2015. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/pedagogiacao/article/view/11019/8864>. Acesso em: 5 nov. 2021.

ONARI, D. Y.; YONEZAWA, W. M. O papel do design na produção de jogos digitais educacionais para o ensino de ciências. *Proceedings of the Information Design International Conference*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1–5, 2014. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/designproceedings/cidi/CIDI-155.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2025.

RODRIGUES, J. A. D. R. Da lousa à tela: o uso de objetos digitais de aprendizagem no ensino de ciências. 2021. 145 f. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) – Programa de Pós-Graduação Profissional em Formação de Professores, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3748>. Acesso em: 10 out. 2021.

SANTOS, A. S.; BASEIO, M. A. F. O jogo e a gamificação como metodologia ativa de ensino. *Unifal em Pesquisa*, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 127–151, out. 2020.

SHAW, G. S. L.; RIBEIRO, M. S. de S.; ROCHA, J. B. T. Utilizando games para ensinar ciências: percepções de estudantes do ensino fundamental. *Ensino Re-Vista*, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 390–414, ago. 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/49339>. Acesso em: 10 maio 2021.

SILVA, M. L. M.; ARAUJO, R. M. de. Crayon Sharks: um estudo de caso sobre o design e aplicação de um jogo digital para o ensino de ciências. *Revista Holos*, Natal, v. 7, p. 328–343, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481554852025.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.

7

Teia alimentar no bioma Pampa com enfoque nas aves nativas

Cleiva Eunice Kober dos Santos

Sarita Mercedes Fernandez

Mercedes Passos Geimba

Os seres vivos, animais e vegetais, fazem parte de um ecossistema, interagindo entre si e com os demais elementos do seu ambiente. O ecossistema é formado pelas teias alimentares, que são o conjunto de todas as cadeias alimentares interligadas.

O Brasil possui seis biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampa. O bioma Pampa possui um ecossistema ímpar. Com sua diversidade biológica, no Brasil, está restrito ao estado do Rio Grande do Sul, ocupando aproximadamente 2 % do território nacional e 63 % de toda a extensão do RS.

Com temperatura média entre 13 °C e 17 °C, possui extensas planícies recobertas por vegetação rasteira, conhecidas por capins, gramas ou relvas, apresentando também matas ciliares, capões do mato, matas de encostas, afloramentos rochosos e banhados (Suertegaray; Silva, 2009). Apresenta uma rica biodiversidade de flora e fauna, com um total de 578 espécies de aves que ocorrem no Pampa (de acordo com os limites estabelecidos pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004), sendo 111 essencialmente campestres. Destas, 13 estão globalmente ameaçadas de extinção e 15 ameaçadas regionalmente, no RS (dados segundo a lista global da BirdLife/IUCN). Muitas espécies de aves são endêmicas e/ou dependem exclusivamente dos campos nativos e sua vegetação. Entre as espécies ameaçadas de extinção estão o papa-moscas-do-campo, o veste-amarela e os caboclinhos. Outras espécies que moram no Pampa e o escolheram para viver são a ema, a perdiz, o João-de-Barro, o quero-quero e a caturrita. Essas aves necessitam da vegetação característica do bioma para sua alimentação e reprodução, sendo importantes para a teia alimentar desse ecossistema.

As modificações no ambiente natural do bioma Pampa causadas em grande parte pela agricultura extensiva de grãos e suas práticas agrícolas, pela pecuária e silvicultura modificaram as características desse importante bioma colocando em risco espécies de aves que dele necessitam para sua sobrevivência. A partir desse desequilíbrio ecológico, espécies de aves nativas deixam de existir afetando diretamente a teia alimentar desse bioma.

Considerando a importância do tema – teia alimentar no bioma Pampa com enfoque nas aves nativas – construir metodologias e atividades investigativas torna-se importante, pois o ensino não se efetiva unicamente através de conceitos e definições encontradas em livros, fazendo-se necessário o desenvolvimento de metodologias que levem o estudante à investigação, ao conhecimento, reconhecimento e identificação das aves nessa teia alimentar, nesse bioma no qual estão inseridos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental:

O estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro. (Brasil, 1998, p. 27).

Assim, é preciso propor aos discentes atividades investigativas, que contradigam ou ampliem suas concepções, que possam contribuir para reformular, formular e construir ideias. Dessa forma procurando indicar um caminho para tornar as informações científicas mais significativas para os estudantes (Campos; Nigro, 1999).

Segundo a BNCC, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes. E assim destaca as situações que o ensino de Ciências deve promover nos alunos, entre elas:

Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas;

Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações;

Propor hipóteses;

Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais, etc);

Selecionar e construir argumentos com base em evidências modelos e/ou conhecimentos científicos;

Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico. (Brasil, 2018, p. 324).

Ainda a BNCC destaca:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade

de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. (Brasil, 2018, p. 321).

Diante do exposto, são imprescindíveis atividades práticas e investigativas que assegurem ao estudante a reflexão, a construção e o saber de novas ideias, com o apoio e a organização do professor, presença importante nessa construção.

Cabe ressaltar que os conteúdos procedimentais necessitam ser construídos pelo estudante, que deverá realizar as comparações e discussões estimuladas por elementos e modelos oferecidos pelo docente.

Colaborando para essa construção do aluno, tendo por objetivo principal reconhecer as aves do bioma Pampa, identificando-as na teia alimentar, desenvolvemos o projeto pretendendo assim dar condições aos alunos de conhecer e reconhecer as características do bioma Pampa, no qual o município de Cacequi está inserido. Assim, os alunos passam a reconhecer os pássaros desse bioma, presentes na comunidade escolar e em seu entorno, identificando-os na teia alimentar e compreendendo sua importância para manutenção do ecossistema e do equilíbrio ecológico.

O município de Cacequi possui 2.373,507 km² de extensão e está situado a 407 km de distância da capital gaúcha, Porto Alegre, limitando-se ao norte com São Vicente do Sul e São Pedro do Sul, ao

sul com Rosário do Sul e São Gabriel, a leste com Alegrete e a oeste com Dilermando de Aguiar, fazendo parte da Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul. O município possui sua economia baseada na agricultura e pecuária. O Colégio Estadual Professor Antonio Lemos de Araújo, no qual o projeto foi desenvolvido, está situado na zona urbana, no centro da cidade.

Salienta-se que o objetivo geral está alicerçado em dar condições aos alunos de: conhecer e reconhecer as características do bioma Pampa, no qual o município de Cacequi está inserido, reconhecendo os pássaros desse bioma que se encontram presentes na comunidade e seu entorno e identificando essas aves na teia alimentar. A partir desse objetivo geral os objetivos específicos traçados e trabalhados foram:

- reconhecimento das aves nativas do bioma Pampa presentes na comunidade do município de Cacequi;
- identificação das aves nativas no Bioma e na teia alimentar;
- reconhecimento da importância das aves nativas para a manutenção e equilíbrio da teia alimentar desse bioma e seu ecossistema.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Desenvolvemos esta pesquisa com abordagem qualitativa, sendo seus objetivos trabalhados a partir da pesquisa narrativa, e dados coletados e analisados por meio de análise narrativa. Assim, “[...] promo-

vendo diálogo entre múltiplas do saber e avançando no entendimento sobre os modos como práticas narrativas orientam, nos níveis situados de interação, os processos de resistência e reformulação identitária” (Bastos; Biar, 2015, p. 102).

Iniciamos esta pesquisa com 15 alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Professor Antonio Lemos de Araújo, situado no município de Cacequi. Essa turma e nível de ensino foram escolhidos por ter em seu componente curricular o estudo do ecossistema, sendo possível a abordagem “teia alimentar no bioma Pampa com enfoque nas aves nativas”.

O projeto foi desenvolvido a partir de uma adaptação da atividade “Dinâmica: Você na Teia Alimentar do Manguezal”, desenvolvida por Pimentel, e oferecida como proposta de atividade investigativa no curso de especialização no Ensino de Ciências Ciência é 10! da UFRGS.

Pensamos em associar o tema teia alimentar ao conhecimento sobre bioma Pampa, ao reconhecimento e identificação das aves nativas que vivem na comunidade, em seus lares, na região, no município de Cacequi, no qual os discentes estão inseridos. Assim, favorecendo o estudo, compreensão, desenvolvimento e entendimento sobre teia alimentar, bioma Pampa e aves nativas, bem como para levar esse aluno à reflexão sobre a necessidade de preservação das espécies, do ecossistema.

Iniciamos com um questionário para identificar os conhecimentos prévios sobre teia alimentar, bioma Pampa e aves nativas, com alternativas simples: “sim”; “não”; “já ouvi falar”, contendo as seguintes perguntas:

- 1- Você sabe o que é teia alimentar?
- 2- Você sabe o significado de cadeia alimentar?
- 3- Você sabe o que é bioma Pampa?
- 4- Você conhece as aves que vivem perto de você?
- 5- Você sabe o que é ecossistema?
- 6- Você sabe o que é desequilíbrio ecológico?

Após o recebimento das respostas, foram expostas imagens do bioma Pampa, apresentando suas características de vegetação, dos seres vivos e das aves que nele vivem. Essas imagens foram impressas e colocadas no espaço da sala de aula e os estudantes circularam pelo ambiente, para uma análise mais criteriosa e detalhada de cada foto apresentada, observando suas riquezas e características. Logo após, assistiram ao vídeo “As belezas naturais do Bioma Pampa”.

A partir dessa introdução, na segunda aula, realizou-se o embasamento teórico sobre cada tema, bioma Pampa, teia alimentar, cadeia alimentar, aves nativas, ecossistema, desequilíbrio ecológico. Para esse desenvolvimento foram utilizados recursos pedagógicos: Jamboard para apresentar as teias e cadeias alimentares, vídeos explicando a diferença entre teia e cadeia alimentar, fotos das aves nativas do bioma Pampa e vídeos apresentando as aves no bioma. Terminando esse ciclo de informações e embasamento teórico, na quarta aula construíram-se em conjunto com os alunos mapas mentais, associando-se os temas: bioma Pampa, aves nativas, teia e cadeia alimentar. No final dessa aula cada aluno levou como tarefa fotografar um pássaro que

fosse visto em sua casa, comunidade ou bairro. De posse dessa foto, pesquisar seu nome, suas características, habitat, alimentação, reprodução, predadores e tempo de vida. Com essas anotações e foto realizadas, levar ao professor na próxima aula.

Já em aula, os estudantes fizeram a cadeia alimentar dessa ave e apresentaram aos seus colegas suas descobertas e aprendizados compartilhando seus saberes. Para essa apresentação, as classes e alunos foram dispostos em círculo, possibilitando melhor visualização e entrosamento.

Essas apresentações levaram os estudantes ao debate e à reflexão, pois a cada apresentação novas aves eram exibidas e reconhecidas pelos participantes, que trocavam informações. A prática ocorreu durante três aulas consecutivas, dando oportunidade a todos os alunos de apresentarem seus trabalhos.

Concluída essa etapa, sob a orientação do professor, os alunos foram novamente dispostos em círculo, agora recebendo um crachá com as aves e formas de vida encontradas no bioma Pampa, identificando produtores, consumidores e decompositores. Esses crachás, e consequentemente os alunos, estavam interligados por um barbante, simulando a teia alimentar.

Teia alimentar formada e identificada, os produtores da teia, orientados pelo professor, deram puxões bem leves no barbante, demonstrando sua importância. Ao dar os “puxões” percebeu-se a fragilidade da teia caso um elo, nível trófico, fosse interrompido.

Quando essa fragilidade apareceu, o professor solicitou que as aves presentes na teia formada dessem o puxão, simulando sua saída, para que fosse possível perceber sua importância na teia alimentar do bioma Pampa.

A etapa final foi a realização de uma roda de conversa onde alunos debateram sobre a experiência vivida, sobre a importância da conservação do bioma Pampa e suas aves, para a manutenção do ecossistema, evitando o desequilíbrio ecológico. Findado o debate, voltaram a responder ao questionário inicial colocando, nesse momento, suas novas experiências e descobertas.

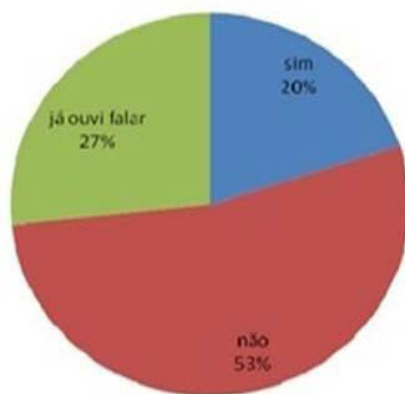
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto desenvolvido obteve êxito no que se refere à metodologia de ensino e aprendizagem no momento em que a atividade colaborou para o envolvimento dos estudantes durante todo o processo de forma diferenciada, dinâmica, atrativa e participativa. Por meio da atividade foi possível a observação, a pesquisa, elaboração de conceitos, o reforço de conteúdos, a sociabilidade, o desenvolvimento da colaboração e compartilhamento, além da construção do próprio conhecimento, que provocou a mudança conceitual sobre os temas propostos. A dinâmica do projeto exerceu um fascínio sobre as aves e o bioma Pampa, levando os estudantes em busca de conhecimentos na procura de entender seus mecanismos. Dessa forma, constituindo uma estratégia didática onde se aprende pelo prazer, sem esforços e memorizações momentâneas, e sim com envolvimento e pertencimento.

Entre as aves encontradas e fotografadas pelos estudantes em suas casas, campo, comunidade e cidade, estão as espécies conhecidas popularmente pelos nomes: tesourinha, vira-bosta, coração-de-boi, coleirinho, joão-de-barro, corruíra, bem-te-vi, sabiá-laranjeira, cardeal, pardal e quero-quero.

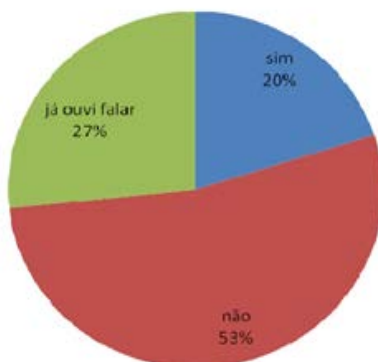
Ao observar os resultados das perguntas propostas inicialmente, observa-se que antes do início do projeto a maioria dos alunos não tinha conhecimento sobre os temas, sobressaindo-se respostas “não” ou então “já ouvi falar”. Os dados a seguir refletem o diagnóstico com os 15 alunos que responderam ao questionário:

Gráfico 1 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 1: “Você sabe o que é teia alimentar?” com base na resposta de 15 alunos.



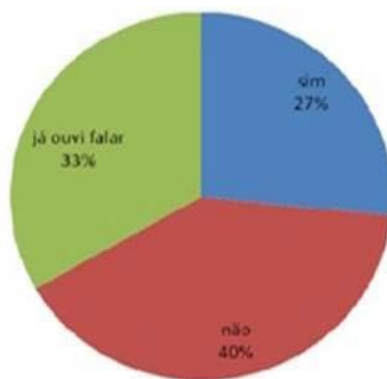
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 2 - Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 2: "Você sabe o significado de cadeia alimentar?" com base na resposta de 15 alunos.



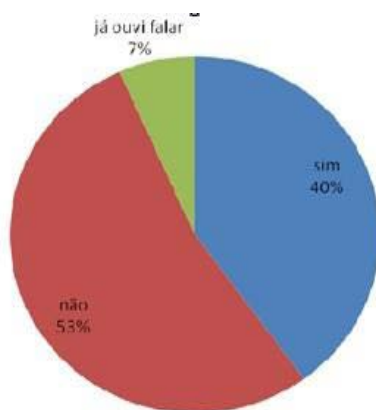
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 3 - Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 3: "Você sabe o que é bioma Pampa?" com base na resposta de 15 alunos.



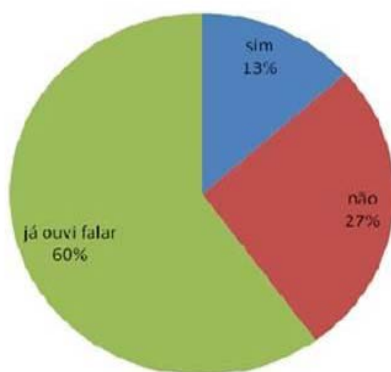
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 4 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 4: “Você conhece as aves que vivem perto de você?” com base na resposta de 15 alunos.



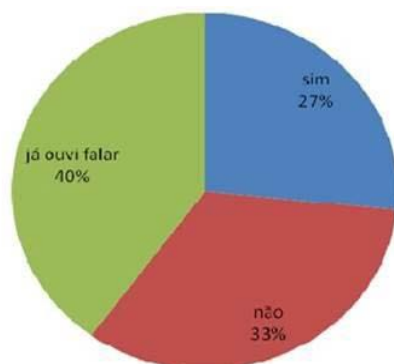
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 5 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 5: “Você sabe o que é ecossistema?” com base na resposta de 15 alunos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 6 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 5: “Você sabe o que é desequilíbrio ecológico?” com base na resposta de 15 alunos.

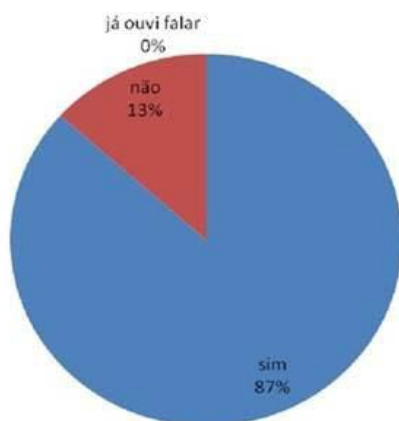


Fonte: Elaborado pelos autores.

Com os resultados obtidos no primeiro momento, observa-se que os estudantes não possuem conhecimento e embasamento preexistente, não existindo, para eles, nenhuma relação entre os temas, tendo em vista as respostas dadas na pergunta de número um, de número três e de número quatro, por exemplo, que perguntam: se o aluno sabe o que é teia alimentar, onde oito respondem que não sabem; se ele sabe o que é bioma Pampa, e quatro respondem sim, oito respondem não e cinco já ouvi falar; e se conhecem as aves que vivem perto do aluno, oito respondem que não.

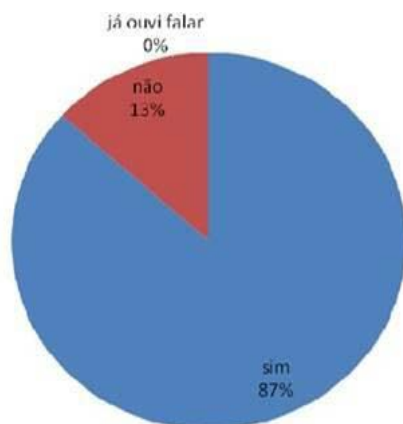
Com o desenvolvimento da atividade, nas suas etapas, os alunos começam a observar e prestar atenção, envolvendo-se, instigando a curiosidade, reflexão, debate, a construção efetiva do ensino. Observa-se o crescimento e construção do conhecimento ao responderem novamente ao questionário inicial. Os mesmos 15 alunos voltaram às suas respostas de início:

Gráfico 7 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 1, após a dinâmica: “Você sabe o que é teia alimentar?” com base na resposta de 15 alunos.



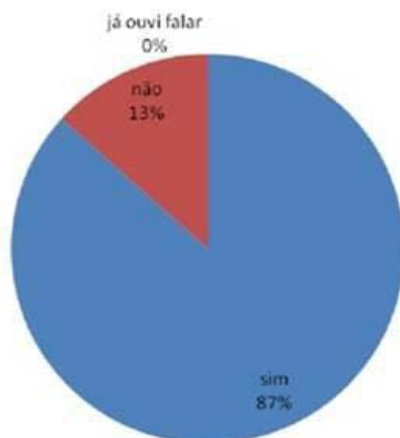
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 8 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 2 após a dinâmica: “Você sabe o significado de cadeia alimentar?” com base na resposta de 15 alunos.



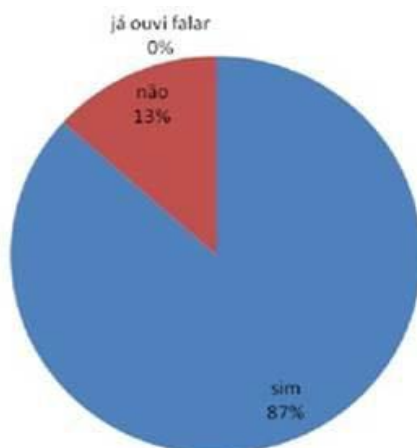
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 9 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 4 após a dinâmica: “Você conhece as aves que vivem perto de você?” com base na resposta de 15 alunos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 10 – Representando porcentagens das respostas obtidas acerca da Pergunta 5 após a dinâmica: “Você sabe o que é ecossistema?” com base na resposta de 15 alunos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além de retornarem às perguntas anteriores, os alunos colocaram seus entendimentos sobre cada pergunta proposta e foi possível realizar o seguinte diagnóstico:

Na pergunta de número um, os 13 alunos que responderam sim (87 %) colocaram a definição, com suas palavras, de teia alimentar, demonstrando o aprendizado. Os 2 alunos que colocaram que não sabem o que é teia alimentar (13 %) e repetiram essa resposta na questão de número dois, que pergunta sobre o significado de cadeia alimentar, justificaram que ainda está confuso o entendimento, as diferenças entre teia alimentar e cadeia alimentar. A pergunta de número três, que pergunta o que é o bioma Pampa, obteve 100 % de respostas sim (15 alunos), e todos colocaram, com suas palavras, seus conhecimentos sobre o bioma, identificando-o como o seu ecossistema, onde estão inseridos e caracterizando-o.

Ao chegar à quarta pergunta, que indaga se o aluno conhece as aves que vivem perto dele, 14 alunos (93 %) responderam que sim, e acrescentaram que começaram a observar e dar importância às aves, descobrindo suas belezas características e sua importância na teia alimentar. O aluno que colocou não (7 %) disse, em justificativa escrita, que entende não conhecer todos os pássaros que vivem em seu entorno e que irá ser um observador assíduo das espécies que encontrar. Na quinta pergunta, você sabe o que é ecossistema, 13 alunos (87 %) colocaram sim e justificaram suas respostas, colocando, de diferentes formas, que o conjunto de comunidades que vivem num lugar trocando informações entre eles e o ambiente formam o ecossistema. Os 2 alunos que colocaram não como resposta (13 %) disseram não saber expressar com palavras seu entendimento, mas ter esse conhecimento consigo. E, na última pergunta, você sabe o que é desequilíbrio ecológico, a totalidade (15 alunos) 100 % dos alunos, colocou que sim.

Justificaram que entenderam o seu significado quando feita a dinâmica e os “puxões” nos produtores e depois nos pássaros, que os fez entender a importância da manutenção de todas as espécies para o ecossistema e teia alimentar.

CONCLUSÃO

Esta atividade investigativa demonstra, no que se refere à metodologia de ensino e aprendizagem, a sua importância para a construção do conhecimento, colaborando para o envolvimento dos discentes durante todo o processo, de forma diferenciada, dinâmica, atrativa e participativa, não ficando restrita a conceitos e definições de livros, constituindo-se em uma estratégia didática em que se aprende pelo prazer, sem memorizações momentâneas, e sim com envolvimento e pertencimento. Os resultados obtidos, do início ao fim deste trabalho, confirmam o observado.

Outro objetivo a ser salientado foi possibilitar que os estudantes conhecessem e reconhecessem as aves do bioma Pampa, no qual estão inseridos, observando-as em sua posição na teia alimentar. Esse objetivo foi alcançado ao longo de cada etapa do trabalho e culminou na dinâmica final, que proporcionou aos participantes uma nova reflexão sobre as aves, o bioma Pampa, sua cidade, comunidade e ecossistema, ampliando seus conhecimentos e adquirindo novos saberes.

Esperamos que esta pesquisa possa ter continuidade para os estudantes, permitindo que prossigam nas observações das aves nativas do bioma Pampa e que seus estudos levem a ações que contribuam para a manutenção da teia alimentar desse bioma e para o equilíbrio ecológico.

Que este projeto sirva de estímulo e inspiração a outros professores, que realizem ajustes nas suas etapas para uma melhor aplicabilidade e que adotem práticas investigativas, que tanto contribuem na construção do ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AZPIROZ, A. B. *et al.* Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: A review. *Journal of Field Ornithology*, Nova Jersey, v. 83, n. 3, p. 217–246, 2012.
- BASTOS, L. C.; BIAR L. de A. Análise de narrativa e práticas de entendimento da vida social. *Revista de Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada (D.E.L.T.A.)*, São Paulo, v. 31, n. especial, p. 97–126, ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/Y8HLKnQRjQs8ZpdHjQY4fqH/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 2 jul. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília, 1998.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. *Didática das ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.
- DEVELEY, F. P. *et al.* Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. *Revista Brasileira de Ornitologia*, Belém, v. 16, n. 4, p. 308–315, dez. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapa da Vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil*. Rio de Janeiro, 2004.
- SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, L. A. P. Tchê pampa: histórias da natureza gaúcha. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, L. A. P. *Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. p. 42–59.

8

Abordagens e práticas da(s) Ciência(s): um estudo sobre o Rio dos Sinos sob um olhar da Educação Ambiental

Bárbara Schuh

Sarita Mercedes Fernandez

Mercedes Passos Geimba

O ambiente educacional está passando por constantes transformações, o que nos leva a refletir sobre as práticas educacionais realizadas nas aulas de Ciências, do Ensino Fundamental, da rede pública de ensino. Nesse contexto, é importante refletirmos sobre as questões socioambientais, assim como debatê-las e discuti-las com os alunos.

Vivemos em um mundo repleto de diversidade social e cultural, onde os valores e as percepções de como fazemos parte da natureza e do seu meio foram se perdendo ao longo das gerações e do processo de consumo constante.

Segundo Morin (2003), é uma crise de valores e de percepção, que tem suas raízes nos modos pelos quais grupos sociais pensaram e construíram suas relações com a natureza. Dessa forma, buscar ampliar essas percepções de mundo torna-se extremamente necessário nas aulas de Ciências, juntamente com as temáticas da Educação Ambiental, que contribuem grandemente para esse tipo de abordagem didática.

Repensar as propostas pedagógicas e as estratégias de ensino de Ciências nas escolas, utilizando as abordagens da Educação Ambiental com o intuito de integrar os conhecimentos e entrelaçar com a realidade local, propicia uma aprendizagem interdisciplinar, a qual parte da relação do ser humano com o meio ambiente e suas responsabilidades perante as mudanças ambientais e sociais do planeta, uma aprendizagem que contempla valores.

Portanto, ao unir os temas trabalhados nas aulas de Ciências com a Educação Ambiental, proporcionamos um aprendizado mais contemporâneo, aquele que relaciona o tema discutido com o cotidiano

vivenciado pelos estudantes, ampliando sua visão de mundo acerca dos problemas socioambientais recorrentes, buscando a criticidade de suas ações e aprendizagens.

Carvalho (2006) aponta que a formação do indivíduo só faz sentido se pensado em relação com o mundo em que ele está inserido e pelo qual é responsável. Nessa perspectiva, qual a importância da integração dos conteúdos programáticos de Ciências com a Educação Ambiental, em relação à Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na prática docente em tempos de pandemia? E a partir dessa questão, pontua-se uma reflexão sobre a atual prática pedagógica em Ciências no Ensino Fundamental: a importância da integração dos conteúdos programáticos de Ciências, da interdisciplinaridade com a Educação Ambiental, na prática docente, com o foco no Rio dos Sinos como ponto motivador da aprendizagem dos educandos.

Objetivou-se aplicar atividades que envolvam a compreensão referente às mudanças ocorridas no Rio dos Sinos, ao longo dos anos, assim como relembrar o desastre ocorrido em 2006, que causou grande impacto ambiental, realizando uma reflexão sobre a responsabilidade da sociedade, promovendo uma discussão a respeito dos problemas socioambientais.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: O RIO DOS SINOS COMO TEMA GERADOR DAS AULAS DE CIÊNCIAS

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos é uma das mais importantes do Rio Grande do Sul, possui uma área de 3.820 km, sendo composta por 32 municípios e abastecendo cerca de 975.000 habitantes entre áreas urbanas e rurais (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler-RS, 2021).

A Bacia Hidrográfica está rodeada por uma cadeia montanhosa (rochas vulcânicas e sedimentares), seu ponto de nascente está localizado no município de Caraá, a 600 metros de altitude. O rio possui cerca de 190 km de extensão, tendo sua foz em Canoas, a oeste no Delta do Jacuí (Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2021).

O Rio dos Sinos integra-se a diversos arroios, sendo um deles localizado nos municípios de Esteio e Sapucaia (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler-RS, 2021). Esse rio sofreu, em 2006, um dos piores desastres ambientais da história, levando à morte cerca de 100 toneladas de peixes, devido à contaminação da água por resíduos, ocasionando a diminuição da oxigenação da água.

Segundo Coimbra (2000, p. 68), o meio ambiente é o resultado da interação humana com todo o ecossistema, ela nos constitui como seres que vivem nos mesmos espaços, sendo interdisciplinar. “O meio ambiente – que resulta da interação da sociedade humana com os ecossistemas terrestres – é uma realidade histórica, social, plurifacetada, por conseguinte, uma realidade interdisciplinar”.

Dessa forma, buscou-se analisar e compreender a visão dos estudantes a respeito da Educação Ambiental, durante as aulas de Ciências do Ensino Fundamental, em meio à dinâmica realizada nos espaços escolares, abordando como tema central a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, o bioma e as questões socioambientais.

INTEGRANDO SABERES: APRENDIZAGENS SOB UM NOVO OLHAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A inclusão da Educação Ambiental nas aulas de Ciências necessita estar integrada às propostas pedagógicas, unir o ensino de sala de aula às diversas formas de aprendizagem, estimulando e instigando os alunos a terem mais curiosidade, a serem mais críticos e aprenderem a aprender sob diversas perspectivas.

Segundo Pontalti (2005, p. 1), as escolas são espaços de socialização e troca de conhecimentos, onde o aluno pode integrar-se com as diversas aprendizagens que lhe são apresentadas. “A escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização, iniciado em casa, com seus familiares.”

Nessa perspectiva, buscou-se compreender a importância da integração dos conteúdos programáticos de Ciências, de forma interdisciplinar com a Educação Ambiental, visando ao entendimento sobre a forma como os alunos interagem com essa proposta de aprendizagem. Então, para que haja uma construção sólida do conhecimento pelos alunos, é necessário pensar e repensar a prática docente, ofertando atividades que os estimulem intelectualmente e sejam atrativas, que

requeiram pesquisa, compreensão de novas perspectivas, interação entre os pares, observação, estimulação do pensar, sobre si e sobre o mundo, e levem-nos a questionar.

A sala de aula e o trabalho interdisciplinar tornam a escola um espaço de discussões, onde é possível desenvolver hipóteses e selecionar as informações necessárias para dialogar com a sua aprendizagem.

A interdisciplinaridade consiste em uma abordagem na qual uma ou mais disciplinas cruzam seus saberes, até então isolados, formando uma possível hipótese, relacionando os conteúdos e conhecimentos mais abrangentes com a realidade.

De acordo com Leff (2000 *apud* Vieira e Moraes, 2013, p. 31-47)

A interdisciplinaridade ambiental estabelece a transformação dos paradigmas estabelecidos do conhecimento para internalizar um saber ambiental. [...] a complexidade se abre para um diálogo de saberes que acarreta uma abertura à racionalidade que vai da solidariedade e complementaridade entre disciplinas ao antagonismo de saberes; onde se relacionam processos significativos, mais que posições científicas, interesses disciplinares e verdades objetivas.

Nesse entendimento, a interdisciplinaridade não pode ser trabalhada isoladamente, mas sim de uma maneira que os saberes possam se fazer entrelaçar, unir-se dentro do conhecimento que será produzido. Esses saberes necessitam modificar a realidade daqueles que buscam e se apropriam deles, com o objetivo comum de instigar na sociedade uma perspectiva de transformação social.

Dessa maneira, foram utilizadas abordagens que ampliassem a visão geral dos estudantes com temas a serem discutidos e dialogados, buscando-se proporcionar aulas/conhecimentos que promovam o estímulo científico e crítico entre as relações de aprendizagem.

Incluir o diálogo sobre as reflexões da Educação Ambiental no ensino de Ciências e nas demais áreas do conhecimento, promovendo atividades didáticas que tenham uma intencionalidade pedagógica, faz com que a comunidade escolar perceba com outro olhar os problemas socioambientais sofridos por todos.

Nessa perspectiva, nota-se a necessidade da integração dos conteúdos didáticos com questões socioambientais locais, justificando as ações práticas da Educação Ambiental nas aulas referentes ao Rio dos Sinos.

Segundo Freire (1996, p. 29), o professor tem o papel de contribuir com o espírito investigativo do aluno, instigar à pesquisa e ao conhecimento, propiciando ao aluno conhecer novas perspectivas, dando novos significados às suas descobertas.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino [...] enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Tendo em vista o pensamento de Freire (1996) sobre o papel do educador, percebe-se a necessidade de abranger a interdisciplinaridade na apresentação dos conteúdos didáticos das aulas de Ciências

da rede pública de ensino juntamente com a Educação Ambiental e as propostas de ensino/aprendizagem da atividade de investigação, que integram os conceitos científicos da disciplina de Ciências, a partir da construção dos saberes que associam as vivências dos estudantes com o tema gerador do Rio dos Sinos, visando a uma ampla aprendizagem que contemple ação e mudança social crítica do estudante, perante suas próprias indagações e aprendizagens.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizou-se uma abordagem de análise narrativa, que buscou observar a interação entre o pesquisador e o processo a ser pesquisado, considerando a visão dos sujeitos a respeito das suas análises e observações perante o foco do estudo.

Optou-se pela metodologia exploratória com viés qualitativo, com o intuito de compreender e analisar as percepções da Educação Ambiental nas aulas de Ciências de uma turma de 6º do Ensino Fundamental da E. E. E. M. Jardim Planalto, de Esteio, RS, na abordagem central à Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Escolheu-se compreender a percepção acerca da temática aplicada, com a integração dos conteúdos didáticos desenvolvidos durante as aulas de Ciências, realizando-se uma reflexão sobre as propostas aplicadas durante o ano letivo.

Adotou-se uma coleta de dados com a turma de 6º ano, constituída de 24 alunos, sendo dividida em etapas: na primeira, aplicou-se um diálogo aberto sobre as propostas, vinculadas à prática de Ciências com a Educação Ambiental. E na segunda deu-se a aplicação dos ques-

questionários disponibilizados no início das atividades, durante o processo de aprendizagem e no momento de finalização das propostas pedagógicas aplicadas conforme a integração dos conteúdos nesse processo.

O questionário 1 teve como intuito saber qual o entendimento dos alunos referente à Educação Ambiental, com seguintes perguntas: a) O que significa, para você, a Educação Ambiental?; b) Você acha possível aprender sobre Educação Ambiental nas aulas de Ciências?; c) Nas demais disciplinas, já foram explicados, ou trabalhados, conceitos da Educação Ambiental? Se a resposta for sim, explique de que forma.

A partir da segunda etapa foram disponibilizados os demais questionários, por semana, pela plataforma Google Forms, sobre as atividades desenvolvidas em cada período da pesquisa, totalizando quatro questionários para apreensão dos dados a serem analisados.

O questionário 2 incluiu as seguintes perguntas: a) No seu entendimento, quais foram os principais fatores que contribuíram para o desastre de 2006 ocorrido no Rio dos Sinos?; b) Quais são os maiores problemas socioambientais que a Bacia do Rio dos Sinos enfrenta atualmente?; c) As comunidades ribeirinhas foram prejudicadas com todos esses problemas?.

O questionário 3 abordou as seguintes questões: a) O Rio dos Sinos ainda pode sobreviver a tal impacto ambiental?; b) A sociedade tem responsabilidade pelos problemas causados ao rio?; c) Quais as contribuições que a Educação Ambiental pode fazer a respeito?.

Já o questionário final teve o objetivo de compreender as aprendizagens de Ciências, da Educação Ambiental e em sala de aula com os temas trabalhados. O questionário 4 apresentou as seguintes pergun-

tas aos estudantes: a) As aprendizagens ao longo das aulas de Ciências a partir de questionamentos da Educação Ambiental contribuíram para que você tenha uma melhor aprendizagem?; b) Qual o seu entendimento sobre ciência e Educação Ambiental?; c) É possível estabelecer novos hábitos de vida para contribuir com o Rio dos Sinos, a partir dos conteúdos estudados nas aulas de Ciências/Educação Ambiental?.

Todas as respostas foram individuais e enviadas diretamente ao e-mail da pesquisadora, não havendo qualquer troca de informações entre os participantes.

O questionário 1 foi aplicado com a intenção de compreender os conhecimentos prévios a respeito do assunto: Ciências e Educação Ambiental nas propostas didáticas em sala de aula.

O objetivo dos questionários era interligar os saberes e discutir as informações já trabalhadas nas aulas de Ciências, sendo respondidos em cada etapa semanal de estudo, com respostas abertas envolvendo as aulas de Ciências e a Educação Ambiental. Tais questionários ficaram disponíveis por um período de cinco dias úteis, sendo aplicados conforme a integração dos conteúdos nesse processo.

Para avaliar a compreensão do estudante acerca das relações e abordagens desenvolvidas, os questionários proporcionaram diagnosticar a integração dos conteúdos com o pensamento da Educação Ambiental juntamente com as perspectivas de aprendizagens e reflexões oriundas do curso Ciência é 10! da UFRGS.

Havia outras perguntas, nas quais o foco manteve-se no conteúdo didático trabalhado durante aquela semana nos encontros síncronos/asíncronos da turma; como água, solo, biomas, comunidades locais e rochas, entre outros.

Os questionários devem estar ligados às propostas pedagógicas, aos conteúdos, estabelecendo conexões entre as aprendizagens dentro da proposta abordada. O questionário final – Ciências numa abordagem da Educação Ambiental/Ciência é 10! Questionário 4 – abordou as compreensões dos alunos a respeito de tudo que foi trabalhado, sendo aplicado na última semana do projeto.

A coleta e análise de dados ocorreu durante as atividades projetadas, e a partir da sequência de conteúdos didáticos de Ciências do 6º ano, discutidas em sala de aula (alunos presenciais e Google Meet), conforme o ensino híbrido vigente, através de rodas de conversa e visualização de aulas expositivas.

A primeira aula foi ministrada logo após o primeiro questionário solicitado, com a temática “água para todos” como tema a introduzir os impactos ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Figura 1), com uso de recursos de apresentação e vídeos.

Figura 1 – Fotografia da apresentação dos slides sobre a Bacia do Rio dos Sinos.



Fonte: dos autores.

Já a partir de pesquisas bibliográficas em textos, revistas científicas e artigos, foram abordadas questões socioambientais como: comunidades ribeirinhas, pesca, diminuição de habitat da fauna e flora (mata ciliar) do rio e questões sobre o solo. Então, deu-se a aplicação do segundo questionário.

Figura 2 - Experimento de coleta de solos no pátio da escola.



Fonte: dos autores.

No questionário 3, foram abordados o solo e as formações rochosas do Rio Grande do Sul e da Bacia dos Sinos, a partir de aula prática de coleta de amostras do solo, um experimento sobre a permeabilidade (Figura 2) e observação de rochas numa aula expositiva.

Com o questionário 4, buscou-se entender a perspectiva dos estudantes com uma lista de possíveis ações a serem tomadas para diminuição dos impactos no rio, através do senso crítico em relação às questões socioambientais da região. Pensando em promover um novo olhar na prática docente sobre a integração de práticas ambientais nas aulas de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Portanto, realizou-se uma análise discursiva do sujeito, com levantamento de dados qualitativos, através das respostas dos questionários dos alunos em relação à integração da Educação Ambiental nos conteúdos programáticos das aulas de Ciências do Ensino Fundamental da rede pública de ensino.

A avaliação das respostas do primeiro questionário visou compreender quais os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos assuntos Ciências e Educação Ambiental nas propostas didáticas de sala de aula, bem como o entendimento em relação à interdisciplinaridade entre o conhecimento científico compreendidos nas aulas de Ciências e a integração da Educação Ambiental.

Percebeu-se a necessidade de se trabalhar com os conhecimentos prévios de cada estudante referentes aos temas a serem abordados. Segundo Vieira e Moraes (2013, p. 34), trabalhar as questões ambientais exige conhecimentos prévios que aproximem a ciência do saber ambiental. “As questões ambientais exigem um complexo e integrado arcabouço de conhecimentos que, abstraído dos paradigmas tradicionais de cada área, exige um novo saber, diferenciado em sua origem quanto ao campo temático de cada ciência”.

Nota-se que a maior parte dos respondentes acredita que seja possível aprender sobre Educação Ambiental nas aulas de Ciências, a partir da diversidade de conteúdos propostos e através dos conhecimentos prévios individuais e coletivos. Segundo Castrogiovanni, To-

nini e Kaercher (2013), o conhecimento ocorre num conjunto de atos reflexivos, sempre há influência do conhecimento anterior na estruturação de um novo conhecimento.

A partir da análise, percebe-se, através do questionário 1, que os estudantes não tiveram até o momento da sua jornada educativa a integração de disciplinas curriculares, sendo este o primeiro contato com a proposta aplicada nas aulas de Ciências. E que, em sua maioria, compreendem os conceitos de Educação Ambiental apenas como um processo de conscientização dos indivíduos.

Os demais questionários estão ligados às propostas pedagógicas desenvolvidas com os estudantes ao longo da aplicação dos conteúdos didáticos de Ciências juntamente com os conteúdos relacionados à Educação Ambiental, voltados à Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, estabelecendo uma reflexão entre a diversidade de assuntos abordados. Assim, pôde-se compreender a visão dos alunos referente às questões ambientais que acometem o rio e a população.

No questionário 2, demonstra-se o entendimento frente aos problemas socioambientais, diante dos quais a maior parte dos entrevistados respondeu que os fatores contribuintes para os desastres ambientais são causados pelo homem, pela poluição e pelo excesso de lixo. Além disso, 100% dos estudantes pesquisados entendem a importância de se diminuir os impactos causados no Rio dos Sinos e nas comunidades locais.

Verifica-se no questionário 3, abordando a responsabilidade da sociedade e as contribuições referentes aos problemas causados ao rio, entrelaçados com os conteúdos didáticos, que os alunos estão di-

vididos ao serem questionados sobre a sobrevivência do manancial hídrico, caso os níveis de poluição não diminuam, mas em contrapartida todos os estudantes concordam sobre a total responsabilidade da sociedade para a diminuição do volume de poluentes nos recursos ambientais e que só uma conscientização em grande escala da população poderá reverter o quadro atual. Percebe-se na abordagem do último questionário, tendo como objetivo esclarecer como ocorre a integração das atividades utilizando questionamentos e abordagens diferenciadas, que estas contribuíram para o aprendizado dos estudantes.

Nota-se que a maioria das respostas dos estudantes foram sim, as aprendizagens interdisciplinares com a Educação Ambiental e os conceitos do Ciência é 10! foram de extrema importância no seu processo de ensino-aprendizagem. Apenas alguns estudantes mostraram-se divididos ao serem questionados sobre o seu entendimento sobre ciência e Educação Ambiental, e isso sugere a necessidade de se explorar essa temática, pois uma parcela dos alunos pode sair da escola com a ideia de que as aulas de Ciências apenas mostram os conteúdos (resolução de um problema — análise científica da situação) e que a Educação Ambiental conscientiza a respeito das questões ambientais abordadas, ou seja, ainda existe uma falta de amadurecimento referente a esse entendimento.

Dessa forma, pensar em integrar os saberes e abordá-los nas diversas áreas de ensino, principalmente nas Ciências, é de extrema responsabilidade social com os estudantes e com a sociedade em geral. Assim é possível estabelecer novas compreensões entre o ensino de

Ciências, Educação Ambiental e os fazeres interdisciplinares no contexto escolar, a fim de explorar as temáticas locais e suas potencialidades no ensino-aprendizagem dos estudantes. Ressalta-se que a escola é um espaço de compreensão do mundo, do coletivo, de socialização dos problemas socioambientais com o estudo da ciência.

Segundo Santomé (1998 *apud* Vieira; Morais, 2013) a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão efetuadas positivamente pelos contatos e colaborações interdisciplinares.

Dessa forma, compreende-se que o ensino não se faz sozinho, encaixotado em apenas um saber, e sim com debate, conhecimento, exploração dos saberes, um processo que envolve múltiplas dimensões na tentativa de promover um ensino de qualidade nos espaços escolares.

CONCLUSÃO

Ao se explorar as discussões e compreensões do processo de entendimento dos alunos referente às abordagens e práticas de Ciências utilizando como tema gerador o Rio dos Sinos sob um olhar da Educação Ambiental, foi possível entender que por mais que a escola desenvolva atividades relacionadas à pesquisa científica, aos conceitos da Educação Ambiental e aos conteúdos programáticos de Ciências ou demais disciplinas, sempre será necessário integrar esses saberes com os dos estudantes.

É necessário representar os conteúdos escolares a outros saberes, para que estes possam ser desenvolvidos sob diversas perspectivas de aprendizagens diferentes; diversificar os conhecimentos torna a prática educativa mais significativa e marcante. Da mesma forma, é preciso entender os conhecimentos prévios dos alunos sobre os diversos assuntos abordados em sala de aula, ajudando a construir coletivamente a proposta de trabalhos a ser realizada nas aulas de Ciências.

As atividades não podem ser trabalhadas isoladamente, devem conter relações entre si, num processo interdisciplinar, e estar ligadas às questões atuais, conectando-se aos conteúdos disciplinares, com o propósito de estabelecer conexões entre o que está sendo devidamente estudado/compreendido em sala de aula e as experiências, percepções e compreensões dos estudantes sobre os temas disciplinares e ambientais. Dessa forma, é preciso continuar explorando o potencial dos temas relacionados à Educação Ambiental associados com os de Ciências, para promover discussões e aprendizados significativos aos estudantes, potencializando seu senso crítico em relação ao meio ambiente, aos problemas socioambientais e ao mundo.

A ciência se constrói a partir de problemas reais que movem a sociedade para melhorar e contribuir com o meio no qual está inserida. Disponibilizar outras formas de ser e ver o mundo é essencial para a construção humana e cidadã, e esse é, portanto, papel principal da escola e da disciplina de Ciências em sua totalidade e potencialidade.

Percebe-se que quanto mais forem abordadas e apresentadas pesquisas que relacionam esses saberes, da ciência com a Educação Ambiental utilizando o Rio dos Sinos como tema central e integrador, mais será possível apresentar dados que contribuam para o aprendizado efetivo dos estudantes, dinamizando o ensino escolar e oportunizando saberes diferenciados e ao mesmo tempo integradores aos estudos de Ciências nas escolas da rede pública de ensino.

Nesse contexto, o educador busca novas estratégias de aprendizado aos alunos, rompendo as barreiras de um mesmo saber sobre determinado assunto nas aulas de Ciências, trazendo para a sala de aula um ambiente de escuta, diálogo, debate sobre as questões relevantes, associando o conhecimento científico nas aulas de Ciências e a Educação Ambiental como ponto motivador de ações efetivas de ensino e mais críticas referentes às mudanças de postura de uma sociedade que seja mais igualitária e responsável para todos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTROGIOVANNI, A.; TONINI, I. M.; KAERCHER, A. *Movimentos no Ensinar Geografia*. Porto Alegre: ComPasso Lugar Cultura, 2013.

COIMBRA, J. A. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JUNIOR, A. et al. *A interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, 2000. p. 52-70.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS. *Caracterização da Bacia*. 2021. Disponível em: <https://www.comitesinos.com.br/caracterizacao>. Acesso em: 3 set. 2025.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER-RS. *Qualidade ambiental*. Disponível em: <https://www.fepam.rs.gov.br/boletins-da-qualidade-ambiental>. Acesso em: 3 set. 2025.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PONTALTI, E. S. *Projeto de educação ambiental: parque cinturão verde de Cianorte*. 2005. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/54914350/Projeto-de-Educacao-Ambiental-Parque-Cinturao-Verde-de-Cianorte>. Acesso em: 3 set. 2025.

VIEIRA, J. E.; MORAIS, R. P. A interdisciplinaridade na abordagem das questões ambientais. *Comunicação & Informação*, Goiás, v. 6, n. 2, p. 31-47, dez. 2013.

9

A Educação Ambiental em escolas de Ensino Médio

Débora Oliveira Marafiga

Michele Pittol

Amanda de Souza da Motta

O presente artigo traz uma revisão bibliográfica sobre a aplicação da Educação Ambiental nas escolas de Ensino Médio e uma reflexão a respeito dessa temática dentro das disciplinas ministradas no Ensino Médio, focando a disciplina de Biologia, pois em minha jornada escolar percebo a necessidade de colocar em prática a Educação Ambiental.

Ao entrar neste programa de pós-graduação em ensino de Ciências, pretendia aplicar a teoria à prática, mas devido à problemática da pandemia, que acometeu o mundo inteiro, tivemos que nos adaptar a várias formas de ensinar Ciências. Inicialmente o trabalho seria um projeto de pesquisa, dentro da escola onde atuamos como educadores, e o tema escolhido por mim foi: “Cartilha: compostagem orgânica em ambiente doméstico”. Porém, devido à não aplicação desse projeto decidi mudar o foco e iniciei a revisão bibliográfica, pensando o quanto é difícil para nós educadores conseguirmos iniciar e finalizar um projeto sobre Educação Ambiental nas escolas onde atuamos. Daí a necessidade de pesquisar sobre a legislação, conceitos, a melhor abordagem e buscar a bibliografia envolvendo esse tema. Além disso, apesar de ter o apoio da direção escolar para trabalhar projetos dentro da área ambiental, os recursos são escassos e o interesse dos colegas, até da mesma área, não ocorre de fato, para que possamos assim produzir um bom trabalho, junto às disciplinas do Ensino Médio, abordando esse assunto tão relevante nos dias atuais.

Ações educativas formam alunos éticos e participativos, com os outros e com o ambiente; assim, a escola oportuniza o crescimento, incentivando os educandos a olharem para diferentes perspectivas e construir o seu pensamento no coletivo e individual, com res-

ponsabilidade e agindo em defesa do meio ambiente. Dessa forma, buscam-se sempre melhorias em sociedade e para o futuro, além de um desenvolvimento sustentável, atingindo a todos e reeducando os cidadãos, principalmente os mais jovens, para que estes não repitam, no futuro, os mesmos erros que cometemos no passado. Sendo assim, com pequenas atitudes e mudança de hábitos no nosso cotidiano, conseguimos compreender a importância da Educação Ambiental para o planeta como um todo, pois o consumo exagerado de recursos naturais tem demonstrado, cada vez mais, a necessidade de entender a importância que isso tem em nossas vidas.

Temos desde 1999 a Lei n.º 9.795, sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, que, no seu artigo 1º, define a Educação Ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente”. No mesmo artigo também se define sua importância: “bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e da sua sustentabilidade” (Brasil, 1999).

Assim, saber se existem ações de Educação Ambiental nas escolas é uma maneira de vislumbrar como serão as próximas gerações e, conseqüentemente, o futuro do meio ambiente. Portanto, entender as diferentes formas e concepções da Educação Ambiental se torna fundamental para quem pesquisa sobre esse assunto. Nesse contexto, aflora o objetivo desta pesquisa, que foi fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema Educação Ambiental e sua prática em escolas de Ensino Médio. Para alcançar o objetivo geral, ao longo da pesquisa, abordaremos alguns pontos específicos, quais sejam:

- discutir as principais potencialidades, desafios, dificuldades, avanços da prática em Educação Ambiental nas escolas de Ensino Médio, realizando uma revisão bibliográfica sobre o tema;
- entender por que é tão difícil implementar a Educação Ambiental nas aulas de biologia e de todas as disciplinas curriculares;
- fazer uma análise sobre quais são as possíveis ações e qual a concepção de Educação Ambiental que são praticadas nas escolas de Ensino Médio.

Portanto, as perguntas norteadoras desta pesquisa foram: “Existem ações de Educação Ambiental sendo praticadas nas escolas de Ensino Médio?”; “As escolas estão conseguindo concretizar essas ações de Educação Ambiental, a fim de proporcionar mudanças de valores e atitudes nos estudantes?”.

Dessa forma, através dessas questões, pretendemos elencar a melhor maneira de se trabalhar a Educação Ambiental (EA), de forma que possamos, em conjunto com a sociedade, buscar melhorias para o futuro, além de um desenvolvimento sustentável que atinja a todos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao abordar a temática da EA no âmbito escolar é sabido que surgirão questionamentos a respeito das leis e outros documentos a esse respeito. Nesse sentido: “cada professor, dentro da especificidade de sua área, deve adequar o tratamento dos conteúdos para contemplar o tema Meio Ambiente, assim como os demais temas transversais” (Brasil, 1997, p. 27).

A equipe de gestão escolar trabalha a temática da Educação Ambiental com os professores através de modalidades didáticas, trazendo uma visão ampla sobre as questões culturais e socioambientais, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): meio ambiente e saúde (Brasil, 1997).

Portanto, sabendo que a Educação Ambiental, como disciplina permanente, é obrigatória nas grades curriculares das instituições de ensino brasileiras, esta representaria um grande passo para a formação de jovens mais conscientes dos seus deveres e das muitas maneiras de utilização dos recursos naturais, sem destruir a maior riqueza de nosso país. Abílio (2008, p. 328) ressalta que a “[...] Educação Ambiental é um processo em que se busca observar a preocupação dos indivíduos e comunidades para as questões ambientais, fornecendo informações e contribuindo para um desenvolvimento sustentável de uma forma crítica”.

Sendo assim, a Educação Ambiental tem um papel fundamental e de grande valor dentro das escolas, trazendo conhecimento relacionado à preservação do meio ambiente, como o descarte correto de resíduos e a economia de energia e de recursos naturais, proporcionando ao educando um ensino contextualizado com exemplos práticos no dia a dia e na sala de aula. A Educação Ambiental é para todos; por isso, através do fornecimento de subsídios, a teoria aliada à prática traz ferramentas para o ensino dessa disciplina, de forma que ela possa se tornar cada vez mais frequente em todos os níveis de educa-

ção, trazendo assim sua visibilidade dentro da comunidade escolar, e buscando disseminar uma sementinha para que as pessoas se sintam também agentes promotores de boas práticas ambientais.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Lei n.º 9.795/1999 define, logo em seu primeiro artigo, Educação Ambiental como sendo (Brasil, 1999, p. 1):

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Em seguida, essa lei declara a EA como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades, no âmbito formal e não formal de ensino. A questão ambiental vem sendo discutida em nosso dia a dia, nos meios de comunicação, nas escolas, nas empresas, ou até mesmo em conversas entre amigos. Conforme mencionam Ventura e Souza (2010, p 14): “em um terreno altamente político e ideológico, a Educação Ambiental surgiu como proposta ao enfrentamento dessa crise através da articulação entre as dimensões social e ambiental”.

Desenvolver programas de Educação Ambiental se tornou urgente, transformando sua aplicação em um profundo saber ambiental, capaz de ser incorporado às práticas docentes, buscando a integração

de projetos de pesquisa de forma interdisciplinar, onde a escola se envolve de maneira efetiva na proposta de uma aprendizagem além da sala de aula.

A CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

A educação pública brasileira passa por grandes modificações. A atual exigência constitucional de que toda criança tenha a garantia de cursar o Ensino Fundamental e ter acesso ao Ensino Médio não é o bastante para propiciar qualidade no ensino ministrado nas instituições escolares. Apesar da ampla discussão sobre as formas mais adequadas para a organização do tempo escolar e da adoção de metodologias capazes de reverter o quadro atual, manter o aluno na escola e combater a repetência escolar ainda são problemas que precisam ser superados.

Sabendo que o professor passa por momentos de angústia e incerteza frente à tarefa de ensinar, é requerida a preparação do educador para conseguir atuar de forma ativa, levando o educando a desenvolver uma visão crítica da realidade e integrar as dimensões da problemática ambiental de forma mais holística. Sendo assim, torna-se necessário fornecer-lhes condições de apoio na busca por novas metodologias e tecnologias para atuação em sala de aula, promovendo cursos de capacitação, para que nós professores possamos trazer mais conhecimento para a sala de aula. Tais cursos podem acontecer de

forma presencial, à distância ou através da integração dos modos anteriores. Assim, será possível corrigir eventuais defasagens ou complementar o conhecimento.

PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

São princípios básicos da Educação Ambiental:

I – o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II – a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III – o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV – a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V – a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI – a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII – a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII – o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural. (Marcatto, 2002, p. 36)

São objetivos fundamentais da Educação Ambiental:

I – o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II – a garantia de democratização das informações ambientais;

III – o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV – o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V – o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI – o fortalecimento da cidadania, autodeterminação da integração com a ciência e a tecnologia;

VII – o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade. (Marcatto, 2002, p. 36)

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Lei de Educação Ambiental foi estabelecida devido à necessidade de que sejam disponibilizados conhecimento e entendimento dos deveres e direitos dos cidadãos, em todos os níveis de ensino; sabendo que a escola é um lugar de discussões e entendimentos, fez-se necessária a inclusão da EA em ambiente escolar.

No Brasil há dispositivos que, seguindo uma tendência mundial, dão importância para a Educação Ambiental. Uma das primeiras leis que cita a Educação Ambiental é a Lei Federal n.º 6938, de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente. A lei aponta a necessidade de que a Educação Ambiental seja oferecida em todos os níveis de ensino. A Constituição Federal do Brasil, promulgada no ano de 1988, estabelece, em seu artigo 225, que:

Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Mello; Trajber, 2007, p. 230).

Os PCN enfatizam a interdisciplinaridade e o desenvolvimento da cidadania entre os educandos. Os PCN estabelecem que alguns temas especiais devem ser discutidos pelo conjunto das disciplinas da escola, não constituindo-se em disciplinas específicas. São os chamados temas transversais (Brasil, 1997, p. 1).

O PÚBLICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sabe-se que o objetivo da Educação Ambiental é atingir o público em geral e tem por princípio a oportunidade de acesso às informações que lhes permitam participar da busca de soluções para os problemas ambientais do mundo atual. A Educação Ambiental em âmbito escolar divide-se em: Educação Formal: da Educação Infantil até o Ensino Fundamental, Ensino Médio e universitário, envolvendo todos em geral, professores e todos os demais profissionais, fazendo com que passem por treinamento de Educação Ambiental, podendo assim trabalhar esse tema de maneira prática através do conhecimento adquirido.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

A escola exerce importante papel na nossa sociedade. É na escola que os indivíduos adquirem o conhecimento que se acumula na ciência, desenvolvendo capacidades variadas, desde o senso crítico e construtivo, até a organização das sociedades e suas questões e a relação destas com o meio ambiente. Dessa forma, no ambiente escolar, alunos, professores e pais têm contato com variados pontos de vista, respeitando as diferenças; portanto, a escola é um espaço de relações sociais humanas, onde também se discute política e se oferecem boas relações entre indivíduos da comunidade (Padilha, 2001).

A introdução da Educação Ambiental nas escolas, com um olhar crítico, deve seguir uma visão política, atingido de maneira concreta o fazer pedagógico. Um primeiro passo seria a incorporação dos seus

princípios nos Planos Políticos Pedagógicos (PPPs), o que, de início, garantiria que as práticas de docentes, diretores e demais funcionários sejam orientadas nesse sentido (Brasil, 1997).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO PÚBLICA

Há questões relacionadas ao acesso e uso dos recursos naturais, dentro da gestão ambiental pública, muitas vezes tornando esses assuntos socioambientais em inúmeros conflitos; trabalhando com diversos interesses e visões de mundo, os órgãos ambientais têm sua atuação permeada por processos de disputa entre diferentes atores, que, às vezes, podem desembocar em conflitos explícitos. Dentro do licenciamento ambiental, há diversas situações de contraposição aos interesses econômicos, políticos, sociais e espaciais, além dos ambientais; por isso, o gestor público deve estar preparado para possivelmente mediar esses conflitos, buscando sempre os consensos, tornando o enfrentamento mais igualitário.

METODOLOGIA

Este estudo traz uma revisão literária que explica um problema a partir da coleta de dados. Para tanto, utilizaram-se o Portal de Periódicos da Capes e o Google Acadêmico, com o objetivo de encontrar publicações e artigos científicos relacionados ao tema de estudo.

A coleta dos dados foi realizada no decorrer dos meses de outubro e novembro de 2021, utilizando o método de pesquisa integrado de documento: artigos científicos e trabalhos de conclusão de cursos de pós-graduação (monografias, dissertações e teses).

Para abordarmos as leis e ações de Educação Ambiental que estão sendo praticadas nas escolas do Brasil, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com vários autores. Realizada a busca, teve início a análise documental sobre como a Educação Ambiental está sendo apresentada nos documentos e propostas oficiais governamentais. Essa investigação foi realizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1996) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (Brasil, 2013).

Também se procurou discutir as principais potencialidades, desafios, dificuldades, avanços da prática da Educação Ambiental nas escolas, dentro do Ensino Médio, sendo abordadas algumas teorias de autores que discutem a temática da Educação Ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O que a pesquisa da área de Educação apresenta sobre Educação Ambiental

Nessa pesquisa pude observar que no Brasil temos uma substancial produção de projetos, pesquisas e propostas teóricas, produzidos por diferentes segmentos da sociedade, tais como: universidades,

ONGs e diferentes grupos sociais, que vêm crescendo, contribuindo para a construção de um campo de estudo e pesquisa sobre a Educação Ambiental.

Contudo, a Educação Ambiental como campo teórico em construção tem sido apropriada de forma diferenciada por diversos autores, com discursos e referenciais teóricos variados, elaborando maneiras de conceber e praticar a ação educativa nesse campo. Por outro lado, documentos oficiais, internacionais e nacionais, valorizam o papel da Educação Ambiental diante da preocupação com a problemática ambiental, principalmente no que diz respeito à degradação dos recursos naturais do planeta, tornando os autores sociais conhecedores da Educação Ambiental a partir de ações educativas, com engajamento das escolas em todas as modalidades de ensino, construindo uma rede de ajuda aos profissionais que buscam meios de aplicar tudo que temos de teoria em prática, contribuindo, assim, para a mudança na relação do homem com o meio ambiente (Brasil, 2014).

Como a Educação Ambiental é prevista nos documentos oficiais

A Educação Ambiental, fundamental para todos os cidadãos, se tornou importante no Brasil a partir da Constituição de 1988 com a inclusão do artigo 225, relacionado ao Meio Ambiente. Depois, a partir da Lei n.º 9.795/1999, torna-se obrigatória no ensino brasileiro, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Tendo aprovação do governo federal em dezembro de 2017, a nova Base Nacional Comum Curricular deve substituir os PCN e nortear os currículos escolares, ausentando a Educação Ambiental. Esse documento apenas determina que cabe aos sistemas de ensino e às escolas a incorporação aos componentes curriculares, aos currículos e às propostas pedagógicas de temas contemporâneos, tais como Educação Ambiental.

Principais potencialidades, desafios, dificuldades, avanços da prática da Educação Ambiental nas escolas brasileiras

Ao realizar questionamentos que levaram à discussão sobre a potencialidade da Educação Ambiental, Guimarães (2013) enfatiza que esta constitui a transformação da sociedade atual, vista como uma ferramenta de combate à crise ambiental do mundo. Embora tenha avançado, atualmente ainda é considerada um desafio devido à necessidade da sua valorização e institucionalização em todos os níveis de ensino no país (Guimarães, 2013).

Propostas, abordagens e ações de Educação Ambiental que estão sendo praticadas nas escolas do Brasil

Nas escolas do Brasil, não há uma proposta específica para a educação do ambiente, mas várias propostas que põem em discussão essa temática. Apesar de características conservacionistas, individualistas e comportamentalistas, ainda assim existem documentos, que partem

das lideranças políticas, tornando a participação pública necessária a seu desenvolvimento, como o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS) (Brasil, 2011).

CONCLUSÃO

Ao fim deste estudo, através da revisão literária cujo tema foi a Educação Ambiental nas escolas de Ensino Médio, foi possível evidenciar, a partir dos resultados obtidos, certa carência no entendimento dos professores e, por vezes, falta de comprometimento dos sujeitos envolvidos nos processos educativos.

As práticas da Educação Ambiental decorrem da necessidade de que estas sejam introduzidas no cotidiano escolar, trazendo hábitos mais saudáveis. Com a experiência em escola de Ensino Médio, percebe-se a falta de preparo na implementação de projetos na área ambiental; ainda é preciso avançar, a começar pelo planejamento, pela ação e pela avaliação escolar entre professores, tendo em vista o cuidado da própria ação docente. Sendo assim, na maioria das vezes, as ações de EA continuam fragmentadas, sem a compreensão de como devemos iniciar, de que maneira deve ser abordado esse tema em todas as disciplinas, tentando fazer com que os alunos se interessem pela temática ambiental.

Temos que entender a necessidade de trabalhar com projetos, inserindo a EA de forma transversal no ensino, de modo que os sujeitos escolares tenham a responsabilidade de trabalho coletivo, com ações individuais, desenvolvendo as aulas em conjunto com todas as

disciplinas. Portanto, faz-se necessário pensar a Educação Ambiental e quais de seus conceitos são imprescindíveis ao trabalho pedagógico em sala de aula, para que o profissional da educação possa ir além das informações e da apresentação de conceitos científicos.

Assim, não existe um método ou receita: cabe ao professor planejar e viabilizar a melhor abordagem, na riqueza de desenvolver ações de EA adequadas ao seu contexto. Ao finalizar este artigo, chamo a atenção para a importância de mantermos uma postura crítica e investigativa, aberta ao diálogo, pensando, assim, em nossa prática docente, buscando suporte na escola, dentro da competência de cada um dos membros das equipes diretiva e pedagógica, abrindo a discussão sobre a Educação Ambiental em nossas escolas.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. *Ética, cidadania e educação ambiental, meio ambiente e desenvolvimento*. João Pessoa: Editora da UFPB, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS)*. Brasília-DF, 2011.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 out. 2021.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as diretrizes da educação nacional. *Planalto*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 1 set. 2021.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Planalto*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 3 nov. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. *Revista Margens Interdisciplinar*, Tocantins, v. 7, n. 9, p. 1-12, 2013.

MARCATTO, C. *Educação ambiental: conceitos e princípios*. 2002. Disponível em: https://jbb.ibict.br/bitstream/1/494/1/Educao_Ambiental_Conceitos_Principios.pdf. Acesso em: 5 nov. 2021.

MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: Ministério da Educação; Coordenação Geral de Educação Ambiental; Ministério do Meio Ambiente; Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

PADILHA, R. P. *Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola*. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2001.

VENTURA, G., SOUZA, I. C. F. de. Refletindo sobre a relação entre a natureza humana, valores capitalistas e a crise ambiental: contribuições para a promoção da Educação Ambiental Crítica. *Revista Eletrônica Ambiente e Educação*, Rio Grande, v. 15, n. 22, p. 13-34. 2010.

Sobre os(as) autores(as)

Alexsandro Reis de Azevedo

Graduado em Ciências Biológicas pela Faculdade Leonardo da Vinci Uniasselvi, pós-graduado em botânica, zoologia e ecologia, pela Faculdade Metropolitana e pós-graduado no curso Ciência é 10! da UFRGS. Atua como professor de Ciências e Biologia na SEC/RS (Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul), há 8 anos.

Amanda de Souza da Motta

Médica Veterinária e Professora Associada IV da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atua como professora no Instituto de Ciências Básicas da Saúde no Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia. Orienta alunos de graduação e pós-graduação na área de Microbiologia Aplicada e Ciências Biológicas.

Ana Paula Santellano de Oliveira

Doutora em Educação em Ciências pela UFRGS (2024). Mestra em Educação em Ciências pela UFRGS (2019). Especialista em Educação Ambiental (SENAC/2009). Licenciada em Ciências Biológicas (URCAMP 2006). Trabalhou como Professora de Ciências Biológicas, Ensino Fundamental, na escola Bom Jesus – POA/RS (2011); professora contratada do Estado do Rio Grande do Sul na cidade de Osório/RS ocupando

o cargo de professora: Biologia e Seminário Integrado (2012 - 2017), Ensino Fundamental – Ciências (2015-2017). Professora de Ciências área II no Município de Osório/RS (Concursada/2024).

Bárbara Schuh

Graduada em Ciências Biológicas pela UNISINOS (2013), com Especialização em Educação Ambiental pela FURG (2019), Ciência é 10! – UFRGS (2022) e Possibilidades para Educação Continuada – IFSUL (2023). Possui formação na área da educação e do meio ambiente abrangendo diferentes níveis de ensino nas redes estadual e municipal, no ensino de Ciências, Biologia e em projetos relacionados ao meio ambiente.

Carmen Regina Deantoni

Professora da Educação Básica há trinta e quatro anos. Formada na Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza, pela UFRGS. Atualmente, ocupa o cargo de diretora de uma Escola Indígena Estadual e é aluna do Mestrado em Educação em Ciências, na UFRGS.

Cleiva Eunice Kober dos Santos

Formada em Biologia Licenciatura Plena na PUC/RS em 1997, pós-graduada, especialista em Administração Pública pela Uniasselvi/2024, pós-graduação, especialização em Supervisão Escolar pela Faculdade São Luís em 2018 e especialização no Ensino de Ciências, Ciência é 10! UFRGS em 2021. Atualmente, é coordenadora pedagógica do ensino médio integral do Estado do RS e tutora presencial do curso Ciências da Natureza na Unipampa.

Cristiane Matté

Graduada em Farmácia com ênfase em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Concluiu o mestrado em 2006 e o doutorado em 2009, ambos em Ciências Biológicas (Bioquímica), também pela UFRGS. Atualmente, é professora associada no Departamento de Bioquímica do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS/UFRGS), onde coordena o Matte Lab e orienta mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Bioquímica.

Débora Oliveira Marafija

Formada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela ULBRA, em 2017. Pós-graduada na especialização Ciência é 10! da UFRGS. Tem dois contratos pelo estado em duas escolas de ensino médio: EEEM José Gomes de Vasconcelos Jardim, em Canoas-RS e na EEEM Presidente Kennedy-Polivalente, em Cachoeirinha-RS. Leciona em escolas da Educação Básica desde 2019 até os dias atuais.

Fátima Rosane Schuquel Klein

Mestre em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Pelotas e graduada em Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado, pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2011). Atualmente atua como professora de Ciências da Natureza na rede estadual do Rio Grande do Sul.

José Vicente Lima Robaina

Possui Pós-Doutorado em Educação e Educação do Campo pela FAGED/UFRGS (2017), doutorado em Educação pela Unisinos (2007), mestrado em Educação pela UFRGS (1996), especialização em Toxicologia Aplicada pela PUCRS (1987), especialização em Educação Química pela UFRGS (1990), graduação em Licenciatura Curta em Ciências pela PUCRS (1982), graduação em Licenciatura Plena em Química pela PUCRS (1985). Professor Adjunto do Campus Porto Alegre, Departamento de Ensino e Currículo (DEC), da Faculdade de Educação (FAGED), do curso de Educação do Campo: Licenciatura em Ciências da Natureza, UFRGS. Professor do PPG Educação em Ciências (PPGECI), UFRGS.

Lenir Orlandi Pereira

Mestre e doutora em Neurociências. Desde 2009 é docente da UFRGS. Na graduação ministra disciplinas das Áreas Básicas da Saúde, como Histologia e Embriologia. É orientadora permanente no Programa de Pós-Graduação em Neurociências, onde desenvolve pesquisas em Distúrbios do Neurodesenvolvimento. É coordenadora do Projeto de Popularização Ciência na Cabeça.

Marilisa Bialvo Hoffmann

Professora adjunta do Departamento de Ensino e Currículo/Faculdade de Educação (FAGED) e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS), ambos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Doutora e mestra em Educação Científica e

Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI. Coordenadora do Ciência é 10! (2023-2025).

Mercedes Passos Geimba

Licenciada em Ciências Biológicas pela PUCRS, com mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente e doutorado em Ciências Veterinárias pela UFRGS. Professora universitária desde 1997 e professora de dois cursos de especialização da UFRGS. Atua na área de Microbiologia.

Michele Pittol

Doutora em Biologia, com experiência prática e docente em diversas áreas das ciências biológicas e da saúde. Desenvolve atividades como professora dos cursos de graduação em Ciências Biológicas e como tutora dos Cursos de Especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10! – UFRGS e Curso Técnico Saúde com Agente – UFRGS e Ministério da Saúde.

Mônica da Silva Gallon

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Atuou como professora de Educação Básica por dezoito anos. Atualmente é professora no Departament d'Educació Lingüística, Científica i Matemàtic da

Faculdade de Educação da Universitat de Barcelona. Desenvolve pesquisas nas áreas de ensino de ciências, formação docente e feiras de ciências escolares.

Roberto Busato

Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de Passo Fundo, atua na rede municipal de educação de Três Coroas como professor de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental.

Sarita Mercedes Fernandez

Licenciada em Biologia, pela PUCRS, com mestrados em Fitotecnia e Desenvolvimento Rural, além do Doutorado em Desenvolvimento Rural, pela UFRGS. Atua no ensino a distância, desde 2009, na UFRGS. É, também, professora da rede estadual de ensino do RS.

Taís Malysz

Graduada em Fisioterapia – UDESC – com mestrado e doutorado em Ciências Biológicas: Neurociências – UFRGS. Professora associada da UFRGS vinculada ao Departamento de Ciências Morfológicas. Atua como docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas: Neurociências. Ministra disciplinas de graduação e pós-graduação nas áreas de Anatomia Humana e Neuroanatomia.

Vanessa Gaffree de Carvalho

Formada em Ciências Biológicas pela Unisinos (2008), com MBA em Gestão Ambiental e Especialização em Ciências pela UFRGS (2022). Atualmente, cursa Pós-Graduação em Atendimento Educacional Especializado. Atua como professora de Ciências e Biologia na Rede Estadual de Ensino de Porto Alegre desde 2009.

Vitor Matheus Sanderson

Graduado em Química pela Universidade de Passo Fundo (UPF), especialista em Ensino de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, mestre em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e doutorando em Química na mesma instituição (UFRGS). Possui mais de quinze anos de experiência na docência do Ensino Médio em escolas públicas e privadas e Ensino Superior, ministrando disciplinas em cursos da área da Saúde. Também conta com mais de seis anos de atuação na indústria química.

EQUIPE “CIÊNCIA É 10!” UFRGS - 1ª EDIÇÃO

Coordenação: Marcelo Lazzaron Lamers

Coordenação pedagógica: Maria Flavia Marques Ribeiro

Técnica-Educacional: Evelyse Itaquí Hernandez

Docentes:

Maria Flavia Marques Ribeiro

José Vicente Lima Robaina

Marilisa Bialvo Hoffmann

Dilmar Xavier da Paixão

Victor João da Rocha Maia Santos

Orientadores de TCC:

Amanda de Souza da Motta

Cristiane Matté

Daniela Borges Pavani

Gertrudes Corção

Ionara Rodrigues Siqueira

José Vicente Lima Robaina

Lenir Orlandi Pereira Silva

Marilisa Bialvo Hoffmann

Mercedes Passos Geimba

Mirna Bainy Leal

Rosane Nunes Garcia

Rodrigo Sychocki da Silva

Russel Teresinha Dutra da Rosa

Tatiana Souza de Camargo

Taís Malysz

Victor João da Rocha Maia Santos