

**VOLUME 4**

# **Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA**

**Jackson Ronie Sá-Silva  
Adilson Luís Pereira Silva  
Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra  
Quésia Guedes da Silva Castilho  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Celiana Azevedo Ferreira**  
(Organizadores)



Volume 4

# Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA

**Organizadores(as)**

Jackson Ronie Sá-Silva

Adilson Luís Pereira Silva

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra

Quésia Guedes da Silva Castilho

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

Celiana Azevedo Ferreira



**PPG**  
Pró-Reitoria  
de Pesquisa e  
Pós-Graduação



**NÚCLEO DE TECNOLOGIAS  
PARA EDUCAÇÃO**



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO**



## UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA

### Reitor

Gustavo Pereira da Costa

### Vice-Reitor

Walter Canales Sant'ana

### Pró-Reitora de Graduação

Fabíola de Jesus Soares Santana

### Pró-Reitor de Planejamento e Administração

Antônio Roberto Coelho Serra

### Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Rita de Maria Seabra Nogueira

### Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Estudantis

Paulo Henrique Aragão Catunda

### Pró-Reitor de Gestão de Pessoas

José Rômulo Travassos da Silva

### Pró-Reitora de Infraestrutura

Fabíola Hesketh de Oliveira

### Núcleo de Tecnologias para Educação

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra -  
Coordenadora Geral

### Sistema Universidade Aberta do Brasil

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra -  
Coordenadora Geral

Maria das Graças Neri Ferreira - Coordenadora  
Adjunta

### Coordenador do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)

Jackson Ronie Sá-Silva

### Coordenação da Divisão de Design Educacional

Cristiane Costa Peixoto - Coordenadora Administrativa  
Danielle Martins Leite Fernandes Lima - Coordenadora  
Pedagógica

### Organizadores(as)

Jackson Ronie Sá-Silva  
Adilson Luís Pereira Silva  
Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra  
Quésia Guedes da Silva Castilho  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Celiana Azevedo Ferreira

### Revisão de Linguagem

Charles Mendes Martins  
Juliana de Jesus Carvalho Farias Pires  
Leila Raquel Pereira Rodrigues Cavalcante  
Lucirene Ferreira Lopes  
Marco Antônio Pereira dos Santos  
Maria das Dores Coutinho

### Normalização

Celiana Azevedo Ferreira

### Diagramação

Josimar de Jesus Costa Almeida  
Luis Macartney Serejo dos Santos  
Tonho Lemos Martins

### Capa

Aerton da Silva Oliveira

Sá-Silva, Jackson Ronie

Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA / Jackson Ronie Sá-Silva, Adilson Luís Pereira Silva, Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra *et al.*(org). – São Luís: UEMAnet, 2022. v.4.

336 f.


ISBN: 978-65-89821-99-1

1.Ensino de Ciências por Investigação. 2.Didática das Ciências Naturais 3.Propostas pedagógicas I.Castilho, Quésia Guedes da Silva II.Moura, Lyzette Gonçalves Moraes de III.Ferreira, Celiana Azevedo IV.Título

CDU: 5:37.015



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	7
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	9
<b>PREFÁCIO</b> .....	11
<b>O CIÊNCIA É 10 E O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO PEDAGOGIAS</b> <i>Jackson Ronie Sá-Silva</i> .....	15
<b>EXPERIÊNCIAS PROFESSORAIS NO CIÊNCIA É 10</b> <i>Adilson Luís Pereira Silva</i> .....	18
<b>ORIENTAÇÃO DE TCC NO “CIÊNCIA É 10”:</b> vivências professorais e aprendizagens significativas no ensino por investigação <i>Quésia Guedes da Silva Castilho</i> .....	20
<b>O “CIÊNCIA É 10” E EU</b> <i>Lyzette Gonçalves Moraes de Moura</i> .....	22
<b>O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - ANOS FINAIS DO ENSI- NO FUNDAMENTAL (CIÊNCIA É 10) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO</b> <i>Jackson Ronie Sá-Silva, Adilson Luís Pereira Silva, Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra ...</i>	25
 <b>EIXO 1: TECNOLOGIA</b> .....	39
<b>CÁLCULO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DOS ELETRODOMÉSTICOS E ESTIMATIVA DO VALOR A SER PAGO PROPORCIONAL À ENERGIA CONSUMIDA:</b> uma experiência investigativa em sala de aula <i>Fábio Henrique Ribeiro Quim, Carlos Alailson Licar Rodrigues, Tainara da Costa Chaves .....</i>	41



**TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA:** uma abordagem investigativa no ensino remoto de ciências  
*Thaise Nunes de Sousa, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Francilene Vieira da Silva* ..... 54

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA E LUDICIDADE:** uma proposta de ensino e conscientização acerca da pandemia da Covid-19 para os anos iniciais do Ensino Fundamental  
*Brígida Lima Magalhães, Patrícia Fernanda Pereira Cabral, Monique Hellen Martins Ribeiro ..* 65

## **EIXO 2: UNIVERSO** ..... 75

**ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O FORMATO DA TERRA MEDIADO PELO ENSINO INVESTIGATIVO DE CIÊNCIAS**

*Elda Cássia Bezerra da Silva, Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira, Fabrício Ferreira Baltazar* ..... 77

## **EIXO 3: VIDA** ..... 87

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS CADEIA E TEIA ALIMENTAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

*Léia Alves Ferreira Barros, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura* ..... 89

**BIOSSEGURANÇA TAMBÉM É COISA QUE SE APRENDE NA ESCOLA:** investigação para um tema contemporâneo transversal necessário

*Mércia Gabriely Linhares Teles, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Bruno de Almeida Nunes* ..... 105

**CONCEPÇÃO DOCENTE SOBRE O ESTUDO DE GENÉTICA:** o ensino investigativo na Escola Municipal Professor Hilton Nunes na cidade de Grajaú-Maranhão

*Antônio José Neves de Araújo, Suelen Rocha Botão Ferreira, Helmara Diniz Costa Viégas* ..... 123

**DESMITIFICANDO A BOTÂNICA PELA ESTRATÉGIA INVESTIGATIVA**

*Oselania da Silva Melo dos Santos, Lucenilde Carvalho de Freitas, Maria do Socorro Nahuz Lourenço* ..... 135

**ENSINO DE CIÊNCIAS:** uma proposta de atividade investigativa para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

*Nayane de Jesus Pinheiro Santos, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Efigênia Magda de Oliveira Moura* ..... 143

**GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE RELAÇÕES ALIMENTARES ENTRE OS SERES VIVOS NO 6º ANO DA ESCOLA SÃO FRANCISCO NO MUNICÍPIO DE DUQUE BACELAR-MA**

*Maria de Jesus Monteiro Costa, Maria Gabriela Sampaio Lira, Raquel Maria Trindade Fernandes* ..... 153

**PERCEPÇÕES SOBRE SEXUALIDADE NO CENTRO DE ENSINO LUIZ SABRY AZAR - ANEXO I EM BOM JESUS DAS SELVA-MA**

*Teresa Maria de Jesus Ferreira, Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira* ..... 166

**UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA CONTEÚDO DE BOTÂNICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS: sala de aula invertida**

*Alisson da Silva Rocha, Ana Paula Sampaio Amorim* ..... 175

 **EIXO 4: MEIO AMBIENTE** ..... 181

**A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS TIÚBA COMO MODELO BIOLÓGICO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO ENSINO FUNDAMENTAL**

*Livia Carine Macedo e Silva, Patrícia Fernanda Pereira Cabral, José Maurício Dias Bezerra* ..... 183

**A INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO ESTUFA**

*Marizete Miranda Martins Coelho, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Edvan Moreira* ..... 193

**A VISÃO DAS CRIANÇAS DO 3º ANO A RESPEITO DA POLUIÇÃO DO RIACHO BACURI DE IMPERATRIZ-MA**

*Elisvalda de Oliveira Sousa, Lucenilde Carvalho de Freitas, Ana Claudia Guimarães Rocha* ..... 202

**ATIVIDADE EXPERIMENTAL:** investigação sobre a ação de diferentes adubos no crescimento e desenvolvimento vegetal

*Keilly Danielle Duarte Castro Praseres, Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira, Quésia Guedes da Silva Castilho* ..... 211

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA:** uma análise reflexiva sobre os resíduos sólidos na Escola U.E.B. Menino Jesus de Praga

*Karliany Figueirêdo da Silva, Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira, Quesia Guedes da Silva Castilho* ..... 225

**EROSÃO EÓLICA E HÍDRICA DO SOLO:** a importância do reflorestamento

*Selma Maria Pereira da Silva, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes* ..... 246

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS:** uma proposta pedagógica para o Ensino Fundamental II

*Lisandra Maria Lima Silva, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura* ..... 256

**PEGADA ECOLÓGICA:** práticas individuais e coletivas como instrumento de sensibilização ambiental nos anos finais do ensino fundamental

*Cristiane Assunção Conceição, Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira, Fabrício Ferreira Baltazar* ..... 265

**PROBLEMA AMBIENTAL DO LIXO:** uma abordagem investigativa


*Marinalda Barros Coelho, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Edvan Moreira* ..... 278

**UM OLHAR NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE:** uma abordagem de classificação de lixo doméstico no ambiente escolar do município de Balsas

*Mariza Nogueira Martins, Josiel Ferreira Costa, Alamgir Khan* ..... 290

**USO DO PADLET E DA COLEÇÃO BIOLÓGICA COMO INSTRUMENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UNIDADE DE EDUCAÇÃO BÁSICA ARTUR RAIMUNDO FARIAS, GUIMARÃES-MA**

*Vitor Rafael Cardoso Neto, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Francilene Vieira da Silva Freitas* ..... 304

 **INFORMAÇÕES ACADÊMICAS** ..... 325



# APRESENTAÇÃO

**A**presentamos o livro *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA* com satisfação e felicidade. A satisfação tem a ver com a dimensão de sermos professores formadores em uma Universidade pública que valoriza a docência, os docentes e o processo de produção de conhecimento didático-pedagógico realizados nas licenciaturas. Vale lembrar que a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) realiza formação de professores a mais de trinta anos em nível de graduação e pós-graduação.

A felicidade externada pela produção do livro, advindo dos esforços teóricos e metodológicos dos cursistas, traduz, através da materialidade dos textos, uma vontade de realizar ensino de Ciências de outra forma. A sociedade maranhense recebe 264 professores de Ciências qualificados em nível de especialização que atuarão nas escolas da educação básica a partir de uma filosofia de ensino instigante: o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por intermédio do Programa Ciência na Escola, dos Ministério da Educação (MEC) e da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq) viabilizaram o projeto denominado *Ciência é 10*.

O que é o *Ciência é 10*? Uma política pública de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Fundamental que teve como proposta epistêmica qualificar professores em serviço para desenvolverem aulas de Ciências cuja centralidade é a investigação. Investigar, questionar, conjecturar, hipotetizar e criar são as categorias que movimentaram a fundamentação teórico-metodológica do *Ciência é 10*. Eis um desafio. Eis uma rica proposta para formarmos sujeitos críticos, reflexivos, éticos e cidadãos.

A CAPES, a UEMA e outras IPES (Instituições Públicas de Ensino Superior) aceitaram o desafio. E configurou-se um desafio prazeroso o qual realizamos com afincamento, planejamento, entusiasmo, cuidado, criatividade e cidadania. O resultado? 264 professores de Ciências especializados para atuarem no espaço escolar discursando uma forma diferente de fazer e refazer as ciências da natureza e suas tecnologias.

O *Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)* foi ofertado em um contexto complexo na Universidade Estadual do Maranhão. Os componentes curriculares foram desenvolvidos durante a pandemia da COVID-19 em que tivemos

que adaptar metodologias, rever posturas didáticas e criar recursos didáticos, ou seja, o Ensino de Ciências por Investigação que queríamos teorizar e praticar com os cursistas foi o mesmo que nos ajudou a realizar adaptações curriculares, criar atividades didáticas, rever o planejamento institucionalizado pela CAPES.

O Ensino de Ciências por Investigação foi para os cursistas e para aqueles que formavam os cursistas um desafio didático enriquecedor que contribuiu para um repensar de nossas práticas curriculares universitárias.

O Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão (UEMAnet) recepcionou e direcionou todas as atividades didático-pedagógicas do *Ciência é 10* dando suporte integral à cursistas e professores. Nesse ínterim tivemos que lidar com a pandemia da COVID-19, um momento difícil e complexo.

O desafio da pandemia também se reverteu em objeto investigativo. Professores formadores, professores orientadores de TCC, designers educacionais e tutores adaptaram suas práticas pedagógicas para que o *Ciência é 10* fosse desenvolvido no contexto pandêmico da COVID-19. Ao final

do curso de especialização tivemos 264 TCC defendidos e entregamos para a sociedade maranhense docentes da Educação Básica capacitados a desenvolver ensino de Ciências investigativo com olhares múltiplos para a produção do conhecimento científico que reverbere em suas práticas sociais.

O livro *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na Universidade Estadual do Maranhão* apresenta 87 textos que retratam as experiências das pesquisas educacionais dos cursistas da Universidade Estadual do Maranhão na *Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)*.

A partir das escritas dos objetos de investigação didática tendo como centralidade epistêmica o Ensino de Ciências por Investigação, nos quatro eixos temáticos desenvolvidos na especialização (Ambiente, Tecnologia, Vida e Universo), foram elaborados os capítulos apresentados nesta obra de quatro volumes.

Desejamos a vocês uma boa leitura e que possam aproveitar cada experiência didático-pedagógica dos cursistas da *Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)* da Universidade Estadual do Maranhão.

*Prof. Dr. Jackson Ronie Sá-Silva*

*Prof. Drando. Adilson Luís Pereira Silva*

*Profa. Dra. Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra*

*Profa. Dra. Quésia Guedes da Silva Castilho*

*Profa. Dra. Lyzette Gonçalves Moraes de Moura*

*Profa. Esp. Celiana Azevedo Ferreira*

*(Organizadoras e Organizadores)*



# AGRADECIMENTOS

**N**ossos agradecimentos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por conduzir as políticas públicas educacionais com compromisso social e promoção de cidadania para professoras e professores do Brasil. Agradecemos à CAPES pelo apoio logístico e financeiro e pelo acompanhamento de todas as fases da execução do *Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)*.

Os agradecimentos institucionais se direcionam ao Prof. Dr. Gustavo Pereira da Costa, magnífico reitor da Universidade Estadual do Maranhão e o Prof. Dr. Walter Canales Santana, vice reitor, pelo compromisso com a pós-graduação e por acreditarem nos projetos educacionais que incentivam a formação de professores e professoras para desenvolverem ações docentes investigativas na educação básica do Maranhão tendo como perspectiva olhares atentos para os temas da educação científica investigativa, problematizadora, crítica, plural e ética.

À Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual do Maranhão (PPG–UEMA), Profa. Dra. Rita de Maria Seabra Nogueira, por realizar o acompanhamento sistemático das ações na pós-graduação e incentivar o exercício crítico da produção de conhecimento educacional.

À Coordenadora do Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão (UEMANet), Profa. Dra. Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra, pelo trabalho comprometido na gestão das atividades desenvolvidas no UEMANet. Suas ações como Coordenadora Institucional da Universidade Aberta do Brasil na Universidade Estadual do Maranhão (UAB – UEMA) permitiu a realização do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10) de forma competente, participativa, acolhedora, além de promover a potencialização criativa da formação de professores no universo EaD – On Line no Maranhão.

Agradecemos à equipe multiprofissional – professores formadores, tutores, orientadores de TCC, coordenadores de polo, designers educacionais – e os setores didático-pedagógicos do UEMANet – Coordenação do Curso, Gestão de Cursos, Articulação de Polo, Escolaridade, Biblioteca – pelo compromisso, articulação, organização e gestão das ações que gestaram e geriram o *Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)* no período de 2019 a 2022.

Às cursistas e aos cursistas do Ciência é 10. As ações didático-pedagógicas e teórico-metodológicas do Ciência é 10 desenvolvidas na Universidade Estadual do

Maranhão foram pensadas para que recebessem uma formação em nível de especialização *lato senso* de qualidade. Entendemos que a CAPES e a UEMA viabilizaram para a sociedade maranhense a formação continuada de 264 professores de Ciências para que possam exercer no ambiente escolar da educação básica uma prática pedagógica inovadora, investigativa, problematizadora, interdisciplinar e contextual ao apresentarem objetos de conhecimento científico para os estudantes.



## INVESTIGAR É PRECISO

Tathiane Milaré

Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação  
Universidade Federal de São Carlos - campus Araras  
tmilare@ufscar.br

Em meados de janeiro de 2020, quando estive na UEMA para um encontro de formação sobre o curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental “Ciência é Dez!”, sabíamos que estávamos diante de mais um desafio. Mais um desafio porque, como docentes das áreas de Ciências da Natureza e atuantes na formação de professores, enfrentamos outros tantos ao desenvolver nosso trabalho em um país onde a Educação e a Ciência não são prioridades. Para além destes desafios diários da docência brasileira, escolhemos esperar, no sentido freireano. Identificamos na proposta do “Ciência é Dez!” uma oportunidade de contribuir para a formação de professores mais reflexiva, questionadora e junto às escolas de educação básica.

No entanto, atuar no “Ciência é Dez!” demandava, entre outras coisas, compreender o contexto em que o curso foi idealizado; seus objetivos; as alterações da proposta ao longo do processo que levou o curso de um projeto-piloto de 2017 para todas as regiões do país em 2020; seu projeto político-pedagógico; os pressupostos teórico-me-

todológicos do ensino de ciências por investigação; o ambiente virtual de aprendizagem; as atividades propostas; o papel das instituições e dos formadores; e as possíveis formas de condução dos cursistas até a elaboração de seu trabalho de conclusão. Como uma tripulação que ainda desconhece o navio, mas anseia chegar ao seu destino, sabíamos que navegar era preciso. O desafio nos instigava. Centenas de professores e professoras da educação básica aguardavam o início do curso. A trajetória se iniciava.

O ensino por investigação é uma metodologia de ensino que se enquadra em uma concepção de educação na qual o ensino de ciências tem como objetivos formar pessoas críticas, questionadoras, que saibam conduzir sua autonomia e que saibam utilizar os conhecimentos científicos na tomada de decisões e nas suas ações em sociedade. Conduzir o ensino de ciências por investigação requer a superação dos modelos tradicionais de ensino, caracterizados principalmente pela transmissão e recepção de informações e conceitos, e do ensino de ciências dogmático e propedêutico. É necessária uma reorien-



tação epistemológica, no sentido de conceber a ciência como uma construção humana e dinâmica, e assumir uma postura questionadora e investigativa. Não é um processo simples, nem fácil, mas o “Ciência é Dez!” assumia o compromisso de estimular as professoras e professores da educação básica a refletirem sobre esse processo, se auto desafiarem e a desafiarem seus estudantes a questionar e buscar por respostas respaldadas pela Ciência.

O desenvolvimento do curso concomitante ao trabalho docente na escola permitiria aos cursistas a articulação entre teoria e prática e, ainda, de forma não solitária, uma vez que poderiam contar com o apoio e orientação dos professores e tutores e outros colegas também estariam vivenciando essa experiência. As atividades previstas nas disciplinas convidavam os cursistas a refletirem e analisarem sua própria prática, visando a ressignificação de sua realidade conhecida. Embora com uma estrutura pré-estabelecida, o curso permitia diferentes trajetórias, especialmente no que se refere à escolha dos eixos-temáticos, ao aprofundamento conceitual, à elaboração de planos de ensino e do trabalho de conclusão de curso.

Intencionalmente, o ambiente virtual do curso, em seu formato original, não dispunha de material didático próprio como apostilas e videoaulas. Esta era outra forma de incitar os cursistas a explorarem as possibilidades do uso de diferentes materiais e fontes, inclusive aqueles criados sem fins pedagógicos, como recursos didáticos em sala de aula e para a própria formação.

Todavia não tínhamos ideia do mar revolto que encontraríamos: a pandemia de Covid-19, a suspensão das atividades escolares presenciais e o advento do ensino remoto. O desafio, que já era grande, teve suas proporções multiplicadas em um contexto com impactos inimagináveis. Sofremos a perda de

pessoas, sofremos pela doença, sofremos pelo descaso com a Ciência, pelo crescimento de movimentos negacionistas, pelo cerceamento do acesso à educação básica gratuita e de qualidade para todos os estudantes e pelo escancaramento das mazelas sociais.

No entanto, navegar é preciso. As equipes formadoras do “Ciência é Dez!” eram formadas por pessoas que percebem a boniteza de sua própria prática, que são a favor da esperança e que se animam apesar de tudo, parafraseando Paulo Freire. As atividades do curso foram retomadas e adaptadas, muitas vezes sem que as atividades presenciais na escola fossem retomadas.

Um dos requisitos do ensino por investigação é a ocorrência da interação entre os estudantes e entre os estudantes e o professor para troca de ideias, levantamento e discussão de hipóteses, comunicação das conclusões, entre outras atividades coletivas para a construção de conhecimento e negociação de significados. Entretanto, o acesso limitado aos recursos tecnológicos e as condições das aulas remotas restringiram as possibilidades de comunicação e interação nas turmas da educação básica e na comunidade escolar. Consequentemente, esse contexto inviabilizou as atividades investigativas previstas originalmente no “Ciência é Dez!”, ao mesmo tempo em que outras propostas e metodologias de ensino foram exploradas pelos cursistas.

Os processos de repensar a própria prática e de propor atividades de ensino diferenciadas e investigativas, que já eram suficientemente desafiadores em uma realidade conhecida, precisavam ser feitos em um contexto diferente, novo e incerto. As dificuldades não foram poucas, mas as superações e aprendizagens também não. Esta obra, *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA*, é uma evidência disso. Organizada em quatro volumes e totalizando

oitenta e cinco capítulos, a obra apresenta experiências, reflexões, propostas de ensino e pesquisas desenvolvidas no âmbito do curso de especialização na UEMA.

Além de se constituírem como resultado do processo de aprendizagem durante, aproximadamente, dois anos de curso, os textos reunidos nestes volumes representam a dedicação, a luta, a resistência e a superação de professoras e professores que assumiram também o papel de estudantes em meio a um contexto pandêmico. Ao final desse processo, além de navegar, insistimos: investigar é preciso, sempre.

## REFERÊNCIAS

PESSOA, Fernando. **Navegar é preciso**. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/jp000001.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.





## O CIÊNCIA É 10 E O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO PEDAGOGIAS

Jackson Ronie Sá-Silva

Vivenciei o *Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)* entre os anos de 2019 e 2022. Em 2019, aceitei o convite feito pela coordenadora da Universidade Aberta do Brasil e Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão (UAB / UEMAnet / UEMA), Profa. Dra. Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra, para coordenar o referido curso cuja pauta foi publicizada, analisada e aprovada no colegiado do Departamento de Biologia da Universidade Estadual do Maranhão (DBIO – UEMA), ao qual o Ciência é 10 estava vinculado institucionalmente. Em 2020, por meio de uma coordenação compartilhada com o professor Adilson Luís Pereira Silva, do Departamento de Química (DQUI – UEMA), iniciamos a incursão didático-pedagógico-investigativa do Ciência é 10.

Variadas atividades acadêmicas foram realizadas para podermos operacionalizar o currículo do Ciência é 10 inicialmente, direcionadas a 421 cursistas aprovados na seleção: organização e gestão das formações pedagógicas com a equipe do C10 nacional que se deslocaram da CAPES para interagir com o grupo de professores, tutores e a coordenação do C10 no Núcleo de Tecnologias para Educação (UEMAnet); organização

das formações pedagógicas específicas de professores formadores, tutores, professores orientadores de TCC e equipe da coordenação do C10 do UEMAnet, agora numa dimensão regional e preocupada com as particularidades do contexto educacional maranhense; participação em discussões formativas com designers educacionais do UEMAnet, objetivando conhecer a plataforma educacional do C10 e sua logística para acompanhamento das atividades de cada cursista e do trabalho desenvolvido por tutores, professores formadores e professores orientadores de TCC; realização de formações pedagógicas com os 13 coordenadores dos Polos em que o Ciência é 10 foi ofertado; realização de atendimentos aos cursistas por diferentes canais de comunicação: e-mail, WhatsApp e encontros presenciais na coordenação do curso no UEMAnet.

Operávamos com a ideia de novidade pedagógica ao lidarmos, com o projeto pedagógico do *Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental / Ciência é 10*. Cursistas, professores formadores, tutores e orientadores de TCC expressavam curiosidade, inquietação e alegria ao se depararem com o conceito central do Ciência é 10, a categoria *Ensino de Ciências por Investigação*. Do que se que-

ria tratar ao ser anunciada a ideia de ensino investigativo? Quais as concepções didáticas, metodológicas, filosóficas, epistêmicas e teóricas a serem utilizadas por nós ao discursarmos sobre ensino de Ciências numa concepção investigativa?

Como coordenador do Ciência é 10 e professor universitário que atua em cursos de licenciatura me deparei com algumas concepções teóricas sobre ensino por investigação e exerci, como jamais tinha praticado na graduação e pós-graduação, a capacidade didática inventiva e o ato professoral denso de desvelar informações, ideias, noções e teorizações sobre o conceito *Ensino de Ciências por Investigação*.

Outros desafios se apresentaram no decorrer da coordenação do Ciência é 10: orientar professores formadores, professores orientadores de TCC, tutores e cursistas para que realizassem leituras críticas que envolvessem a ideia de *Ensino de Ciências por Investigação*; instigar os cursistas a buscarem outras formas de abordar o ensino de Ciências para que conseguissem realizar suas práticas investigativas na construção dos TCCs; fazer compreender que ensinar e aprender conceitos científicos requer leitura, escrita, diálogo e disposição para rever práticas docentes e posturas didáticas; perceber que teoria e prática estão juntas e precisam ser pensadas de forma não dicotômica e interdisciplinar.

O Ciência é 10 me estimulou a retomar leituras do campo da Didática das Ciências, incursionar nas ideias de autores e autoras que investigam a história das Ciências, atualizar informações sobre psicologia, sociologia, política e antropologia das Ciências, enfim, estar dirigindo este curso de especialização instigou ainda mais minha vontade de saber para uma compreensão alargada do que dizem ser ensino e aprendizagem de Ciências. E mais, atualizei minhas pertencas

certezas (exercendo a hiper crítica) sobre a ideia de científico a partir do campo da filosofia da Ciência e percebi, mais uma vez, que a ideia de “certeza científica” e “verdade científica” são construções socioculturais localizadas em linhas de pensamento, ou seja, são transitórias, relativizadas em constantes movimentos teórico e metodológico.

Revisitei, revi e atualizei os conceitos de *Ciência* como produção humana complexa, *Ciências* como campo epistêmico multi/inter/transdisciplinar e *Ensino de Ciências* como área da Educação atravessada por diversas linhas de pensamento. A incursão e o aprofundamento dessas categorias epistêmicas foram fundamentais para o entendimento da teoria-prática do *Ensino de Ciências por Investigação*. Imputo ao Ciência é 10 a reconfiguração profissional que realizo desde 2019 no sentido de transformar minhas práticas curriculares ao discursar sobre métodos, técnicas, estratégias, procedimentos e fazeres acerca do ensino de Ciências na formação de professores e professoras para estarem na educação básica das escolas maranhenses.

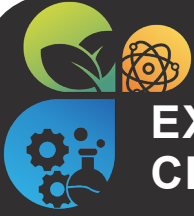
Como docente dos componentes curriculares Metodologia para o Ensino de Ciências e Metodologia para o Ensino de Biologia no Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão refis planejametos, atualizei programas e ementas e ampliei literaturas e referências bibliográficas adicionando a episteme do *Ensino de Ciências por Investigação*. Minhas aulas na graduação e na pós-graduação ganharam outros sentidos e estão sendo desenvolvidas a partir de compreensões de mundo e de Ciência que visibilizem ainda mais a curiosidade, a inventividade, a criatividade e a construção coletiva do conhecimento científico.

A categoria *Ensino de Ciências por Investigação* tem me possibilitado olhar as materialidades do mundo com a ideia de

descompressão do pensamento, ou seja, perceber a incerteza das coisas presentes em nossa existência como ato produtivo; compreender que a provisoriedade é algo estimulante e desafiador; entender que o científico se caracteriza como construção e não um dado a priori; e operar com o investigativo como metodologia do desvelar, do conhecer, do olhar de outra forma e, sempre que for possível, problematizar a Ciência e as ações científicas como instâncias fixas, inatingíveis e totalizantes.

O Ciência é dez configurou-se como uma pedagogia. Uma forma de conduzir diferente. Uma prática formativa sistemática que nos ajudou a perceber a Ciência como produção, construção e reconstrução. A metodologia formativa do Ciência é 10 usando a ideia de *Ensino de Ciências por Investigação* inscreveu novas aprendizagens, outras leituras da Ciência, diversificadas formas de discursar o método científico e, principalmente, produziu em nossas vivências professorais pensamentos plurais, hipercríticos, contextuais, problematizadores e inventivos.

O Ciência é 10 problematizou o científico-pedagógico convencional e inventou o científico-pedagógico investigativo que tem mobilizado sujeitos docentes a perceberem inúmeras formas de ensinar-aprender-ensinar o conhecimento científico.



## EXPERIÊNCIAS PROFESSORAIS NO CIÊNCIA É 10

Adilson Luís Pereira Silva

Gostaria de destacar minha experiência professoral no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – “Ciência é Dez!” da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), que, carinhosamente, chamamos de C10. Experiência cativante, intensa, desafiadora e gratificante. Uma experiência única em minha vida docente. Gostaria de dizer mais sobre essa experiência: uma nova história carregada de significados, porque aprendi e ensinei muito.

Muito disto eu devo ao professor Jackson Ronie Sá-Silva (Coordenador do Ciência é 10 da UEMA) que me ensinou e ensina. Meus sinceros agradecimentos a essa pessoa extraordinária que sempre confiou em mim e que tive o prazer de dividir a coordenação do C10. Destaco, também, que pude atuar no C10 como divulgador (antes do início do curso), tutor (na primeira disciplina), professor formador (nas disciplinas TCC1, TCC2 e TCC3), coordenador-adjunto, orientador de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de sete cursistas, no momento didático chamado *TCC Recuperação* e, por fim, como organizador deste e-Book.

O C10 proporcionou-me a participação em formações com professores renomados, inclusive uma professora que eu conhecia apenas pela leitura de seus artigos, a professora Tathiane Milaré, a qual é prefacista deste livro. A professora Tathiane Milaré e a professora Ducinei Garcia, que compunham, à época, a comissão nacional do C10, foram as professoras que deram as boas-vindas deste curso de especialização, na UEMA,

com a nossa primeira formação que nos proporcionou entender, entre outras coisas, a lógica e a episteme do C10.

Pudemos compreender, também, que a lógica didático-pedagógica do C10 está baseada no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), tal compressão foi fomentada a partir da análise do histórico do desenvolvimento do projeto piloto do curso realizado pelo Instituto Federal do Pernambuco (IFPE), do vídeo motivador (que me emociono toda vez que vejo e sempre consigo ver mais algum detalhe não percebido antes) e de seis, das dezoito, Atividades Investigativas (AIs).

Conseguimos concretizar o primeiro desafio na implementação do C10 que é justamente a adoção de uma postura investigativa em sala de aula, pois a maioria de nossos cursistas, tutores(as) e orientadores(as) tiveram uma formação baseada em um ensino por repetição (exposição e reprodução do conteúdo), ou seja, vê-se que a implementação significativa do C10, na UEMA, teria que haver uma mudança de paradigma dos sujeitos envolvidos na especialização, e isso aconteceu de forma efetiva após a realização de sistemáticos momentos de estudos, inúmeras discussões e variadas formações pedagógicas. Contudo, ressaltamos que não havia um passo a passo para implementação, ou seja, apesar de não existir um roteiro padronizado, isso não quer dizer que não havia uma orientação didático-metodológica, como vimos ao longo das ações didáticas da especialização: estudo do material do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), organização



das atividades investigativas em sala de aula e avaliação constante das AIs.

A segunda experiência formativa desafiadora, e que foi de uma aprendizagem imensurável, deu-se por conta da pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), em que passamos por paralisação das atividades acadêmicas, porém sempre atentos às situações complexas, inclusive eu o professor Jackson Ronie produzimos dois fóruns extras, para que os(as) cursistas não ficassem desmotivados(as), intitulados: *O ensino de Ciências por investigação: uma introdução* e *O ensino de Ciências na discussão da prevenção da COVID-19*. A referida ação criativa didática aconteceu ainda na primeira disciplina do Módulo 1. Vale destacar que, durante a paralisação das atividades, nós produzimos um documento intitulado *Plano de ação para retorno às atividades do Ciência é 10*, com um planejamento pensado e discutido pela equipe pedagógica do Ciência é 10, na Universidade Estadual do Maranhão, para o retorno das atividades de forma remota. O referido documento foi prontamente referendado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo, posteriormente, o documento base para que as outras Instituições de Ensino Superior (IES) da rede pública, que também ofertavam o Ciência é 10, pudessem voltar às atividades. Fomos a instituição pioneira no retorno das atividades do curso com um plano de ensino reconfigurado, tendo como categoria central a criatividade.

A terceira experiência formativa desafiante refere-se ao quantitativo de TCC defendidos: nas reuniões de acompanhamento, havíamos percebido a necessidade da implementação de ações didáticas que fossem objetivas e dessem resultados que fizessem a diferença na formação dos professores cursistas, tutores(as) e orientadores(as). Desse modo, destaco que, antes do início do Módu-

lo 3, a coordenação da especialização criou e executou, nos meses de junho e julho de 2021, a atividade didática denominada *TCC em Foco*, em que abordamos, dentre outros conteúdos do campo da pesquisa, os aspectos teórico-metodológicos da investigação qualitativa em Educação, bem como uma formação sobre a construção de um artigo científico no campo do EnCI. Mesmo com essas ações, ao final do Módulo 3, apenas 174, de um total de 421 cursistas, tinham defendido o TCC. Novamente, tivemos que pensar, discutir e implementar outra ação didático-pedagógica junto aos cursistas, desta vez denominado de *TCC Recuperação*, em que conseguimos resgatar, ao final do processo de orientação, 90 cursistas, dos 120 que estavam devendo apenas a defesa do TCC para a finalização do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – C10.

Experienciar o Ciência é 10 me fez perceber que a educação em Ciências é um campo amplo, contraditório, complexo e motivante. Ser professor formador de professores da Educação Básica é uma responsabilidade institucional que devemos ter. Assim, informo que ficam a vontade e a esperança de termos novas turmas do Curso de Especialização em Ensino de Ciências. Que venham outras turmas e que possamos interagir com professores de Ciências do Estado do Maranhão.





## ORIENTAÇÃO DE TCC NO “CIÊNCIA É 10”: vivências professorais e aprendizagens significativas no ensino por investigação

Quésia Guedes da Silva Castilho

O Curso de Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciência nos Anos Finais do Ensino Fundamental trouxe, aos professores de ciências do Maranhão, uma nova oportunidade de abordagens para aprimorar suas práticas pedagógicas. O ensino por investigação, embora seja uma metodologia antiga, ainda era e é desconhecida entre alguns professores de ciências da educação básica.

Neste relato de experiência, descrevo uma experiência vivida em orientações de trabalhos de conclusão do curso de especialização “Ciência é 10” que contribuiu com a construção de conhecimento na minha área de atuação.

Antes de iniciar as orientações dos cursistas, busquei embasamento teórico na literatura sobre ensino de ciências, ensino por investigação, práticas inovadoras no ensino-aprendizagem de ciências, dentre outros temas que o “Ciência é 10” explorou, para aprimorar meus conhecimentos e me aprofundar neste universo que está sempre em constante mudança. No início das conversas com meus/minhas orientandos(as), em reuniões on-line, eu sempre começava minha fala dizendo que nunca fui professora de ciências do ensino fundamental, e que, a partir daquele momento, iniciaria uma troca de experiências e vivências, onde mais do que ensinar a fazer um TCC, eu iria aprender. Embora eu seja professora de estágio no ensino fundamental e no médio, e tenha experiências em práticas de ensino para este público, as vivências dos cursistas muito iria agregar para construção de seus trabalhos e

eu, na condição de aprendiz, me tornaria um sujeito ouvinte de suas experiências para traçarmos, juntos, uma parceria para estruturação de seus trabalhos. Essa foi a experiência mais relevante para minha formação enquanto profissional da educação até o momento!

Eu acredito que nem os(as) cursistas que eu orientei sabem o quanto me superei para ensiná-los e o quanto eu aprendi com eles. Ficou confirmado, através desta experiência, que nós, professores, devemos sempre estar numa posição sensível, generosa e empática para que o processo ensino aprendizagem se efetive.

E o que ficou para mim disso tudo? Respeito mútuo! Respeito por eu ter adentrado no universo deles com muita admiração e valorização dos profissionais que são. E respeito por eles terem confiado em mim, escutado e seguido minhas orientações. Adversidades existiram, muitas... Entrei na casa deles de forma on-line, me foram relatados problemas pessoais, eles estavam voltando para suas atividades após a pandemia, dentre outros percalços. Foram muitas demandas naquele momento, mas tudo foi administrado e alcançamos êxito, devido ao empenho dos cursistas.

O que me emociona ainda mais são os *feedbacks* dos “então cursistas”, sobre a aplicação daquela proposta pedagógica teórica descrita em seus TCCs que foi aplicada, com frases dizendo “Obrigada professora, veja as fotos, coloquei nossa proposta em prática na escola que atuo”. Neste momento, parece que o ciclo se fecha, tudo faz sentido,

e nos vem um sentimento de que o objetivo principal do “Ciência é 10” foi cumprido.

Para finalizar, gostaria de destacar a minha admiração pelos professores Jackson Ronie e Adilson Luís, pela condução sensível, humanizada e responsável da coordenação do “Ciência é 10”, e pontuar que, muitas das minhas ações enquanto orientadora, aprendi com eles, e vou levar para minha vida. E sobre os benefícios e mudanças causadas por essa experiência, entendo que consegui propiciar um despertar nos professores(as) cursistas para suas práticas em sala de aula, medieei a construção de uma visão diferenciada para o processo de ensino e aprendizagem de ciências, com um caráter mais crítico, mais dialogado, mais generoso e mais social. Dessa forma, acredito que as abordagens investigativas, aliadas a diferentes espaços escolares e diferentes recursos didáticos, podem redefinir a sala de aula, além de contribuir para uma melhor aprendizagem dos nossos alunos, bem como para o desenvolvimento de diferentes competências.



## O “CIÊNCIA É 10” E EU

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

Participar do “Curso de Especialização em Ensino de Ciências para os Anos Finais do Ensino Fundamental – Ciência é 10!” foi, sem dúvida, uma experiência única.

Tive a grata oportunidade de atuar no programa tanto como tutora, quanto como orientadora, o que me permitiu uma visão global do curso e o contato intenso com os cursistas e, claro, com a equipe responsável pela sua realização.

Iniciei minhas atividades como tutora em plena pandemia, meados de 2020, e, nesse momento, já estávamos todos sensíveis e sensibilizados, com a situação em geral. Os primeiros contatos com os cursistas foram momentos delicados, pois havia muitas dúvidas e incertezas concernentes ao desenvolvimento das disciplinas e, sobretudo, dos trabalhos de conclusão de curso (TCCs), haja vista que o isolamento social era mandatário e as aulas, encontros e orientações presenciais estavam suspensos.

Analogamente, os momentos de formação da equipe de tutores da qual fiz parte foram desafiantes, mas também profícuos, pois, mesmo remotos, possibilitaram melhor compreensão da tarefa que tínhamos pela frente. Não obstante, o desenvolvimento das atividades de tutoria foi bastante árduo e, por vezes, pareceu-me mesmo hercúleo, tanto no âmbito educacional, quanto no operacional.

Acredito que, tal sensação não tenha sido exclusivamente minha. Estávamos atuando em um curso novo, tecnicamente em um formato que não nos era completamente conhecido e que trouxe muitas inquietações,

não apenas para os tutores, muitos dos quais já habituados à plataforma utilizada, mas, inclusive, para a equipe técnica envolvida, tornando-se evidente que esse aspecto foi um repto a mais para os cursistas.

Ademais, tratava-se não apenas de atender às demandas naturais que qualquer estudante de pós-graduação teria, mas, para muito além disso, de suprir as necessidades de cursistas que também são profissionais da educação, porém, oriundo de uma realidade completamente diferente do que me era familiar. Fez-se necessário buscar perceber e compreender suas peculiaridades e especificidades e promover o mínimo de personalização no atendimento a cada indivíduo.

Deparei-me com cursistas que, embora educadores, não tinham, em sua maioria, familiaridade com a leitura e interpretação de textos científicos e que mostraram ser esse um de seus próprios grandes desafios. Curiosamente, porém, o Ensino de Ciências por Investigação não lhes era completamente estranho e alguns deles já o praticavam, mesmo sem ter plena consciência disso. Foi bastante prazeroso acompanhar seus relatos e o amadurecimento de suas percepções de que algumas de suas práticas usuais já se inseriam nessa metodologia, ainda que de forma intermitente e não sistematizada.

A participação no “Ciência é 10!” foi, portanto, um processo de grande aprendizado para mim. Por um lado, interagir diretamente com os cursistas, possibilitou o

conhecimento e o reconhecimento de suas percepções, necessidades, angústias e dificuldades; por outro lado, o convívio com os professores orientadores de diferentes áreas e com diferentes metodologias, proporcionou o exercício da interpretação e da decodificação de suas colocações e recomendações, permitindo-me atuar mais assertivamente, com os cursistas no processo de realização de suas atividades, nas disciplinas e construção de seus TCCs. De ambos os pontos de vista, a experiência foi enriquecedora e me trouxe grande amadurecimento profissional e, mais importante ainda, pessoal.

Sou grata pela oportunidade de fazer parte do “Ciência é 10!”, pelas trocas de conhecimentos e experiências, pelos exercícios didático-pedagógicos e pela possibilidade de conhecer e interagir com novas pessoas. Espero ter contribuído positivamente para o bom desempenho do curso e, sobretudo, para a formação dos nossos cursistas e que minha participação tenha sido tão gratificante para aqueles que interagiram comigo, quanto foi para mim. O sucesso do “Ciência é 10!” e dos cursistas, agora egressos, é o resultado de um esforço conjunto e, por conseguinte, o mérito é também conjunto. Obrigada e parabéns a todos!





## O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (CIÊNCIA É 10) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Jackson Ronie Sá-Silva  
Adilson Luís Pereira Silva  
Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra

O *Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)* configurou-se como uma política pública brasileira no campo da Educação, cujo objetivo central foi realizar a formação continuada de professores da Educação Básica para que desenvolvessem ações didáticas no ensino de Ciências de forma investigativa, inovadora, criativa e cidadã. Tratou-se de uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que integra o Programa Ciência na Escola, do Ministério da Educação (MEC), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Configurou-se como um curso de especialização para docentes graduados que ministram aulas de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas. Foi realizado na modalidade Ensino a Distância (EaD), com garantia da Capes e certificação do MEC, com as instituições públicas de ensino parceiras, como a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), por meio do Núcleo de Tecnologias para Educação (UEMAnet).

O Ciência é 10 iniciou suas atividades acadêmicas na UEMA, nas depen-

dências do UEMAnet, no dia 20 de janeiro de 2020, com 421 alunos matriculados, sendo ofertado em 13 municípios do estado do Maranhão, quais sejam: Bom Jesus das Selvas, Carolina, Caxias, Coelho Neto, Fortaleza dos Nogueiras, Grajaú, Imperatriz, Loreto, Parai-bano, Porto Franco, Santa Inês, São Luís e Viana. As ações de ensino foram conduzidas por 15 tutores a distância, 42 orientadores de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e 4 professores formadores. As seleções dos cursistas, dos tutores a distância, dos professores formadores e dos professores orientadores de TCC foram regidas, respectivamente, pelo Edital nº 01/2019 – PPG/CPG/UEMA, pelo Edital nº 26/2019 – UEMA/UEMAnet, pelo Edital nº 28/2019 – UEMA/UEMAnet e pelo Edital nº 24/2019 – UEMA/UEMAnet.

No que concerne à carga horária total do C10, esta consistiu em 480 horas, tendo programação inicial de duração de 18 meses, contudo, devido à pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), não foi possível seu término no prazo estipulado. No decorrer das ações didáticas, houve a paralisação do curso, demandada pela Capes e pela UEMA, em função desse contexto pandêmico, bem como dos desdobramentos de sua complexidade e limitação.

Durante a especialização, duas prorrogações de datas, por parte da coordenação do Ciência é 10, para melhor oferta dos componentes curriculares, foram solicitadas, as quais prontamente atendidas e autorizadas pela Capes. Dessa forma, o Ciência é 10 encerrou suas atividades acadêmicas e administrativas no dia 28 de fevereiro de 2022.

O Ciência é 10 foi estruturado por uma equipe de recursos humanos composta pela coordenadora UAB institucional; dois coordenadores (gestão partilhada), sendo um titular e o outro adjunto; uma coordenadora de tutoria; uma assistente de curso; e profissionais do UEMAnet/UEMA listados no quadro abaixo:

Coordenadora UAB – UEMA/UEMAnet	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra
Coordenadores do Curso C10 – UEMA	Prof. Dr. Jackson Ronie Sá-Silva
	Prof. Me. Adilson Luís Pereira Silva
Coordenadora de Tutoria do C10	Prof. <sup>a</sup> Adryanny Karolynny Rosa Pereira Sampaio
Assistente do Curso C10	Prof. <sup>a</sup> Regeane Fonseca Alves
Articulação dos Polos UAB – UEMAnet	Prof. <sup>a</sup> Janailde Dutra Pinto Pinto
Gestão de Cursos UEMAnet	Prof. <sup>a</sup> Tatiane Neri Ferreira
Designer Pedagógica (DP)	Prof. <sup>a</sup> Lorena Karine Santos Sousa
Desenvolvimento de Tecnologia Educacionais (DTE)	Kilton da Silva Calvet
Bibliotecária	Prof. <sup>a</sup> Celiana Azevedo Ferreira
Setor Financeiro	Stellio Castro Borges

As atividades acadêmicas desenvolvidas pela coordenação do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10/ C10), primeira oferta 2020.1, entre os meses

de janeiro de 2020 e fevereiro de 2022, apresentam-se, no Quadro 1, os componentes curriculares, por ordem de disciplinas ofertadas, com as cargas horárias e os respectivos períodos de execução:

Quadro 1 – Disciplinas do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10), carga horária (CH) e período de cada disciplina.

Ordem	Disciplina	CH	Período executado
1	Ciência é 10! - Uma Introdução (M1D1-C10)	30h	20/02/2020 a 28/03/2020
2	TCC1: Ciência é 10! - Começando a Experimentar e a Pensar no TCC (M1D2-C10)	60h	06/07/2020 a 06/11/2020
3	Ciência é 10! - Hora de Perguntar e Propor (M1D3-C10)	30h	17/08/2020 a 27/09/2020
4	Ciência é 10! - Na Sala de Aula (M1D4-C10)	30h	10/11/2020 a 05/12/2020
5	TCC2: Fundamentos do Projeto de Investigação (M2D1-C10)	120h	15/01/2021 a 13/06/2021
6	Investigação para o Ensino de Ciências (M2D2-C10)	120h	15/01/2021 a 13/06/2021
7	TCC3: Projeto de Investigação em Sala de Aula (M3D1-C10)	90h	26/06/2021 a 26/11/2021

## **Formações pedagógicas e reuniões com a equipe nacional do Ciência é 10/Capes**

Em janeiro de 2020, especificamente, nos dias 15 e 16, antes do início das atividades acadêmicas do C10 na UEMA, as professoras Ducinei Garcia e Tathiane Milaré, professoras articuladoras do Ciência é 10/Capes, vieram a São Luís para ministrar uma formação pedagógica acerca da epistemologia e sistemática didático-pedagógica do curso, cujo público-alvo foram tutores, professores formadores e professores orientadores de TCC, todos selecionados via edital UEMA/UEMANet.

Na oportunidade, as docentes convidadas apresentaram uma visão geral do C10; os aspectos didáticos e teórico-metodológicos da aplicação do projeto piloto do Curso no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), antes de ser ofertado oficialmente pela Capes; os aspectos específicos sobre o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), assim como sobre a semana de ambientação das atividades na plataforma EaD do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Outros eventos, já de forma remota, ocorreram nos dias 21 de julho de 2020, em que se tratou sobre o Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), e 17 de agosto de 2020, também ministrado pelas professoras Ducinei Garcia e Tathiane Milaré, na qual se discutiu acerca das primeiras sistematizações relacionadas ao TCC. Esse último desencadeou outros dois momentos de formação docente e sistematização das ações didático-pedagógicas do Ciência é 10: um primeiro encontro para os coordenadores do Curso, professores formadores, professores orientadores de

TCC e tutores, no dia 19 de agosto de 2020, e, posteriormente, um para os cursistas, no dia 21 do mesmo mês.

No dia 12 de abril de 2021, o professor Nelson Sturdart, do Ciência é 10 Nacional Capes, entrevistou o professor Jackson Ronie Sá-Silva, coordenador do Ciência é 10 da UEMA, objetivando compreender o andamento do curso, conhecer as ações criativas e estratégicas desenvolvidas em razão do contexto da pandemia e, ainda, sinalizar algumas ações a serem executadas para o processo de finalização do curso. O professor Nelson Sturdart aproveitou o encontro virtual para compreender um pouco mais das ações da(o) UEMA/UEMANet, quanto às ações didáticas e pedagógicas do Curso de Especialização Ciência é 10.

No dia 20 de maio de 2021, o professor Érico Pagotto, do Ciência é 10 Nacional Capes, realizou uma reunião com os coordenadores do Ciência é 10 da(o) UEMA/UEMANet, com vistas a acompanhar sistematicamente o Curso na Universidade. Ademais, na oportunidade, repassou mais alguns encaminhamentos concernentes ao TCC da especialização em andamento.

No dia 7 de julho de 2021, foi realizado um Seminário Nacional do Ciência é 10, que foi conduzido pelo professor Carlos Estevam, do Ciência é 10 Nacional Capes, no qual se debateu sobre os encaminhamentos para a finalização da primeira oferta do Curso em nível nacional. O professor Adilson Luís Pereira Silva, coordenador do Ciência é 10 da UEMA, participou do referido encontro e apresentou uma síntese das ações desenvolvidas pela Universidade no Ciência é 10.

Por fim, no dia 8 de novembro de 2021, houve uma reunião de acompanhamento das ações do C10 Nacional Capes,



coordenada pelos professores Érico Pagotto e Tathiane Milaré, da qual participaram os dois coordenadores do Ciência é 10 da UEMA, a coordenadora da tutoria, a coordenadora da gestão de polos UAB – UEMA, a coordenadora de articulação dos 13 polos em que estava sendo oferecido o Ciência é 10 no estado do Maranhão e os professores orientadores de TCC, visando à obtenção de uma visão geral da finalização do C10 na Universidade.

### **Articulações didático-pedagógicas da coordenação do Ciência é 10 da UEMA durante a pandemia da COVID-19**

Inicialmente, destaca-se o relato do período de paralisação durante a pandemia da COVID-19, que ocorreu entre 19 de março e 22 de junho de 2020. O adiamento das atividades acadêmicas do Ciência é 10 em nível nacional justificou-se em virtude da situação complexa da pandemia que atingiu todos os setores do campo da Educação no Brasil.

A coordenação do Ciência é 10 da UEMA propôs, durante a paralisação do curso, atividades curriculares extras que envolveram as dimensões da criatividade e da autonomia didáticas, a fim de que os cursistas não desanimassem e, por conseguinte, desistissem do curso. Tal proposição didático-pedagógica foi instaurada para que não houvesse evasão em massa e, também, para que os cursistas fossem estimulados para a continuação das leituras relacionadas ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

Destarte, dois fóruns a serem desenvolvidos no AVA do C10 foram propostos, sendo o primeiro intitulado: “*O Ensino de*

*Ciências por Investigação: uma introdução*”. Nele, os cursistas teriam que ler um texto produzido pelos coordenadores do Curso Ciência é 10 da UEMA e, em seguida, iriam discutir e interagir com os demais cursistas, tutores e professores formadores discorrendo sobre o que entendiam acerca do EnCI.

O segundo fórum, por sua vez, intitulou-se: “*O ensino de Ciências na discussão da prevenção da COVID-19*”. Nessa atividade investigativa teórica, solicitou-se aos cursistas que respondessem à seguinte questão: “*Como você proporia uma discussão em sala de aula relacionada ao impacto social causado pela divulgação das Fake News (notícias falsas), visando uma apresentação ética e cidadã da prevenção da COVID-19, com os/as seus/suas alunos/as?*”. Vale destacar que os fóruns não tinham prazo de término, pois se imaginava que a paralisação mencionada pudesse se prolongar.

No período de paralisação das atividades com os cursistas, a Capes e as Instituições Públicas de Ensino Superior (Ipes) não pararam. As tentativas de retorno já estavam sendo alinhadas, e o diálogo com a UEMA foi constante. Nesse contexto, a Universidade preparou e enviou à Capes um plano de ação para o retorno das atividades acadêmicas do Ciência é 10, o qual foi prontamente aceito.

No plano, listaram-se as seguintes ações: uma proposta para aplicação das atividades investigativas no formato remoto; uma proposta de substituição dos encontros presenciais e das atividades presenciais, além de um cronograma detalhado com as datas para o retorno e com as formações endereçadas aos cursistas, aos tutores, aos

professores formadores e aos professores orientadores de TCC; e disponibilização dos documentos legais nacionais e das legislações estaduais vigentes à época acerca da pandemia da COVID-19.

### **Formações didáticas e teórico-metodológicas desenvolvidas com cursistas, tutores, professores formadores e orientadores de TCC**

Com relação às formações pedagógicas e didático-metodológicas organizadas pela coordenação do Ciência é 10 da UEMA e conduzidas pelos professores coordenadores, Jackson Ronie Sá-Silva e Adilson Luís Pereira Silva, registram-se: formações realizadas antes do início de cada módulo, com tutores e orientadores de TCC, numa perspectiva de não desviar o foco do

Curso de Especialização Ciência é 10 – Ensino por Investigação; formações que antecederam cada disciplina, com os cursistas, visando a um aprimoramento no entendimento acerca do Ensino por Investigação; e orientações didáticas para a correta resolução das atividades na plataforma do AVA. Além das referidas atividades formativas, a coordenação do Ciência é 10 da UEMA criou um canal formativo, via plataforma WhatsApp, denominado “C10 - *Informes*”, cujo objetivo era inserir informações didáticas, metodológicas e epistemológicas referentes ao tema do EnCI.

Nos Quadros 2 e 3, apresentam-se os professores formadores e as datas das formações para todas as disciplinas do Curso Ciência é 10.

Quadro 2 – Professores formadores que atuaram nas disciplinas e nas formações do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental/Ciência é 10.

<b>Professores formadores</b>	<b>Disciplinas</b>
M. <sup>a</sup> Ana Patricia Pinto Farias	M1D1-C10
Me. Adilson Luís Pereira Silva	M1D2-C10, M2D1-C10 e M3D1-C10
Dr. Glene Henrique Rodrigues Cavalcante	M1D3-C10 e M2D2-C10
Dr. <sup>a</sup> Monique Hellen Martins Ribeiro	M1D4-C10

Quadro 3 – Cronograma das datas das formações realizadas por disciplina do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental/Ciência é 10.

<b>Disciplina</b>	<b>Tutores e orientadores<sup>1</sup> de TCC</b>	<b>Cursistas</b>
M1D1-C10	05/02/2020	04/03/2020
M1D2-C10	17/06/2020	15/07/2020
M1D3-C10	29/07/2020	26/08/2020
M1D4-C10	21/10/2020	18/11/2020
M2D1-C10	21/12/2020	18/01/2021
M2D2-C10	22/12/2020	25/01/2021
M3D1-C10	26/05/2021	30/06/2021

<sup>1</sup> Observação: os professores orientadores de TCC do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental/Ciência é 10 só participaram das formações nas disciplinas M1D2-C10, M2D1-C10 e M3D1-C10.

Para o início do Módulo 1 do Curso Ciência é 10, foi realizado um acolhimento institucional nas dependências do UEMAnet/UEMA, no dia 19 de dezembro de 2019, com uma palestra, no formato presencial, ministrada pelo professor doutor Dilmar Kistemacher, docente convidado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A palestra intitulou-se “*Ensino de Ciências, Criatividade e Cidadania*” e contou com a presença de cursistas dos 13 polos, tutores, professores formadores e professores orientadores de TCC, além de ter sido transmitida virtualmente. Tal iniciativa foi pensada como forma de incentivar a busca e a leitura de materiais relacionados ao EnCI e suas conexões com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Outro evento formativo promovido pela coordenação do Ciência é 10 da Universidade direcionado a tutores, orientadores de TCC e cursistas foi realizado, no entanto dividido em dois momentos, sendo o primeiro no dia 24 de outubro e o segundo em 20 de novembro de 2020, com vistas a uma melhor compreensão dos papéis didáticos exercidos pelos tutores e orientadores de TCC. A referida formação centrou o discurso das interações e ações integradas entre cursistas, professores formadores, professores orientadores e tutores, visibilizando, pois, a atuação de cada um, tanto na correção das atividades, na orientação do TCC quanto na elaboração do material para as disciplinas, afirmando, naquele momento, que o mais importante seria trabalhar de forma colaborativa, em prol da aprendizagem integrada, investigativa e criativa.

No início do Módulo 2, no dia 6 de maio de 2021, como atividade formativa do Ciência é 10, promoveu-se, de forma remota, o lançamento do livro intitulado “*Alfabetização*

*Científica na Formação Cidadã*”, da Editora Appris (informações disponíveis em: <https://www.editoraappris.com.br/produto/3773-a-alfabetizacao-cientifica-na-formao-cidad-perspectivas-e-desafios-no-ensino-de-ciencias>). A obra foi escrita pelo professor Jackson Ronie Sá-Silva (coordenador do Curso Ciência é 10 na UEMA) e pelas professoras Mariana Guelero do Valle e Karla Jeane Coqueiro Bezerra Soares (docentes da UFMA). A ideia do evento foi estimular a leitura e o aprofundamento do tema “*Ensino de Ciências por Investigação*”, tendo a participação de cursistas, tutores, professores formadores e orientadores de TCC. Essa iniciativa foi pensada, também, para motivar os cursistas na elaboração de seus projetos de investigação.

Antes do início do Módulo 3, nos dias 2, 3 e 4 de junho de 2021, a coordenação do Curso Ciência é 10 promoveu o 1º *Encontro TCC em Foco*, atividade formativa direcionada a cursistas, tutores e orientadores de TCC, ministrada pelo professor Jackson Ronie Sá-Silva, no qual se desenvolveu, além de uma reflexão motivacional, a discussão dos aspectos teórico-metodológicos da pesquisa qualitativa em Educação e orientações sobre o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica.

Nos dias 7, 8 e 9 de julho de 2021, aconteceu o 2º *Encontro TCC em Foco*, ministrado pelo professor Adilson Luís Pereira Silva. Nesse encontro, em que cursistas, tutores e orientadores de TCC foram o foco, trabalharam-se os aspectos teórico-metodológicos da construção de um artigo científico no campo do EnCI.

Foram realizados, ainda, dois encontros virtuais com os cursistas, nos dias 19 e 21 de agosto de 2021, visando à sistematização e ao aprofundamento das discussões

relativas aos projetos de investigação que seriam desenvolvidos, ademais, ao diálogo coletivo e à minimização das dificuldades encontradas na construção do TCC.

### **Reuniões da equipe do Ciência é 10 da(o) UEMA/UEMAnet**

A coordenação do Curso Ciência é 10 organizou reuniões sistemáticas com a equipe de recursos humanos, durante todo o período do Curso, que, inicialmente, eram mensais e objetivavam discutir sobre as dimensões didático-pedagógicas e metodológicas e sobre demandas advindas dos cursistas, dos professores formadores, dos professores orientadores de TCC, dos tutores; promover discussões sobre a melhoria do AVA; e, também, debater questões cuja responsabilidade é de outros profissionais que integram o UEMAnet, a fim de que esses resolvessem problemas.

Quando o Módulo 2 iniciou, sentiu-se a necessidade de intensificar esses momentos e, dessa forma, passou-se a realizar reuniões com a equipe a cada 15 dias, haja vista que, nesse módulo, era necessário cursar duas disciplinas de forma concomitante e, ainda, produzir o projeto de investigação, culminando, assim, em mais demandas para solucionar. Por fim, quando o Módulo 3 começou, os encontros mencionados passaram a ser semanais, visto que as demandas do curso ampliaram algumas questões, quais sejam: TCC e sua produção; atendimento de cursistas presencialmente, assim como tutores e professores orientadores de TCC; aumento do número de e-mails dos cursistas, objetivando dirimir dúvidas, solicitar expedição de documentos; entre outras.

### **Visitas técnico-pedagógicas da coordenação do Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10/C10) aos 13 polos do UEMAnet**

Liberações sanitárias para que o trabalho presencial começasse a ser realizado novamente foram preconizadas em portarias expedidas pelo Governo do Estado do Maranhão. Sendo assim, a ação epidemiológica governamental maranhense permitiu que a UEMA retornasse às suas atividades acadêmicas convencionais, o que incluiu, nesse contexto, as viagens envolvendo ensino, pesquisa e extensão. Portanto, as visitas aos 13 polos do C10 puderam ocorrer.

O Curso esteve presente nos 13 polos dos municípios maranhenses em que estavam sendo ofertadas as vagas, a saber: Bom Jesus das Selvas, Carolina, Caxias, Coelho Neto, Fortaleza dos Nogueiras, Grajaú, Imperatriz, Loreto, Paraibano, Porto Franco, Santa Inês, São Luís e Viana.

Ademais, foram realizadas duas visitas técnico-pedagógicas, uma no mês de novembro de 2021 (ação da coordenação do Curso com vistas ao acompanhamento final das orientações de TCC nos 13 polos) e outra no mês de janeiro de 2022 (com a finalidade de sensibilizar os 120 cursistas dos 13 polos que não defenderam o TCC no prazo, no sentido de que o fizessem no período da ação instituída pela coordenação e denominada de TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10).

Algumas ações da coordenação do Curso Ciência é 10 foram planejadas para a viagem aos 13 polos: a) dialogar com cursistas e coordenadores de polo sobre o andamento e finalização do curso; b) conhecer a realida-

de dos municípios e das escolas em que as investigações estavam sendo realizadas para a produção do TCC; c) aproveitar o momento presencial para tirar dúvidas dos cursistas sobre o TCC em construção; e d) sensibilizar os cursistas para que finalizassem o Módulo 3 e defendessem o TCC, na medida em que muitos cursistas estavam desanimados e dispostos a abandonar o curso devido à complexidade do momento, potencializada pela pandemia da Covid-19.

As primeiras visitas aos 13 polos ocorreram nos dias 6, 13, 20 e 27 de novembro de 2021, e cada coordenador de curso ficou responsável em visitar seis polos no interior do estado, sendo que a reunião no Polo São Luís foi conduzida pelos dois coordenadores. Nas visitas, reforçou-se o calendário de defesa do TCC: as apresentações estavam marcadas para serem realizadas entre os dias 1º e 18 de dezembro de 2021, o que de fato aconteceu. No entanto, dos 421 cursistas matriculados, apenas 174 (41,3%) conseguiram defender o TCC e, conseqüentemente, finalizar o curso de especialização concluindo todas as atividades no AVA.

### **TCC Recuperação – Ciência é 10**

Após as defesas dos 174 TCC (41,3%), finalizadas no dia 18 de dezembro de 2021, a coordenação do Curso supracitado realizou um levantamento sistemático da situação de cada cursista e detectou que 120 haviam concluído as atividades dos 3 módulos do curso no AVA, mas não conseguiram defender o TCC por diferentes motivos (entre os quais, aqueles que eram ressaltados referiam-se: (1) às dificuldades de acesso às escolas para a realização das atividades investigativas; (2) à doença, especialmente, devido à contaminação pelo novo

coronavírus; (3) à perda de parentes, familiares e amigos vítimas da Covid-19).

Compreendendo a complexidade da situação, o Colegiado do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10) se reuniu no dia 27 de dezembro de 2021, para discutir e deliberar sobre a seguinte questão: os 120 cursistas que haviam concluído os 3 módulos no AVA, e não defenderam o TCC, passariam por um processo de recuperação, sendo acompanhados pelos professores orientadores de TCC. Instaurou-se, desse modo, o que a coordenação denominou *TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10*.

No dia 5 de janeiro de 2022, realizou-se uma reunião remota com os orientadores de TCC para que estes conhecessem a sistemática das novas orientações e os dados dos orientandos do *TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10*.

Por meio desse processo, a coordenação do C10 realizou uma segunda viagem aos 13 polos, para acompanhar a recuperação das escritas e defesas dos TCCs, sendo que os dois coordenadores do Curso estiveram nos polos nas seguintes datas: 14 a 16 de janeiro de 2022, 21 a 23 de janeiro de 2022 e 28 a 30 de janeiro de 2022, com o intuito de realizar o acompanhamento presencial dos cursistas em recuperação de TCC nos polos em que era ofertada a especialização.

Na ocasião, os coordenadores do Curso dialogaram com os coordenadores e com as assistentes dos polos, reforçando o pedido para que eles sensibilizassem e apoiassem os cursistas no sentido de estimular os mesmos à escrita, postagem e defesa de seus TCCs. Nas referidas viagens do *TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10*, houve uma conversa sistemática com os cursistas em re-



cuperação, bem como orientação sobre a finalização da escrita do TCC.

### **Resultados obtidos na oferta do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental da Universidade Estadual do Maranhão**

Apresenta-se, no Quadro 4, os dados sobre a situação final do Curso de Es-

pecialização em Ensino de Ciências quanto à conclusão do mesmo. Dos 421 cursistas matriculados, obtiveram-se os seguintes resultados: 264 (62,7%) cursistas concluíram todos os módulos e defenderam o TCC, e 157 (37,3%) não participaram e/ou não conseguiram finalizar as atividades que aumentariam as chances de alcançarem o título de especialistas em Ensino de Ciências.

Quadro 4 – Situação final do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental da Universidade Estadual do Maranhão quanto à conclusão dos módulos e defesa do TCC pelos cursistas.

<b>Categorias dos cursistas do Ciência é 10</b>	<b>Quantidade de cursistas</b>	<b>%</b>
Cumpriram os módulos e defenderam o TCC	264	62,7 %
Não cumpriram os módulos/Não defenderam o TCC	157	37,3 %
<b>Total</b>	<b>421</b>	<b>100 %</b>

Agora, apresentar-se-ão algumas situações específicas relacionadas à conclusão da especialização pelos cursistas do Ciência é 10, primeiramente, no que se refere à conclusão do Curso no prazo estipulado pela coordenação, que foi em 18 de dezembro de 2021. Do total de 421 cursistas matriculados, somente 174 (41,3%) conseguiram defender o TCC dentro do prazo estabelecido na disciplina TCC 3. No entanto, a coordenação do Curso fez um levantamento sistemático e detectou que 120 cursistas haviam finalizado o Módulo 3, mas sem a defesa do TCC.

Com a decisão de recuperar os cursistas, a coordenação do C10 implantou a ação didático-metodológica denominada *TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10*, em que houve a participação de 120 cursistas. Desse total, obtiveram-se os seguintes resultados: 90 (75%) cursistas conseguiram defender o TCC, e 30 (25%) não conseguiram realizar a defesa.

Sobre a situação dos cursistas desistentes e evadidos do Ciência é 10, obtiveram-se os seguintes dados ao final: 8 (1,9%) cursistas desistiram formalmente, e 149 (35,4%) evadiram. Todavia, uma parcela dos 149 cursistas evadidos, exatamente 30 cursistas, concluiu os Módulos 1 e 2, mas não defenderam o TCC.

Desse modo, esses cursistas deverão receber uma certificação parcial (certificados modulares) referente à carga horária de 150 horas do Módulo 1, distribuídas em quatro disciplinas, e de 240 horas do Módulo 2, distribuídas em duas disciplinas.

Vale ressaltar que tal certificação será emitida pelo UEMAnet, sendo essa uma ação didático-pedagógica que objetiva reconhecer os esforços dos 30 cursistas que, apesar de terem evadido, concluíram os módulos supracitados.

O acolhimento a esses sujeitos configura-se como uma ação inclusiva do UEMAnet e da UEMA, porque se entende que o currículo é construído a partir da participação. Assim, os 30 cursistas que não concluíram na integralidade tiveram participação, e isso foi levado em consideração pela Universidade.

As ações realizadas pela coordenação do Curso para que não houvesse um número grande de desistentes e evadidos foram no sentido de sensibilizar para a continuidade da especialização. A assistente do Curso utilizou e-mail, telefone e o aplicativo do WhatsApp para contatar e conversar com os cursistas. No entanto, devido a inúmeros fatores e situações, agravadas, especialmente, pela pandemia da Covid-19, não foi possível o resgate dos mesmos.

Com a atividade de recuperação, realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2022, obteve-se a adição de mais 90 cursistas com TCC defendidos. Dessa forma, elevou-se o número de defesas para um total de 264 TCC (62,7%), ou seja, a implementação e

ação didático-metodológica do *TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10* mostraram-se produtivas, eficientes e relevantes.

O Quadro 5 mostra a situação final detalhada do Curso de Especialização Ciência é 10 após a finalização de todas as atividades didático-pedagógicas nos 13 polos e com a adição da ação didático-metodológica do *TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10*. Ademais, encontra-se o nome das cidades maranhenses em que funcionaram os polos da especialização, o número de cursistas que defenderam o TCC no prazo estabelecido pelo Curso na disciplina TCC 3, o número de cursistas que defenderam o TCC no período da recuperação (*TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10*), bem como os dados dos cursistas desistentes e evadidos.

O Apêndice A apresenta um quadro com as informações completas acerca das defesas dos 264 TCC do Curso Ciência é 10. O quadro referido demonstra a quantidade de trabalhos defendidos, o título de cada TCC, o nome completo dos cursistas e dos orientadores, o polo de origem e a data de defesa.

Quadro 5 – Situação final do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental/Ciência é 10 da Universidade Estadual do Maranhão após a finalização das atividades nos 13 polos de oferta do curso.

<b>Polo</b>	<b>Cursistas</b>	<b>TCC defendidos até 18/12/2021</b>	<b>TCC defendidos na recuperação</b>	<b>Desistências</b>	<b>Evadidos</b>
Bom Jesus das Selvas	25	8	9	1	7
Carolina	22	9	3	1	9
Caxias	28	14	1	1	12
Coelho Neto	41	22	7	-	12
Fortaleza dos Nogueiras	38	8	14	1	15
Grajaú	13	8	3	-	2
Imperatriz	24	4	2	-	18
Loreto	39	26	8	-	5
Paraibano	36	11	17	-	8
Porto Franco	29	4	6	-	19

Polo	Cursistas	TCC defendidos até 18/12/2021	TCC defendidos na recuperação	Desistências	Evadidos
Santa Inês	23	10	4	-	9
São Luís A	25	16	1	1	7
São Luís B	25	10	2	2	11
São Luís C	27	17	4	1	5
Viana	26	7	9	-	10
<b>Total</b>	<b>421</b>	<b>174</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>149</b>

### Processo avaliativo do Ciência é 10 pela Universidade Estadual do Maranhão

Este item tem por finalidade apresentar as contribuições para o processo avaliativo final do Curso de Especialização em Ensino de Ciências/ Ciência é 10 em nível nacional, a partir da experiência da UEMA, mediante as ações do UEMAnet. Antes de relatar as dificuldades, entende-se ser importante pontuar os aspectos positivos do curso de especialização em questão, entre os quais, pode-se sintetizar:

a) As formações da equipe nacional do Ciência é 10 foram importantes e extremamente necessárias para a formação dos coordenadores, tutores, professores formadores e professores orientadores de TCC (as visitas das formadoras da Capes constituíram-se ações estruturantes no engajamento dos sujeitos envolvidos no desenvolvimento pedagógico e formativo do C10).

b) As orientações da Capes, via portarias, e-mails, entre outros, ajudaram no entendimento e melhoria das ações do curso, sobretudo, nas mediações sobre prazos e prorrogações. A atenção e cuidado da Capes fez a diferença.

c) A ideia de ensino por investigação, núcleo epistêmico central do Ciência é 10, foi uma inovação e agradou cursistas, tutores, professores formadores e professores orientadores de TCC.

Agora, listam-se as dificuldades enfrentadas durante a oferta do Curso de Especialização Ciência em 10:

a) O contexto complexo da pandemia do novo coronavírus foi o principal aspecto que dificultou as ações planejadas para o desenvolvimento do curso Ciência é 10. A Covid-19 desarticulou as ações de ensino por investigação a serem realizadas nas escolas de Educação Básica em que os docentes-cursistas iriam propor suas experiências formativas. Não foi possível interagir com os estudantes e muito menos criar os produtos das investigações para a composição do TCC. Diante de tal situação, especificamente, na UEMA, a coordenação do Ciência é 10 teve que realizar um plano de ação (Apêndice B) visando ao desenvolvimento das atividades avaliativas e de prosseguimento do curso, além do que, foi implantado um TCC em formato de artigo científico (esse formato não está de acordo com o projeto do curso no que se refere ao produto final da investigação dos cursistas). Apesar dessa reconfiguração, que teve tamanha relevância, 62,7% de cursistas finalizaram a especialização, e, em razão disso, a coordenação do Curso de Especialização em Ensino de Ciências entende como positivo esse resultado, mesmo com um quantitativo de evasão alto (35,4%).

b) As evasões foram de grande monta: teve-se um total de 35,4 % de cursistas evadidos. Institucionalmente, compreen-



de-se que as evasões estiveram diretamente relacionadas com o contexto complexo da pandemia da Covid-19.

c) A plataforma AVA do Ciência é 10 configurou-se como um problema para cursistas, tutores, professores formadores, professores orientadores de TCC, secretária do Curso e coordenadores. Perceberam-se problemas técnicos, como travamento, postagens salvas que desapareciam, dificuldades no acesso, links de atividades apresentando problemas, entre outros. Sugere-se que a plataforma seja revista para a solução dos problemas supracitados e, ainda, para que possa ser mais atrativa, interativa e que não seja tão difícil de manusear.

d) Atividades de leitura em formato de artigo em PDF: cursistas, tutores e orientadores de TCC pontuaram que a quantidade de textos para leitura era em demasia e que, por conseguinte, não davam conta de lê-los.

### **Considerações finais**

O Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10/C10) finalizou todas as suas atividades didático-pedagógicas no dia 28 de fevereiro de 2022, com a formação de 264 cursistas para desenvolverem atividades de EnCI em 13 cidades do estado do Maranhão.

Ao longo de 2 anos, contando com as prorrogações e a suspensão das atividades em virtude da situação pandêmica da Covid-19, compreende-se que foram realizadas ações sistemáticas e produtivas para as aprendizagens no campo teórico-prático do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

Nos 13 polos da UEMA, houve trabalho intenso de toda a equipe do Ciência é 10 da(o) UEMA/UEMAnet, visando ao aprimoramento das práticas de pesquisa em Educação, para uma construção significativa dos projetos de investigação e dos TCCs em formato de artigos.

A articulação do trabalho da equipe do C10 foi alinhada com reuniões e formações com a equipe nacional da Capes tanto do ponto de vista didático-pedagógico, com as professoras Ducinei Garcia e Tathiane Milaré e com o professor Érico Pagotto, quanto do ponto de vista administrativo, com o professor Carlos Estevam. Os encaminhamentos das reuniões com a equipe nacional guiavam a condução de formações com os professores formadores, com os professores orientadores de TCC, com os tutores e com os cursistas, bem como as reuniões e deliberações com a equipe do Ciência é 10 da UEMA/UEMAnet.

Outro ponto que merece destaque refere-se à atuação da UEMA na idealização, construção e implementação do plano de ação que previa o retorno das atividades acadêmicas em meio a uma das piores crises sanitárias que assolaram o Brasil e o mundo. Tal documento detalhou todas as ações para o retorno, inclusive, com estratégias para o desenvolvimento das Atividades Investigativas (AIs), e foi prontamente aceito pela Capes.

Por fim, ressalta-se que a implementação da ação didático-metodológica do TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10 possibilitou o resgate de 90 cursistas – entre os 120 que estavam com todas as atividades postadas, mas não haviam defendido o TCC –, ou seja, inicialmente, tinha-se 174 TCC defendidos, aproximadamente, 42%, contudo,

com a ação didático-metodológica do TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10, esse percentual aumentou para 62,7% (264 cursistas), mostrando que tal iniciativa foi muito profícua.

Além disso, registra-se, também, que houve 8 desistências, e 149 cursistas evadiram por problemas relacionados, mormente, à pandemia da Covid-19 e a outras questões de cunho pessoal. Porém, dos 149 cursistas classificados como evadidos, 30 irão receber certificação modular (certificados de atualização), que é relativa aos Módulos 1 e 2, na medida em que os mesmos concluíram na sua integralidade as referidas atividades. A UEMA e o UEMAnet compreendem que a certificação desses 31 cursistas é uma forma de concretizar a ideia de inclusão no contexto acadêmico, reverberando, dessa forma, uma prática de inserção no âmbito da sociedade maranhense.





**EIXO**

**1**

**TECNOLOGIA**



# CÁLCULO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DOS ELETRODOMÉSTICOS E ESTIMATIVA DO VALOR A SER PAGO PROPORCIONAL À ENERGIA CONSUMIDA: uma experiência investigativa em sala de aula

Fábio Henrique Ribeiro Quim  
Carlos Alailson Licar Rodrigues  
Tainara da Costa Chaves

## 1 INTRODUÇÃO

Em tempos de crise energética e, principalmente, diante da situação sanitária que o planeta tem vivenciado em consequência da pandemia do novo coronavírus (Covid-19), em que as pessoas passaram a ficar mais tempo em ambiente domiciliar por conta das restrições recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), tem aumentado ainda mais a importância da medição de energia elétrica face ao consumo diário, que aumentou consideravelmente nas residências e vêm refletindo proporcionalmente no aumento da conta de luz mensal, segundo um estudo realizado pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel) publicada em 08 de abril de 2021, no site da Universidade. Nesse caso, medir o consumo de energia elétrica através do uso de aparelhos, a partir dos dados de potência descritos neles e o tempo que permanecem ligados, permite mudanças de hábitos de consumo de forma consciente a fim de que esses problemas com gastos excessivos possam ser mitigados e, quando possível, substituir o equipamento eletrônico por outro mais econômico, porém com a mesma eficiência, para então reduzir o consumo. Sobre o aumento do consumo de energia elétrica nas residências pelas famílias em virtude das restrições recomendadas pela OMS para a prevenção da Covid-19, pode-se afirmar que:

Há pouco mais de um ano, o anúncio da pandemia da Covid-19 feito pela Organização Mundial da Saúde (OMS) alterou a vida de grande parte da sociedade de

forma drástica. Com as restrições sanitárias recomendadas para a prevenção à doença, a população precisou se adaptar, aprendendo a realizar suas atividades em ambiente domiciliar. Desde então, novos hábitos e rotinas foram incorporados à vida cotidiana, como o home office e o ensino remoto. Essa permanência das famílias em casa gerou reflexos no consumo de energia, que aumentou consideravelmente nesse período. (DIÁRIO POPULAR, 2021).

A investigação se torna relevante à medida que o cálculo do consumo de energia elétrica dos aparelhos permite que os alunos não só façam a identificação das grandezas envolvidas no processo, bem como a realização do cálculo por meio de uma fórmula simples, mas também a reflexão, gerando posturas críticas e participativas em sala de aula a partir dos dados obtidos na investigação acerca da economia de energia. Sendo assim, as mudanças de hábitos e rotinas no cotidiano para que os impactos na conta de energia sejam reduzidos em ambientes domiciliares, contribuirão de forma significativa para o uso racional da energia sem que a eficiência da mesma seja perdida. Vale ressaltar que, além do contexto econômico, a investigação traz também uma importante relevância no âmbito ambiental, principalmente diante das discussões referentes à sustentabilidade.

Realizar o consumo de forma consciente é essencial para um desenvolvimento sustentável face à economia de energia. Nesse caso, as questões-problema: 1) Como podemos calcular o consumo

de energia elétrica dos eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso dos mesmos? 2) De que forma podemos contribuir para a sustentabilidade ambiental no que tange ao uso racional de energia elétrica? devem despertar nos alunos que a prática do racionamento no consumo de energia elétrica em casa, mediante a medição de energia gasta nos aparelhos, além de evitar o desperdício de energia elétrica, ajuda a diminuir o custo mensal na conta de luz e principalmente a fomentar ações individuais e coletivas acerca da preservação do meio ambiente no que diz respeito aos impactos ambientais gerados em decorrência da produção de energia elétrica, ideia reforçada por Trivellato (2015, p. 127), ao afirmar que: “A energia elétrica é indispensável para a vida moderna, mas sua geração causa impactos ambientais inevitáveis”.

A qualidade de ensino promovido pelos sistemas escolares junto às crianças e jovens tem sido ineficiente no que diz respeito à sua baixa qualidade de ensino e que, certamente, tem comprometido o futuro dos alunos egressos do ensino básico, tanto para o ingresso no mercado de trabalho quanto nas universidades. Para Borges (2002, p. 292): “O ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade.” Sendo assim, por conta dessa realidade, muitos debates têm sido feitos ao longo de várias décadas com o objetivo de promover reformas desses sistemas e dos currículos vigentes e que envolve também a forma como as aulas de ciências devem ser trabalhadas em sala de aula.

Entretanto, em meio a esse e tantos outros problemas no âmbito educacional,

que tem inviabilizado a investigação em sala de aula nas aulas de ciências, os docentes devem contribuir para promover mudanças para aproximar a ciência desenvolvida na academia, das práticas de ensino de ciências nas escolas, aliar a teoria à prática de forma sistematizada a fim de que os alunos sejam convocados a refletir, tornando-se assim cidadãos críticos e participativos e não simplesmente a reproduzir, impossibilitando-lhes vislumbrar outros propósitos nas atividades práticas que não seja os de verificar e comprovar fatos e leis.

Segundo Munford e Lima (2007, p. 98): “O ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o(a) professor(a) poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora”. Diante desse grande desafio em prol da educação, a referida pesquisa certamente contribuirá de forma significativa para a melhoria do ensino de ciências em sala de aula, onde outros assuntos dentro da disciplina podem ser abordados com os pressupostos para o ensino de ciências por investigação, que certamente permitirá a inovação do currículo escolar face à deficiência vigente no ensino e à melhoria na prática docente diante de um planejamento inovador, promovendo um ensino mais interativo e dialógico em sala de aula.

Com relação aos objetivos da pesquisa, temos como objetivo geral: calcular o consumo de energia elétrica dos eletrodomésticos refletindo sobre a importância do uso racional da energia elétrica de modo a contribuir também para a sustentabilidade ambiental. Quanto aos específicos temos: 1) Calcular o consumo de energia elétrica dos aparelhos eletrodomésticos mais comuns encontrados nas casas dos alunos; 2) Calcular o valor em reais proporcional à energia consumida em quilowatt-hora dos aparelhos ele-

trodomésticos e em seguida estimar o custo mensal de consumo. 3) Promover o consumo consciente de energia elétrica de forma a reduzir o desperdício, amenizar os impactos ambientais e, por consequência, economizar na conta de luz.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A energia elétrica é de suma importância para as sociedades atuais e está presente em quase todas as situações do dia a dia: para acender a luz, preparar refeições, nos transportes, no lazer etc. Ela é gerada utilizando como fonte principal o potencial energético da água, processo que ocorre nas usinas hidrelétricas. Embora seja produzida também em usinas eólicas, termoelétricas, solares entre outras. (LAVEZZO, 2016).

Explicar os princípios da eletrodinâmica é de fundamental importância para o desenvolvimento da atividade investigativa junto aos alunos, pois a eletrodinâmica estuda o movimento ordenado de cargas elétricas (elétrons livres) o qual denominamos de corrente elétrica (BISCUOLA; BOÂS; DOCA, 2016).

Para Melo, Silva e Assis (2016), o cálculo do consumo de energia elétrica nos aparelhos eletrônicos pode ser feito a partir dos valores de potência, descritos nos próprios aparelhos ou nas embalagens dos mesmos e o tempo que permanecem ligados. A energia elétrica consumida é calculada em quilowatt-hora (kWh), com a potência em kW e o tempo em horas; ainda segundo os autores, para obtenção do valor, saber como calcular o consumo de energia é muito importante para um uso consciente da energia elétrica, pois sabendo os valores gastos com cada equipamento eletrônico em casa é possível racionalizar o consumo a fim de que os

gastos excessivos de energia sejam reduzidos, podendo substituir, quando possível, o eletrodoméstico por outro mais econômico, de menor potência, diminuindo o tempo de uso do mesmo ou fazendo as duas coisas simultaneamente.

É inevitável não mencionar sustentabilidade quando se fala em energia elétrica, visto que o maior percentual da energia elétrica que é gerada no Brasil e que chega em nossas casas vem das usinas hidrelétricas, colocando a matriz energética brasileira como predominantemente renovável (MELO; SILVA; ASSIS, 2016).

Falar em sustentabilidade hoje em dia tem sido muito importante, visto que os problemas ambientais têm afetado consideravelmente a qualidade de vida das pessoas. Logo, é de fundamental importância que a medição de energia dos aparelhos promova, por meio de ações individuais e coletivas, o uso consciente de energia nas residências, escolas e comunidades, contribuindo de forma satisfatória para o desenvolvimento sustentável. Para Melo, Silva e Assis (2016), o uso consciente de energia elétrica preserva os recursos naturais e promove economia de energia na conta de luz, porém é imprescindível que atitudes bem simples sejam tomadas nas residências.

De acordo com Lima *et al.* (2018), existem problemas ao se pensar nas usinas hidrelétricas, uma vez que são vistas por muitos como uma fonte de “energia limpa”, porém do ponto de vista ambiental não podem ser consideradas uma ótima solução ecológica por que elas interferem drasticamente no meio ambiente, causando impactos ambientais. O processo para represar a água dos rios para a construção dessas usinas representa um risco que pode resultar em grandes impactos ambientais, causando alterações irre-



versíveis no ecossistema, tais como regiões alagadas e desmatamentos, provocando prejuízos à fauna e à flora. (LIMA *et. al.* 2018). Sendo assim, torna-se indispensável levar os alunos a refletir sobre os impactos ambientais que a construção de uma usina hidrelétrica pode causar atrelado ao uso consciente de energia elétrica, permitindo que esses impactos ao meio ambiente sejam amenizados, evitando-se assim que mais usinas hidrelétricas sejam construídas.

A partir dessas reflexões, é possível entender que o ensino de ciências por investigação precisa, além de aproximar a teoria da prática e a ciência dos cientistas da ciência escolar, permitir que os alunos reflitam sobre o verdadeiro sentido do que é fazer ciência em sala de aula, associando os conhecimentos teóricos com a realidade atual dos alunos. Nesse caso, o ensino por investigação desperta nos alunos a curiosidade, o senso investigativo e a análise crítica da realidade, torna-se mais atraente e possibilita resultados positivos e inovadores no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Munford e Lima (2007, p.98):

Finalmente, muitos acreditam que seria possível – e necessário – ensinar todo o conteúdo por meio de uma abordagem investigativa. A posição aqui defendida é de que alguns temas seriam mais apropriados para essa abordagem, enquanto outros teriam de ser trabalhados de outras formas. O ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o(a) professor(a) poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora.

O ensino de ciências na perspectiva investigativa, embora seja atualmente muito discutido e debatido pelos especialistas da educação, ainda há muita dificuldade quanto à sua implementação em sala de aula,

pois os conteúdos trabalhados não passam do âmbito teórico ou abstrato, dos livros didáticos, estimulando a memorização ou repetição. De acordo com Brito e Fireman (2018), o professor deve proporcionar ao aluno que o mesmo entenda a linguagem da ciência, visto que o componente curricular não deve ser trabalhado visando apenas o produto, mas também como processo possibilitando ao aluno enxergar essa área do conhecimento diretamente relacionada ao seu dia a dia enquanto atividade humana. Sendo assim, a implementação da prática investigativa em sala de aula deve proporcionar o ensino de ciências mais interessante, dinâmico, contextualizado, capaz de levar o aluno a questionar, refletir e, que motive o docente também a repensar a suas práticas pedagógicas em sala de aula.

Quando se abordam as práticas pedagógicas inovadoras para a concretização da investigação em sala de aula, é importante destacar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo, que traz nas propostas pedagógicas as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos nas aulas de Ciências da Natureza, destacando o cálculo do consumo dos eletrodomésticos, hábitos de consumo responsável, sustentabilidade e impactos socioambientais (BRASIL, 2018). Sendo assim, o letramento científico que deve ser desenvolvido pela disciplina de Ciências enquanto compromisso, reforça ainda mais a importância e implementação das aulas na perspectiva investigativa levando em consideração os seus pressupostos para que os conteúdos trabalhados sejam inovadores, produtivos e transformadores.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

#### 3.1 Público-alvo

A atividade investigativa foi realizada com alunos matriculados no 9º ano do ensino fundamental II, turnos matutino e vespertino, da Unidade de Educação Básica (UEB) Pão da Vida, da rede de ensino do município de Paço do Lumiar-MA.

#### 3.2 Termo de consentimento livre e esclarecido

Antes da execução do projeto, foi entregue para os responsáveis dos discentes um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde participaram, até o final da pesquisa, em média, 17 dos 31 alunos que os responsáveis autorizaram.

#### 3.3 Aplicação de questionários (pré e pós teste)

De início, após a apresentação do cronograma da pesquisa e descrição das ações, foi aplicado um questionário de 12 questões (pré-teste) para os alunos sobre conceitos e situações práticas do dia a dia acerca da eletrodinâmica tais como as grandezas envolvidas no cálculo do consumo de energia elétrica, economia de energia, leitura na conta de luz etc. e, após a AI, um novo levantamento (pós-teste) sobre as concepções finais dos alunos por meio do Formulário Google, com o objetivo de comparar com as respostas dadas pelos alunos no início da pesquisa. Destacando que a característica da pesquisa foi tanto de natureza quantitativa quanto qualitativa, pois permitiu a análise dos dados coletados nas respostas dos questionários

com base em números, cálculos percentuais e relatos dos alunos para a avaliação e comprovação do alcance dos objetivos da pesquisa.

#### 3.4 Aulas para o desenvolvimento da AI

Antes da aplicação da atividade de investigação (AI), aulas sobre eletrodinâmica (cálculo do consumo de energia elétrica), sustentabilidade ambiental e preservação do meio ambiente foram ministradas, numa sequência didática, aos alunos, contemplando algumas dúvidas que os mesmos apresentaram sobre o assunto e que foram detectadas no pré-teste e também para que se sentissem mais seguros na realização da AI.

Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada no formato remoto/on-line com os alunos, mantendo o professor em contato com os mesmos através de plataformas digitais como WhatsApp e videoconferência por meio do *Google Meet*, entre outros, visto que as escolas têm seguido as normas sanitárias e medidas de distanciamento social impostas pela Organização Mundial de Saúde - OMS no combate à Covid-19. A pesquisa levou cerca de um mês para a realização, iniciando dia 20 de agosto de 2021 com encerramento dia 24 de setembro de 2021 num total de 6 aulas ministradas e mais 2 encontros para o desenvolvimento da AI e discussão dos resultados junto aos alunos.

Sequência didática acerca das aulas programadas:

- Apresentação da pesquisa e das etapas da investigação e aplicação do pré-teste.
- Exibição e discussão de vídeos sobre a história e conceito de energia, tipos e fontes de energia;

- Exibição e discussão de vídeos sobre sustentabilidade destacando um vídeo sobre os impactos ambientais causados pela construção da Usina Belo Monte no Rio Xingu, no estado brasileiro do Pará.
- Apresentação de uma pesquisa feita pela Universidade de Pelotas - RS sobre o aumento do consumo de energia elétrica nas residências entre 2019 e 2020, período de pandemia do Coronavírus;
- Apresentação dos Fundamentos da Eletrodinâmica;
- Exibição de vídeos e resolução de exercícios sobre o cálculo do consumo de energia elétrica.

### 3.4 Cálculo do consumo de energia elétrica

Nesta etapa, foram exibidos vídeos sobre o cálculo do consumo de energia elétrica, onde o assunto foi reforçado pelo professor passo a passo, resolvendo algumas questões contextualizadas como o cálculo realizado, bem como as grandezas e unidades envolvidas. Para o cálculo do consumo de energia elétrica ( $E_{el}$ ) em quilowatts-hora (Kwh) do eletrodoméstico, basta multiplicar a potência do aparelho ( $P$ ) em watts (W) pelo tempo ( $\Delta t$ ) de funcionamento, em horas (h), dividido por 1000, conforme a fórmula a seguir:

$$E_{el} = \frac{P \times \Delta t}{1000}$$

### 3.5 Atividade Investigativa (AI) – Simulação de uma residência

A AI aplicada junto aos alunos constou de duas etapas, sendo que a primeira foi realizada em aula on-line onde os alunos foram orientados pelo professor a realizarem uma atividade em que foi feita uma simulação de uma residência cujo objetivo foi calcular a energia consumida por 6 eletrodomésticos, bem como o valor cobrado pelo consumo mensal. Na segunda etapa, a mesma atividade foi realizada em casa, onde foi solicitado que os alunos fizessem uma estimativa do consumo total de energia por mês dos aparelhos que funcionam com mais frequência, ou seja, no dia a dia, na residência deles e, em seguida, preenchessem uma tabela fornecida pelo professor.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Diagnóstico inicial

Com base no diagnóstico inicial, em formulário google composto por 12 questões, sendo 9 objetivas e 3 subjetivas sobre as concepções prévias dos alunos a respeito dos principais conceitos físicos e grandezas envolvidas acerca do tema da pesquisa e questões-problema propostas. Ressalta-se que 23 alunos responderam o formulário, conforme os resultados abaixo, onde são destacadas as questões mais relevantes.

No que diz respeito à segunda questão, 65,2% dos alunos sabem dizer que a unidade de energia elétrica que vem nas contas de luz é o quilowatt-hora (kWh); 21,7% marcaram quilowatt (kW) e 13%, hora (h), mostrando que a maioria acertou a pergunta, porém com relação aos outros percentuais de alunos, o conhecimento, mediado pelo profes-

sor, precisa ser trabalhado para que no final da pesquisa o objetivo seja alcançado. De acordo com Carvalho, Carvalho e Miranda (2021, p. 161), conforme citado por Moreira (2016): “O professor é o agente mediador na promoção da aprendizagem significativa por meio da negociação de significados com seus alunos. Assim, cabe ao professor identificar subsunçores estruturantes relevantes, diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e utilizar recursos e princípios facilitadores do processo de ensino-aprendizagem, destacando-se também o uso adequado da linguagem”.

Com relação à terceira questão, 52,2% dos alunos marcaram a opção potência e corrente elétrica quando foi perguntado sobre quais as grandezas utilizadas para o cálculo do consumo de energia elétrica; 43,5% marcaram potência e tempo; 4,3% tensão e tempo. Mostrando que a maioria errou a pergunta, mesmo que antes uma boa parte dos alunos já tenha estudado o conteúdo, porém não na perspectiva investigativa que proporciona a construção do conhecimento. Em sua dissertação, Rocha (2017) afirma que o ensino de ciências por investigação se constitui em uma metodologia diferenciada comparada a outras metodologias que têm sido comuns em sala de aula, pois possibilita vivenciar situações problematizadoras e desafiadoras que auxiliam na construção do conhecimento do aluno.

Com relação à sétima questão, 60,9% responderam que não quando foi perguntado se conseguiam identificar os valores de potência nos eletrodomésticos; 39,1% responderam que sim. Isso mostra que de fato a maior parte dos alunos desconhece as informações técnicas contidas nos aparelhos. Isso demonstra mais uma vez que a maioria dos alunos embora tenham estudado no início do ano letivo de 2021, a falta da metodologia

investigativa aplicada às aulas de ciências, certamente não permitiu que os mesmos associassem a teoria e a prática de forma mais sólida. Para Souza *et al.* (2014), a teoria e a prática no dia a dia são indissociáveis e essa relação, quando bem compreendida, favorece o trabalho escolar.

Com relação à oitava questão, 56,5% responderam que NÃO quando foi perguntado se eles conseguiriam identificar o valor de energia consumida, em Kwh, na conta de luz no final do mês; 43,5% responderam que SIM. Uma das metas da pesquisa é fazer com que os alunos, ao final da pesquisa, sejam capazes de identificar esse consumo de energia por meio de uma simples leitura na conta de luz.

Com relação à décima questão, foi perguntado se existe alguma relação do consumo de energia elétrica com o meio ambiente e, caso a resposta fosse SIM, que justificassem. A maioria respondeu que SIM, com e sem justificativas e uma minoria respondeu que NÃO. Vale ressaltar que algumas justificativas estavam muito formais, levando a crer que supostamente extraíram informações de outras fontes, tais como livros ou sites de internet. Porém destaca-se aqui algumas respostas e justificativas de alguns alunos conforme as concepções próprias deles: “*Sim*” (aluna A); “*Não*” (aluna B); “*Sim porque existe formas de energia que vem pelo meio ambiente*” (aluno C); “*Sim, a energia elétrica para ser gerada, precisa de um recurso natural que é a água, o vento e o sol.*” (aluno D). Destacando que a discussão dos impactos socioambientais causados pelas usinas hidrelétricas e como essa energia chega e é usada em nossas residências é de grande

relevância dentro das propostas pedagógicas da BNCC quando são destacadas as habilidades a serem desenvolvidas na unidade temática matéria e energia deste documento. (BRASIL, 2018).

Com relação à décima primeira questão, foi perguntado se já ouviram falar de sustentabilidade e que justificassem a resposta. A maioria respondeu que sim, outros que sim, porém não sabiam explicar e outros nunca ouviram falar, conforme as falas a seguir: “*Sim, sustentabilidade significa fazer coisas que não prejudiquem o meio ambiente*” (aluno A); “*Sim, não sei explicar*” (aluno B); “*Não*” (aluno C); “*Sim. Significa que temos que agir hoje, para não prejudicar o amanhã.*” (aluno D); “*Sim, a sustentabilidade é uma ação que serve para ser feita agora para que o futuro não seja comprometido.*” (aluno E). As concepções colocadas pelos alunos sobre sustentabilidade mostram que de fato a maioria tem entendimento da temática e que, conforme as ações foram sendo desenvolvidas na pesquisa, tais concepções ficaram mais claras entre eles, principalmente quando relacionaram com o consumo consciente e responsável de energia elétrica.

## 4.2 Organizando os conhecimentos

Realizou-se via *Google Meet* com os alunos, onde desenvolvemos a Atividade Investigativa (AI) - Simulação de uma Residência. Solicitou-se que os alunos providenciassem uma calculadora, caderno, caneta ou lápis e uma conta de energia recente. Os alunos foram orientados pelo professor a formar 6 grupos. Na sequência, foi disponibilizada uma tabela inicial contendo informações técnicas de potência e tempo de uso de 6 eletrodomésticos. Cada equipe ficou com as informações de um aparelho específico. A atividade consistiu em 3 etapas, onde na 1ª etapa cada equipe ficou responsável por calcular o consumo de energia elétrica mensal dos aparelhos, multiplicando a potência em watts, o tempo em horas e a quantidade de dias que o aparelho funcionou por mês que, para todos os aparelhos, considerou-se 30 dias.

Na sequência foi obtido o consumo total de energia em quilowatts-hora (709,2 Kwh), somando todos os consumos mensais dos aparelhos e, em seguida, multiplicando esse consumo pela tarifa de R\$ 0,63 para saber o valor cobrado em reais (R\$ 446,796) pelo consumo de energia mensal da residência, conforme a tabela abaixo:

Tabela 1 - 1ª etapa da AI em sala de aula

ATIVIDADE INVESTIGATIVA (AI) - SIMULAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA - 1ª ETAPA				
EQUIPE	QUANTIDADE	ELETRODOMÉSTICO	POTÊNCIA (W)	TEMPO DE USO (H)
1	1	GELADEIRA DUPLEX	300	24
2	5	LÂMPADAS INCANDESCENTES	100	6
3	1	TV LCD 32"	200	5
4	1	FERRO DE PASSAR ROUPAS	1200	2
5	1	MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS	1500	6
6	2	VENTILADOR	130	4

Fonte: Autoria própria (2022)



Na 2ª etapa, os valores de potência desses eletrodomésticos foram diminuídos e os tempos de uso da 1ª etapa desses aparelhos mantidos. Todos os cálculos foram novamente realizados pelas equipes, porém obtendo o consumo de energia elétrica total menor que o anterior (469,8 Kwh) e também o valor cobrado pelo consumo (R\$ 295,974).

Na 3ª e última etapa, mantendo as mesmas potências da 2ª etapa e aumentando os tempos de uso, novamente observou-se o aumento no consumo total de energia elétrica (630 Kwh) e também no valor cobrado pelo consumo (R\$ 396,9).

No encerramento da atividade, os alunos puderam concluir que quanto maior a potência do aparelho, maior o consumo de energia e essa análise vale também para o tempo de uso do mesmo, sendo que quanto mais tempo os aparelhos estiverem sendo usados mais consomem energia, sem falar

que o número de aparelhos em funcionamento em uma residência contribui consideravelmente para o aumento no consumo de energia elétrica. Ainda sobre a AI, solicitou-se que os alunos realizassem a mesma atividade, porém em casa, sob a supervisão de pessoas adultas, uma estimativa do consumo mensal de energia dos aparelhos que funcionam com mais frequência em suas residências e no final calculasse o valor a ser pago pelo consumo utilizando o valor da tarifa cobrada nas contas de energia deles, em quilowatt-hora (kwh), registrando em seguida os dados obtidos numa tabela similar à anterior.

Ressalta-se que, a maioria dos alunos não tiveram nenhuma dificuldade em realizar a AI e que seguiram todas as orientações para a execução da mesma conforme aponta a tabela 4 preenchida pela “Aluna A” abaixo:

Tabela 2 - Tabela criada pela “Aluna A” a partir da aplicação da AI na residência

<b>ATIVIDADE INVESTIGATIVA (AI) - ESTIMATIVA ELÉTRICA MENSAL DA RESIDÊNCIA</b>					
<b>ALUNA - A</b>					
<b>ELETRODOMÉSTICO</b>	<b>QTDE.</b>	<b>POTÊNCIA</b>	<b>TEMPO DE USO (h)</b>	<b>CONSUMO DE ENERGIA POR DIA (kwh)</b>	<b>CONSUMO DE ENERGIA POR MÊS</b>
Ventilador	2	140	10	2,800	84,00
Lâmpadas	9	40	5	1,800	54,00
TV	2	40	16	1,536	46,28
Wifi	1	24	24	0,576	17,28
Geladeira	1	110	24	2,640	79,20
<b>Consumo total de energia mensal na residência</b>				<b>280,0</b>	
<b>Valor cobrado pelo consumo total de energia mensal na residência</b>				<b>176,75</b>	

Fonte: Elaborado pela “Aluna A” (2021)

De acordo com a tabela da aluna A, que destacou cinco eletrodomésticos em sua residência que são utilizados com mais frequência, foi realizado o cálculo do consumo de energia elétrica em quilowatt-hora (Kwh) para cada aparelho por dia e, em seguida, por mês, utilizando as potências dos

aparelhos identificadas por eles nas etiquetas ou embalagens dos produtos e os tempos estimados de uso desses aparelhos. Com esses valores definidos, foram somados os consumos de energia por mês referentes a cada aparelho para a obtenção do consumo mensal de energia.

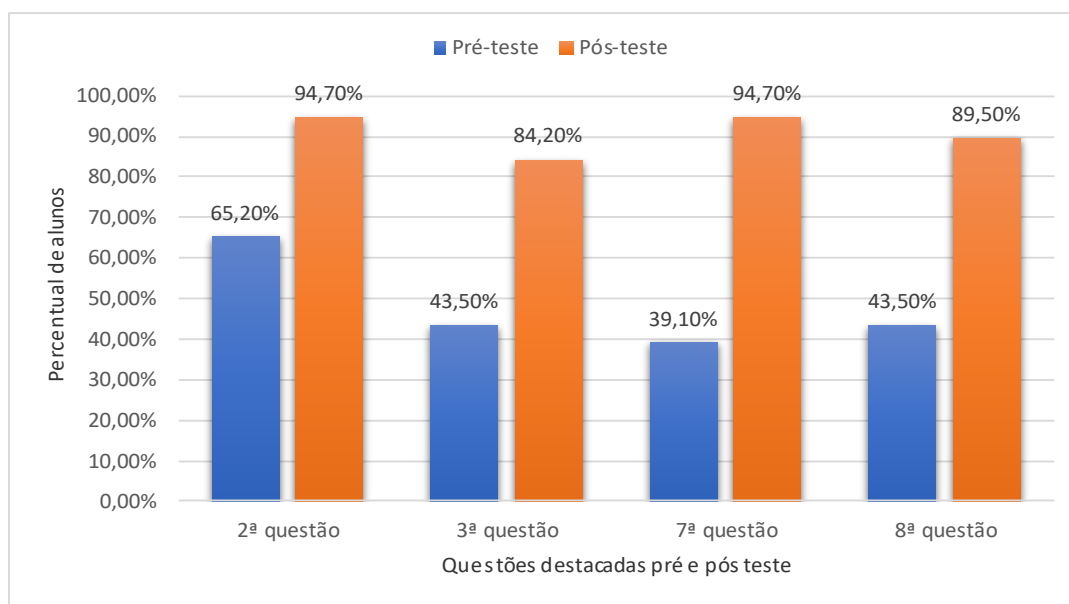
De posse desse resultado, a aluna multiplicou esse valor pela tarifa cobrada por Kwh na sua conta de energia para descobrir o valor em reais a ser pago pelo consumo.

### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

Após a construção do conhecimento acerca da sequência didática e realização da AI, foi realizado um novo levanta-

mento (pós-teste) sobre as concepções finais dos alunos por meio do Formulário Google acerca do assunto da temática da pesquisa com o objetivo de comparar com as respostas dadas pelos alunos no início da pesquisa (pré-teste). Vale ressaltar que 19 alunos responderam o diagnóstico final e percebeu-se uma evolução no conhecimento dos alunos, conforme as questões 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> apontadas no gráfico abaixo:

Gráfico 1 – Levantamento final: comparando o pré-teste e o pós-teste



Fonte: Autoria própria (2021)

O levantamento final mostrou uma evolução no conhecimento dos alunos comparado ao diagnóstico inicial de 65,2% para 94,7% quando questionados sobre qual unidade de energia vem nas contas de luz (2<sup>a</sup> questão), 43,5% para 84,2%, quando questionados sobre quais grandezas são utilizadas para o cálculo do consumo de energia elétrica (3<sup>a</sup> questão), 39,10% para 94,70% quando questionados se conseguiriam identificar os valores de potência nos eletrodomésticos (7<sup>a</sup> questão) e 43,50% para 89,50% quando questionados se conseguiriam identificar o valor de energia consumida em Kwh

na conta de luz no final do mês (8<sup>a</sup> questão).

Segundo Pimentel *et al.* (1999), no resultado de uma pesquisa realizada sobre as atitudes do consumidor brasileiro quanto à conservação de energia elétrica (o preço da energia e sua importância no orçamento doméstico), os adolescentes entrevistados, em sua maioria, ignoram o custo de energia elétrica nas residências. Nesse caso, a falta de maturidade e também de informações sobre o assunto certamente tem contribuído para esse descaso por parte deles. Sendo assim, a conscientização dos alunos acerca da eco-



nomia de energia atrelada à simples leitura na conta de luz, conhecimento sobre o cálculo do consumo de energia elétrica bem como a identificação das grandezas e unidades envolvidas, com o uso adequado da linguagem científica, conforme os conhecimentos apontados pelos alunos nas questões 2ª, 3ª e 8ª, certamente vai contribuir para proporcionar um peso menor no orçamento familiar. Os respondentes da pesquisa também afirmam que quando vão comprar um eletrodoméstico levam em conta a qualidade, a marca e o preço, porém o consumo de energia dos eletrodomésticos não é uma preocupação para eles, pois alegam falta de informação sobre o uso e custo de energia dos diferentes aparelhos. (PIMENTEL *et al.*, 1999). Sendo assim, a realização da AI viabilizou que tais informações pudessem ser trabalhadas da melhor forma junto aos alunos, tanto na identificação das potências desses aparelhos quanto no conhecimento da eficiência dos mesmos com base nessas potências e SELO PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) desses produtos, conforme os conhecimentos apontados pelos alunos na 7ª questão.

Com relação aos resultados das questões abertas em relação à 2 das questões feitas no diagnóstico final, comparando-as com as mesmas 2 questões do diagnóstico inicial, também podemos verificar uma evolução conceitual significativa de 3 alunos, conforme as respostas dadas abaixo:

10ª questão: Existe alguma relação do consumo de energia elétrica com o meio ambiente? Caso a sua resposta seja SIM, justifique.

*“Sim” (Aluna A – pré-teste – Respondeu SIM, porém não justificou).*

*“Sim, porque a nossa energia é uma energia renovável que depende do meio ambiente...” (Aluna A – pós-teste – Elaborada).*

*“Não” (Aluna B – pré-teste – Desconhece).*

*“Sim... baseado em elevados níveis de consumo, o ser humano tem causado inúmeros prejuízos para a flora e fauna no planeta...” (Aluna B – pós-teste – Elaborada).*

Segundo a pesquisa desenvolvida por Santana e Santos (2007) para avaliação do Projeto “Energia e Meio Ambiente” com alunos da 8ª série do ensino fundamental de uma escola do Distrito Federal, poucas citações (21 citações de um total de 171 citações) foram relatadas pelos alunos relacionadas à economia de energia quando foram questionados sobre o que eles poderiam fazer para melhorar o meio ambiente. Pimentel *et al.* (1999) afirma também que alguns respondentes da sua pesquisa demonstraram baixa consciência acerca de como a economia de energia poderia contribuir para a proteção dos recursos naturais. Sendo assim, com o novo levantamento, percebe-se que após os conceitos trabalhados sobre a temática e realização da AI, as concepções finais da maioria dos alunos mudaram conforme as respostas dadas pelas “Alunas A e B”.

11ª questão: Você já ouviu falar de Sustentabilidade? Caso a sua resposta seja SIM, justifique.

*“Não” (Aluno C – pré-teste – Desconhece).*

*“Sim, sustentabilidade é a busca pelo equilíbrio entre o suprimento das necessidades humanas e a preservação dos recursos naturais” (Aluno C – pós-teste – Elaborada).*

O tema sustentabilidade está entre os mais discutidos no mundo, visto que

a construção de sociedades sustentáveis é uma exigência da sociedade atual, considerando o homem como parte integrante do meio ambiente (BRAGA *et al.*, 2021). Sendo assim, as ações e discussões promovidas em sala de aula no decorrer das etapas do projeto despertaram nos alunos o interesse em compreender a relação do consumo de energia elétrica e o tema sustentabilidade considerando os impactos socioambientais que a instalação de uma usina hidrelétrica pode causar, conforme os resultados apontados pelo “Aluno C”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, que foi desenvolvida com os pressupostos do ensino de ciências por investigação, de fato constituiu-se numa metodologia diferenciada e inovadora em sala de aula, pois proporcionou nos alunos curiosidades, questionamentos, reflexões e busca incessante pelo desconhecido, principalmente durante o desenvolvimento da atividade investigativa. Após a aplicação das etapas, análise e interpretação dos resultados, foi possível responder às questões-problema da pesquisa, com ênfase as respostas dadas pelos alunos às questões mais relevantes dos questionários aplicados (pré-teste e pós-teste), conforme foi observado no levantamento final.

Com relação às dificuldades e desafios encontrados, alguns alunos não conseguiram entregar a tabela com a estimativa do consumo mensal de energia na residência e alegaram que não realizaram a atividade porque tiveram dificuldades com a matemática, mas que conseguiram assimilar a proposta da pesquisa no que diz respeito aos hábitos de consumo consciente de energia elétrica.

Levando-se em consideração esses e outros aspectos, os resultados da pesquisa foram satisfatórios, porém com abertura para outras possibilidades de pesquisas futuras, tendo em vista que alguns alunos envolvidos no projeto não conseguiram dar uma resposta dentro do mínimo esperado com relação às discussões promovidas acerca do tema e questionários aplicados, principalmente no desenvolvimento da atividade investigativa realizada em casa.

## REFERÊNCIAS

- BISCUOLA, G. J.; BOÃS, N. V.; DOCA, R. H. **Física 3: eletricidade e física moderna**. 3. ed. v. 3. São Paulo: Saraiva, 2016.
- BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Ciências**, Minas Gerais, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.
- BRAGA, José Carlos Pereira *et al.* A Base Nacional Comum Curricular - BNCC: uma discussão sobre educação ambiental e sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.3, p. 31242-31251, mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Alagoas, v.13, n.5, p. 462-479, dez. 2018.
- CARVALHO, R.S.C.; CARVALHO, P.S. de; MIRANDA, S. do C. de. O ensino de ciências por investigação à luz da aprendizagem significativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Jandaia-GO, v.18, n.35, p. 155-172, dez. 2021.
- ESTUDO analisa aumento do consumo residencial de energia durante a pandemia. **Diário Popular**, 7 abr. 2021. Disponível

em: <https://www.diariopopular.com.br/geral/estudo-analisa-aumento-do-consumo-residencial-de-energia-durante-a-pandemia-159850/>. Acesso em: 1 jun. 2021.

LAVEZZO, C. A. L. Fontes de energia. **Revista Eletrônica Gestão em Foco**, Amparo, p. 102 a 126, 2016.

LIMA, Williams da Silva Guimarães de *et al.* Impactos ambientais na produção de energia na hidroelétrica. **Revista Campo do Saber**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 116-132, ago./set. 2018.

MELO, C. A. F.; SILVA, E. G.; ASSIS, C. L. **Energia elétrica: consumo consciente**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiás, 2016. Disponível em: <http://www.ifg.edu.br/component/content/article/83-ifg/campus/jatai/10719-produtos-desenvolvidos-na-disciplina-analise-e-desenvolvimento-de-recursos-didaticos-para-o-ensino-de-ciencias-e-matematica?>. Acesso em: 13 fev. 2022.

MUNFORD, D; LIMA, E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111, jan. /jun. 2007.

PIMENTEL, G; ZALTZMAN, C; LEONELLI, P.A; PIRES, C.A.P; GELLER, H; SOUZA, R.C. Atitudes do consumidor brasileiro quanto à conservação de energia elétrica. In: Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, XV, 1999, Foz do Iguaçu-PR. **Anais...** Itaipu, Foz do Iguaçu, 1999.

ROCHA, G. O., **Ensino de ciências por investigação: desafios e possibilidades para professores de ciências**. 2017. 181f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.

SANTANA, V.R.; SANTOS, W.L.P. **Energia e ambiente: um projeto de educação ambiental com o desafio de mudar concepções de estudantes sobre o meio ambiente e reduzir o consumo de energia**. In: IV EPEA – Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental:

questões epistemológicas contemporâneas e o debate modernidade e pós-modernidade, 2007, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP/IB, 2007.

SOUZA, Ana Paula Azevedo de *et al.* A necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de Ciências naturais. **UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 15, p. 395-401, dez. 2014. Edição especial.

TRIVELLATO, José *et al.* **Ciências**. 9º ano. 1 ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2015.

## TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA: uma abordagem investigativa no ensino remoto de ciências

Thaise Nunes de Sousa

Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento

Francilene Vieira da Silva

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências deve ser abordado sempre de modo a valorizar a formação cidadã dos estudantes, na medida em que é um componente curricular que contribui não só para o conhecimento científico, mas também para o político e social. Por toda abrangência que envolve seus conteúdos, a Base Nacional Comum Curricular- BNCC do Ensino Fundamental destaca a importância das Ciências da Natureza na Educação Básica, quando afirma:

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimento ético, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. (BRASIL, 2018, p. 321).

Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessário os docentes analisarem suas metodologias de ensino para desenvolver atividades que permitam aos discentes o conhecimento e a aproximação com a linguagem científica, compreendendo a relação dessa área com a vida pessoal e coletiva, possibilitando, assim, perceberem que a ciência está sempre em transformação e interferindo na sociedade (BRITO e FIREMAM, 2018).

Muitos objetivos de conhecimento presentes no componente curricular de

Ciências apresentam conceitos em escala microscópica, o que torna mais difícil a compreensão dos discentes. E essas dificuldades se tornaram ainda maiores em razão da paralisação das aulas presenciais provocada pela pandemia da Covid-19.

A alternativa para a continuação das atividades educacionais foi a implementação do Ensino Remoto Emergencial- ERE, o qual apresenta muitas limitações, notadamente, na rede pública, haja vista que muitos estudantes não têm acesso às tecnologias digitais ou não possuem condições de moradia adequada para acompanhar as aulas virtuais. Os pais também encontram dificuldades em auxiliar nas atividades escolares, devido à pouca escolaridade (ALVES, 2020).

Diante de inúmeras dificuldades, e em razão da dinâmica das aulas remotas não ser atrativa, os estudantes acabam se desmotivando com o passar do tempo. Isso ocorre com maior frequência nas aulas de Ciências, especialmente, na compreensão de conceitos mais abstratos, como, por exemplo, nos estudos sobre as transformações da matéria.

Essas transformações são indispensáveis para a formação do cidadão, pois estão presentes em diversos cenários, quais sejam: meio ambiente, tecnologia, economia, saúde, entre outros. Assim, muitas dúvidas podem surgir nos estudantes quanto à ocorrência de uma reação química, e, por causa disso, apresentarão dificuldades para distinguir fenômenos químicos e físicos. De acor-

do com Schnetzler e Aragão (1995, p. 31), “é de extrema importância que o professor demonstre aos alunos a diferença entre fenômenos químicos e fenômenos físicos, visto que muitos ainda confundem uma reação química com uma mudança de estado físico”.

A utilização de atividades investigativas pode contribuir para diminuir essas dificuldades apresentadas pelos alunos. Então, como utilizar o ensino por investigação nas aulas remotas, para a melhoria da aprendizagem sobre os estudos das transformações da matéria? Faz-se necessário buscar respostas para questões como essa, haja vista que, como defendem Carvalho *et al.* (2021), a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação-EnCI pode ser trabalhada de forma a fortalecer uma aprendizagem significativa.

Nesse contexto, os objetivos deste trabalho são identificar as possíveis contribuições do ensino por investigação nas aulas remotas de Ciências, bem como analisar o impacto dessa metodologia no desenvolvimento da aprendizagem das transformações da matéria.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A importância do Ensino de Ciências por Investigação

As atividades experimentais contribuem para o ensino de Ciências, podendo ser abordadas mediante diferentes aspectos, a depender do objetivo planejado. No entanto, o experimento é, muitas vezes, utilizado apenas para comprovar ou refutar um conteúdo já estudado (VASCONCELOS e LIMA, 2021). Segundo Taha *et al.* (2016), é necessário que o professor direcione o interesse despertado nos alunos, a partir de práticas, para que reflitam os resultados dos experimentos e, dessa

maneira, a atividade se torne significativa.

Nessa perspectiva, é importante a utilização do ensino por investigação. Os experimentos investigativos, ao contrário dos demonstrativos, estimulam o aluno a ser protagonista, tendo este que questionar, levantar hipóteses e solucionar problemas. De acordo com Moraes e Taziri (2019), esse tipo de atividade auxilia o desenvolvimento do pensamento científico e argumentativo, pois proporciona engajamento e motivação.

Sendo assim, cabe, aqui, explicar o significado da investigação. Para Bassoli (2014), o ensino por investigação tem sentido diferente de atividades práticas investigativas:

[...] é importante distinguir o “ensino por investigação” das “atividades práticas investigativas”. O primeiro é uma perspectiva de ensino baseada na problematização, elaboração de hipóteses e teste de hipóteses, seja por meio da pesquisa, seja por meio da experimentação, podendo, portanto, envolver ou não atividades experimentais. As atividades práticas investigativas situam-se no contexto do ensino por investigação, compartilhando os mesmos objetivos. Entretanto, baseiam-se, imprescindivelmente, na experimentação (BASSOLI, 2014, p. 583).

### 2.2 As aulas remotas na Educação e no desenvolvimento científico

Com relação ao termo Ensino Remoto Emergencial- ERE, proposto por Antônio Moreira e Schlemmer:

Na situação atual que vivemos, com restrições impostas pelo vírus, o Ensino Remoto de Emergência é, na realidade, um modelo de ensino temporário devido às circunstâncias desta crise. Envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas idênticas às práticas dos ambientes físicos, sendo que o objetivo principal nestas circunstâncias não é criar um ecossistema educacional online robusto, mas sim fornecer acesso temporário e de maneira rápida durante o período de emergência ou crise (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 9).



As escolas públicas enfrentam maior dificuldade no ensino remoto em razão da falta de tecnologia. Nesse contexto, um dos aparelhos tecnológicos mais fáceis para o acesso à informação é o celular. Conforme Seabra (2013), os telefones celulares, que são considerados inimigos da Educação, devido ao fato de distrair os alunos durante a aula, podem ser transformados em estratégias pedagógicas com vistas a atraí-los.

No Brasil, muitos estudantes, sobretudo os da zona rural, que somam 11,1% do total de matrículas da Educação Básica (INEP, 2020), não têm acesso à internet. Logo, muitas atividades precisam ser assíncronas (sem interação simultânea), em função de os estudantes realizarem suas atividades em horários distintos (SANTOS, 2020).

As atividades assíncronas, segundo Cunha, Silva e Silva (2020), podem ser feitas pela internet, televisão e, também, por material impresso. Essa forma de ensino, para os autores, exigirá que os discentes desenvolvam autonomia no estudo e na aprendizagem, práticas as quais não estão acostumados, pois conhecem apenas o ensino presencial.

É fundamental que o ensino de Ciências continue durante o período de aulas remotas e seja desenvolvido enquanto a escola não possui condições para um retorno presencial seguro. De acordo com Miller (2001), o conhecimento científico não é desenvolvido apenas na escola, já que existem diferentes meios de comunicação que ajudam o indivíduo na sociedade a exercerem o pensamento científico no seu cotidiano. Mesmo com as escolas fechadas, devido à pandemia da Covid-19, é possível trabalhar o desenvolvimento científico em aulas remotas, por meio desses diferentes meios de comunicação por onde a ciência perpassa.

### 2.3 O estudo das transformações da matéria no ensino de Ciências

O campo de Ciências da Natureza é muito amplo e engloba várias áreas, sendo a Química uma delas. Alguns pesquisadores, como Lima e Silva (2007), defendem que o conhecimento químico no ensino de Ciências precisa ser desenvolvido nos anos finais do Ensino Fundamental, com a finalidade de o aluno perceber que tudo à sua volta é constituído de matéria.

Essa área da ciência estuda a matéria e suas transformações, que, de forma simplificada, podem ser classificadas em transformações físicas e transformações químicas. Segundo Chagas (2010), observa-se que a maioria dos alunos, ao terminar a Educação Básica, não consegue identificar as transformações químicas presentes nas situações do cotidiano, porque acabam confundindo esse fenômeno com os conceitos relativos às transformações físicas da matéria.

O estudo das transformações químicas deve iniciar o ensino de Química para o 9º ano do Ensino Fundamental a partir dos aspectos visuais, ou seja, de uma abordagem macroscópica, e que os demais conceitos a nível submicroscópico sejam inseridos na medida necessária, porquanto a transformação química seria um conceito que integra os demais conceitos (PEREIRA, 2013).

Silva, Souza e Marcondes (2008) enfatizam que a compreensão acerca da transformação química é complexa, o que favorece o surgimento de conceitos que não são aceitos pela ciência, em virtude de o estudante utilizar concepções alternativas sobre o tema.

Dessarte, é necessário saber diferenciar as transformações físicas e químicas no sentido de compreender de que forma elas ocorrem, de acordo com as definições científicas. Como relatado por Pereira (2013), com o conceito de transformação química, o educando pode entender os fenômenos que ocorrem no seu cotidiano e exercer, assim, sua cidadania ao realizar escolhas relacionadas às transformações dos materiais ao seu entorno.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

As aulas foram desenvolvidas com os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, no turno vespertino, da UEB Evandro Bessa, uma escola da rede municipal de Educação Básica localizada na zona rural de São Luís-MA.

Em consequência da falta de condições estruturais do prédio escolar, não há previsão de retorno das aulas presenciais. Nesse contexto, a maioria dos alunos tem dificuldades de acesso à internet, buscando, pois, as atividades impressas na escola ou, ainda, utilizando apenas o aplicativo WhatsApp para receber e enviar as tarefas trabalhadas. Além disso, muitos desses que utilizam material impresso não conseguem cumprir o prazo de devolução por inúmeros fatores, como violência no bairro, problemas familiares e falta de recursos para estudar.

A turma do 9º ano é composta por 40 alunos matriculados, entre os quais, 12 participaram das aulas pelo WhatsApp, e 14 buscaram as atividades adaptadas na escola. Dados os atrasos na devolução das atividades impressas pelos motivos já mencionados, considerou-se apenas os resultados dos 12 alunos que participaram das aulas on-line. Esta pesquisa foi feita por meio de aulas com vídeos e textos, experimentos utilizando materiais simples e análise da aprendizagem, conforme respostas de questionários e observações registradas pelos estudantes. As atividades foram divididas em quatro etapas apresentadas a seguir:

#### 3.1 Aula inicial

Primeiramente, foi apresentado um vídeo, produzido pelo programa de gravador de tela *oCam* e compartilhado no grupo do WhatsApp da turma, referente às diferenças entre as transformações físicas e químicas.

Para o diagnóstico inicial sobre o conteúdo a ser aprofundado, os discentes observaram algumas situações do cotidiano e, depois, classificaram os exemplos descritos no Quadro 1 em transformação química ou física, justificando suas escolhas.

Quadro 1 – Transformações a serem classificadas pelos estudantes.

Transformação	Exemplo
1	Água fervendo para fazer café
2	Produção de um bolo
3	Queima da madeira
4	Amadurecimento de uma fruta
5	Corte de um bolo
6	Fabricação da glicose pela planta através da fotossíntese

Fonte: Própria autora (2021).



### 3.2 Atividades investigativas

Duas experiências foram demonstradas por meio de vídeo, textos e imagens, nas quais os educandos foram incentivados a questionar e refletir sobre os resultados observados, para que estes fossem utilizados na análise das transformações químicas e físicas que ocorreram nessas práticas.

O primeiro experimento é relativo à mudança de estado físico da parafina. Inicialmente, com uma colher, foi raspado um pouco da parafina de uma vela. Em seguida, a parafina foi aquecida na colher, sobre a chama da vela, até se transformar em líquido. A colher foi afastada da chama até a substância analisada voltar ao estado inicial (com o objetivo de acelerar o processo de solidificação, o líquido foi transferido para um copo com água). A parafina foi retirada do copo com água e, depois, aquecida novamente, na chama da vela, até evaporar. A substância foi aquecida e resfriada, atingindo os três estados físicos da matéria. Desse modo, as etapas foram apresentadas para a turma estudar a relação do grau de agregação das moléculas com o tipo de transformação que ocorreu.

O segundo experimento, por sua vez, foi sobre a síntese de etanol a partir da fermentação alcoólica da sacarose. Foram utilizadas duas garrafas PET, sendo uma delas com a tampa furada para encaixe de uma mangueira. A garrafa com a mangueira encaixada na tampa foi preenchida com a metade de água com açúcar, e, logo após, adicionado fermento biológico. Posteriormente, a garrafa foi tampada, e a outra ponta da mangueira colocada em outra garrafa com 2/3 de sua capacidade preenchida com uma solução saturada de hidróxido de cálcio (água de cal). O sistema montado foi mostrado à turma para

a observação da ocorrência de reações químicas e análise dos aspectos macroscópicos que evidenciem as transformações da matéria.

### 3.3 Identificando a ocorrência de reações

Depois da análise dos experimentos demonstrados, pediu-se aos alunos que realizassem alguns testes simples em casa e observassem as características iniciais e finais de alguns materiais para investigar o que ocorre com a matéria envolvida. Foi sugerido que separassem seis recipientes para a execução dos testes seguindo estas orientações:

RECIPIENTE 1: retirar um cubo de gelo do congelador e observar ao final de todos os testes.

RECIPIENTE 2: colocar um pouco de água e adicionar um comprimido efervescente.

RECIPIENTE 3: colocar um pouco de água no congelador e retirar quando mudar de fase.

RECIPIENTE 4: pegar uma folha de papel usada e rasgar em vários pedaços.

RECIPIENTE 5: colocar um pedaço de palha de aço e, após essa ação, adicionar vinagre deixando a mistura descansar até mudar de cor.

RECIPIENTE 6: colocar um pouco de água e açúcar e misturar.

Durante os experimentos, a turma registrou as observações por meio de fotos, analisando as mudanças macroscópicas e o que aconteceu com os átomos das matérias. Na execução de cada etapa, foi anotado, em uma tabela, o estado inicial e final de cada material, identificando o tipo de transformação presente em cada caso.

### 3.4 Analisando as transformações da matéria no cotidiano

Os alunos foram convidados a investigar as transformações da matéria no cotidiano deles, em casa, na rua, ou por outros ambientes pelos quais passassem. Logo, foi orientado que registrassem, por fotos, com a câmera do celular, os fenômenos físicos e químicos observados e, a partir de então, explicassem, utilizando as informações obtidas nas atividades anteriores, os critérios para classificar cada transformação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Diagnóstico inicial

Após assistirem ao primeiro vídeo que abordava a classificação da transformação da matéria, os estudantes analisaram alguns fenômenos apresentados. As respostas demonstraram que alguns alunos não compreenderam as características que diferenciam essas transformações. A Tabela 1 apresenta como os 12 alunos que participaram da aula classificaram os exemplos destacados.

Tabela 1 – Apresentação das respostas dos estudantes sobre a classificação da matéria.

	Exemplo	Transformação Física	Transformação Química
1	Água fervendo para fazer café	7	5
2	Produção de um bolo	4	8
3	Queima da madeira	4	8
4	Amadurecimento de uma fruta	4	8
5	Corte de um bolo	10	2
6	Fabricação da glicose pela planta através da fotossíntese	6	6

Fonte: Própria autora (2021)

É possível observar que, em nenhum dos exemplos, houve unanimidade nas classificações feitas pelos estudantes. No exemplo 1, cinco alunos não conseguiram identificar que o aumento da temperatura, ao ferver a água, mudava apenas o grau de agregação das moléculas; os demais observaram corretamente que ocorreu uma transformação física.

Nos exemplos 2, 3 e 4, a maioria compreendeu que ocorreram transformações químicas, na medida em que foi possível verificar o surgimento de novas substâncias, devido à alteração do nível macroscópico. No entanto, quatro estudantes não identificaram que essas alterações seriam indicativo de mudança na composição química da matéria.

O melhor resultado foi no exemplo 5, em que apenas dois alunos não identificaram que o bolo, ao ser cortado, mudou apenas de tamanho, e não se transformou em outro produto.

Com relação ao exemplo 6, metade da turma apresentou dificuldade, não conseguindo relacionar a ocorrência de transformação química na fotossíntese. Essa dificuldade pode ser justificada dada a alteração ocorrida ser apenas em nível microscópico.

Com isso, pode-se identificar que muitos que responderam corretamente analisaram somente a aparência da substância e, quando era necessário compreender o que acontecia com os átomos e moléculas, não conseguiam classificar de forma correta. Em

vista disso, é fundamental que eles entendam que a mudança na composição da matéria ocorre com o rearranjo de seus átomos, e que, por isso, nem sempre será possível perceber a alteração na aparência de uma transformação química. Segundo Azcona *et al.*, (2004), para aprender sobre transformações químicas, é preciso diferenciá-las das transformações físicas não apenas em nível macroscópico, mas na capacidade de interpretar microscopicamente as reações químicas.

#### 4.2 Organizando os conhecimentos

No vídeo apresentado para a realização das atividades investigativas, os educandos observaram os fenômenos ocorridos em dois experimentos. No primeiro, sobre a mudança de estado físico da parafina, eles analisaram os resultados exibidos na Figura 1.

Figura 1 – Mudança de estado físico da parafina.



Fonte: Própria autora (2021)

No segundo experimento, que se referia à síntese de etanol, a partir da fermen-

tação alcoólica da sacarose, foi analisado o sistema que consta na Figura 2.

Figura 2 – Síntese do etanol



Fonte: Própria autora (2021)

Após a turma refletir acerca dos resultados observados, foi respondido um questionário no qual identificaram-se as transformações que aconteceram nas etapas das duas experiências. A Tabela 2 demonstra as respostas dos 12 alunos que fizeram as atividades.

Tabela 2 – Classificação dos estudantes sobre as transformações ocorridas nos experimentos

Etapas dos experimentos	Transformação Física	Transformação Química
A parafina sólida derrete	9	3
A parafina líquida torna-se sólida	9	3
A parafina líquida se transforma em vapor	9	3
O açúcar é dissolvido na água	10	2
O gás carbônico (CO <sub>2</sub> ) reage com a água de cal	0	12
Formação de bolhas durante o experimento	5	7
O cheiro de etanol é formado no final do experimento	3	9

Fonte: Própria autora (2021)

Observando a quantidade de respostas corretas, bem como as justificativas dadas para cada fenômeno analisado, pode-se perceber uma melhoria na compreensão dos alunos no sentido de distinguir as transformações físicas e químicas. Na concepção de Moraes e Taziri (2019), atividades desse tipo aprimoram o pensamento científico, e os estudantes desenvolvem seus argumentos de forma crítica.

A maioria dos participantes conseguiu identificar no experimento da parafina que as transformações ocorridas eram físicas, haja vista que, quando foi aquecida, a parafina provocou apenas uma desorganização de suas moléculas, e não a formação de novas substâncias. Aqueles que responderam corretamente identificaram que, com o aumento da temperatura, as moléculas se afastaram, e as forças intermoleculares ficaram menos intensas, o que fez com que a parafina derretesse e, em seguida, evaporasse. Quando a transferência de energia presente na parafina líquida diminuiu, as moléculas se aproximaram, aumentando a força intermolecular; assim, o estado físico voltou a ser sólido.

Então, a partir dessas observações que foram estudadas e identificadas no primeiro experimento, 75% dos alunos responderam corretamente à seguinte afirmação

como sendo verdadeira: “quando moléculas se afastam ou se aproximam sem a formação de novas substâncias, ocorre uma transformação física”.

Já no experimento sobre a síntese do etanol, os educandos verificaram, no vídeo e na imagem do sistema montado, que, após 4 minutos em que a reação começou, foi observada a formação de bolhas (gás carbônico), e, com a passagem do gás pela mangueira para a água de cal, o líquido de aspecto branco e turvo começou a ficar transparente. Foi demonstrado, também, que, depois de 2 horas da reação, formou-se um precipitado branco no líquido. O sistema ficou em repouso durante 4 horas, e, ao ser desmontado, os alunos foram informados de que ocorrera uma mudança de odor se comparado à mistura antes da reação. Portanto, de posse dessas informações, a maioria conseguiu identificar que somente não ocorreu reação química na etapa em que foi misturado o açúcar na água, mas que, com o tempo, a reação iniciou, e novas substâncias foram formadas.

No entanto, ainda é possível observar alguns equívocos: na mistura de água e açúcar, dois estudantes disseram que ocorreu transformação química, devido à mudança no sabor, além do que, cin-

co alunos não identificaram que a formação de bolhas era um indicativo do surgimento de uma nova substância, o gás carbônico. Os melhores resultados na análise do segundo experimento foram a identificação de transformação química com a formação de um precipitado e na produção do etanol, em razão das diferenças perceptíveis entre as substâncias iniciais e finais.

### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

Depois de responderem aos questionamentos dos experimentos demonstrativos, os alunos executaram práticas simples a fim de ser analisado o aprendizado desse conteúdo trabalhado.

A Tabela 3 apresenta a classificação dos estudantes quanto aos seis testes realizados.

Tabela 3 – Classificação dos testes realizados pelos alunos.

Recipiente	Estado inicial	Estado final	Transformação Física	Transformação Química
1	Água sólida	Água líquida	10	2
2	Líquido e sólido	Líquido com formação de bolhas (gás)	1	11
3	Água líquida	Água sólida	11	1
4	Folha de papel	Pedaços de papel	11	1
5	Palha e aço e vinagre	Palha de aço enferrujada	0	12
6	Água e açúcar	Água e açúcar	11	1

Fonte: Própria autora (2021)

Pode-se observar que os alunos conseguiram compreender melhor o significado das transformações, haja vista a quantidade de respostas corretas no que concerne às respostas das atividades anteriores. A maioria identificou que, nos recipientes 1 (derretimento do gelo) e 3 (congelamento da água), ocorreram transformações físicas e, diante disso, justificou esse tipo de transformação com o ocorrido no experimento da mudança de estado físico da parafina.

No recipiente 2, apenas um aluno não respondeu corretamente. Os demais participantes lembraram a formação de gás carbônico observado no experimento de síntese do etanol e identificaram a transformação química na efervescência do comprimido em água.

Todos os alunos acertaram ao classificar, no recipiente 5, a palha de aço enferrujada como uma transformação química. A maioria justificou essa transformação apenas pela mudança de cor, mas alguns explicaram que essa alteração ocorreu devido à reação do ferro presente na palha com a água e o oxigênio do ar formando a nova substância ferrugem.

Nos recipientes 4 (papel rasgado) e 6 (água com açúcar), apenas um aluno não conseguiu explicar que não houve transformação química; os que acertaram lembraram os exemplos das atividades diagnóstica e investigativa para apresentarem suas respostas.

O encerramento das atividades se deu pelo compartilhamento das fotos feitas



pelos alunos das transformações da matéria observadas. No que se refere às transformações físicas, foram enviadas imagens da mudança de estado físico da água e de materiais amassados, rasgados e quebrados. Já com relação às transformações químicas, foram registrados alimentos cozidos, materiais em combustão e enferrujados. Todas as fotos foram classificadas e justificadas corretamente.

No final, muitos participantes comentaram que, antes das atividades realizadas, não percebiam de que forma as transformações da matéria estão tão presentes na vida deles. Por isso, a utilização dessas atividades foi essencial para a aprendizagem significativa da turma, conforme ressaltado por Merazzi e Oaigem (2008). As atividades práticas referentes ao cotidiano facilitam a aprendizagem, na medida em que tornam o ensino de Ciências mais atrativo, aproximando os conteúdos da vivência do educando.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do ensino por investigação possibilitou diversificar as aulas remotas que, normalmente, são consideradas cansativas pelos alunos. Ao demonstrar os experimentos para a realização das atividades investigativas, a turma compreendeu melhor as características dos fenômenos físicos e químicos. Ademais, as experiências realizadas em casa pelos discentes despertaram maior interesse, melhorando, desse modo, a aprendizagem quanto ao que foi estudado na aula expositiva.

Ao investigar as transformações que ocorriam ao seu redor, a turma, de um modo geral, conseguiu classificar as transformações de forma correta e perceber que

esses fenômenos fazem parte do seu cotidiano. Contudo, o resultado alcançado poderia ser melhor se os discentes tivessem acesso a mais recursos digitais, se fosse possível sua participação em aulas síncronas e, também, se houvesse uma maior interação para discussões em grupo sobre o tema abordado.

Então, este trabalho, que foi desenvolvido por meio do envio e recebimento de materiais apenas pelo WhatsApp, pode ser aproveitado e aperfeiçoado no retorno às aulas presenciais. Ainda não sendo ideal a utilização de um único aplicativo, o desempenho dos estudantes melhorou nas aulas remotas de Ciências, tendo em vista que, como esse ensino requer maior autonomia dos alunos, as metodologias utilizadas tornaram-nos mais ativos no processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Interfaces Científicas Educação**, v. 8, n. 3, p. 348-365, 2020.
- AZCONA, R. FURIÓ, C. INTXAUSTI, S. ÁLVAREZ, A. Es posible aprender los cambio químicos sin comprender qué es una sustancial? Importancia de los prerrequisitos. **Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n.40, p.7 - 17, abr., 2004.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino De Ciências Por Investigação: Uma Proposta Didática “Para Além” de Conteúdos Conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.13, n.5, p. 462-479, 2018.

- CARVALHO, R.; DE-CARVALHO, P.; MIRANDA, S. O ensino de ciências por investigação à luz da aprendizagem significativa. **Enciclopédia Biosfera**, [s. l.], v. 18, n. 35, 2021. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3831>. Acesso em: 10 out. 2021.
- CHAGAS, J. A. S. das. **Obstáculos encontrados no processo de compreensão do conceito de reação química**. Tese (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife, 2010.
- CUNHA, L. F. F.; SILVA, A. S.; SILVA, A. P. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, ago. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924>. Acesso em: 05 set. 2021.
- DIAS DE VASCONCELOS, S.; CAVALCANTE LIMA, K. E. Transformando atividades práticas em experimentos: uma reflexão a partir de intervenções práticas no ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 11, n. 1, p. 120-137, 1 jun. 2021.
- INEP. **Censo da Educação Básica/2019**: resumo técnico. Brasília, 2020.
- LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. A química no ensino fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (org.) **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007, p.89-107.
- MERAZZI, D. W.; OAIGEN, E. R. Atividades Práticas em Ciências no Cotidiano: Valorizando os Conhecimentos Prévios na Educação de Jovens e Adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.3,n.1, p.65-74, 2008.
- MILLER, S. The acquisition and retention of scientific information by American adults. En J. Falk (Ed.). **Free choice science education. How we learn science outside school**. 1a. ed. EUA: Columbia University, 93-114. 2001.
- MORAES, V.R.A. de; TAZIRI, J.; A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.24 n.2, 2019 pp. 72 – 89, 2019. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1284>. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci-2019v24n2p72>. Acesso em: 2 out. 2021.
- MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, [S. l.], v. 20, n. 26, 2020. DOI: 10.5216/revufg.v20.63438. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438>. Acesso em: 27 set. 2021.
- PEREIRA, T. I. A. **Transformações químicas**: visões e práticas de professores de ciências. Dissertação (Ensino de Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- SANTOS, E. EAD, palavra proibida. Educação online, pouca gente sabe o que é. Ensino remoto, o que temos para hoje. Mas qual é mesmo a diferença? **Revista Docência e Ciberultura**, Sessão Notícias. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/announcement/view/1119>. Acesso em: 10 set. 2021.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuição de pesquisas para o ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, n. 1, p. 27-31, maio 1995.
- SEABRA, C. **O celular na sala de aula**. WORDPRESS, março/2013. Disponível em: <https://cseabra.wordpress.com/2013/03/03/o-celular-na-sala-de-aula/>. Acesso em: 18 set. 2021.
- SILVA, E. L., SOUZA, F. L. & MARCONDES, M. E. R. “Transformações químicas” e “Transformações naturais”: um estudo das concepções de um grupo de estudantes do ensino médio. In: **Revista Educación Química**, v. 19, n. 2, 2008.
- TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. Experimentação Como Ferramenta Pedagógica Para O Ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n.1, p.138-154, 2016.



## **UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA E LUDICIDADE:** uma proposta de ensino e conscientização acerca da pandemia da Covid-19 para os anos iniciais do Ensino Fundamental

Brígida Lima Magalhães  
Patrícia Fernanda Pereira Cabral  
Monique Hellen Martins Ribeiro

### **1 INTRODUÇÃO**

No contexto educacional, os profissionais da educação vêm reinventando suas práticas, principalmente no que diz respeito ao Ensino de Ciências para uma formação cidadã, por isso se faz necessário o uso de novas estratégias e ferramentas de aulas, que busquem estabelecer e intensificar a prática e investigação em sala de aula, aproximando o conteúdo estudado da realidade do aluno. E nesta perspectiva do ensino remoto, devido ao isolamento social da pandemia, as tecnologias têm contribuindo na relação aluno/escola, como forma de amenizar tais impactos e contribuir com a aprendizagem dos alunos.

A partir desse contexto, elencou-se a seguinte questão norteadora: de que maneira os recursos audiovisuais, como o vídeo e cartazes, por exemplo, podem contribuir com a aquisição de conhecimentos e proporcionar, ao mesmo tempo, uma conscientização acerca da pandemia nos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Neste panorama, o campo da educação sofreu grandes impactos, dessa maneira, o processo de ensino aprendizagem nas escolas também sofreu enormes influências.

A pesquisa se fundamenta em autores como Barcelar (2009), Viana e Alvarenga (2009), Sasseron (2015), os quais falam sobre a ludicidade, o ensino de Ciências e a investigação científica no contexto da sala de

aula. A pesquisa em questão se justifica em sua relevância sobre a conscientização das crianças acerca das medidas de segurança e dos cuidados higiênicos na pandemia.

Assim, a pesquisa tem por objetivo geral analisar a utilização de vídeo e cartazes, nas aulas de Ciências, como ferramenta lúdica nos anos iniciais do ensino fundamental da Unidade Escolar Municipal Santos Dumont para o processo de ensino-aprendizagem e conscientização na pandemia da Covid-19.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1 Covid-19**

A Covid-9 é a doença de origem infecciosa provocada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) que tem se espalhado rapidamente, atingindo inúmeros países, incluindo o Brasil. Frente a isso, em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou o surto da doença como uma pandemia. Esse novo vírus é altamente contagioso, sendo transmitido a partir do contato com gotículas e secreções orofaríngeas de um indivíduo contaminado. Além disso, existe também a transmissão após o contato direto ou através de superfícies contaminadas pelo vírus, ao tocar-se os olhos, as narinas e a boca (FRANCO, 2020).

Para Vieira (2020), conter a disseminação do vírus com o isolamento social

tem sido a ferramenta número um dos países na luta contra o coronavírus, onde, baseados no apelo científico pelo controle da curva epidemiológica, governos decretaram inúmeras e variadas medidas de restrições, tal como o fechamento de serviços não essenciais, como os setores de aviação, turismo, bares e restaurantes, shoppings e vestuário. Contudo, diante de tamanhos avanços tecnológicos, surpreende-se a sociedade ao se deparar com uma nova doença, fruto de uma mutação viral, que atingiu tão rapidamente e com grau de crescimento e disseminação vertiginoso, a qual se desconhece até então uma cura ou algum tratamento eficiente.

Neste contexto pandêmico vigente, o presente estudo é realizado, a partir da pesquisa em sala de aula, visando pontuar as implicações no ensino remoto a partir do ensino de ciências e a conscientização dos alunos nessa nova realidade.

## 2.2 O Ensino de Ciências e a conscientização sobre a pandemia de Covid-19

Em sala de aula, o ensino de ciências por meio da investigação é uma abordagem didática, relevante, ainda mais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As atividades nas quais os alunos investigam e vivenciam, em seu dia a dia, buscando colocar em prática, ainda mais no contexto pandêmico, orientações básicas de saúde e higiene, são necessárias no contexto escolar. Pensando em soluções para o uso da investigação no contexto escolar, Barrow (2006) enfatiza os processos de Ciências e habilidades individuais requerem ações como: observar; classificar e inferir. E, de fato, tais ações contribuem para o uso das tecnologias como ferramenta investigativa em sala de aula.

Segundo Spencer e Walker (2011), a origem do ensino de ciências por investigação se relaciona às ideias de John Dewey. Dentre essas ideias, está a valorização da importância de possibilitar ao aluno que este utilize habilidades de pensamento crítico e reflexivo.

Sasseron (2015, p. 52) afirma ainda que:

[...] ensinar Ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria Ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos.

Nesse sentido, deve haver um diálogo entre a família e a escola, de modo que a atividade lúdica, enquanto proposta pedagógica, no ambiente das aulas, vem para auxiliar e promover o processo de aprendizagem, principalmente no ensino de ciências deve se relacionar dentro e fora da escola, pois o lúdico:

Tem um papel muito mais amplo e complexo do que, simplesmente, servir para treinamento de habilidades psicomotoras, colocadas como pré-requisito da alfabetização[...]. Assim, a ludicidade, como uma experiência vivenciada internamente, vai além da simples realização de uma atividade, é na verdade a vivência dessa atividade de forma mais inteira. (BACELAR, 2009, p. 26).

Luckesi (2007), em sua concepção sobre o lúdico, alerta para o fato de que a ludicidade não deve ser confundida com divertimento. Em sua visão, a atividade

lúdica é um “fazer” humano mais amplo, que se relaciona não apenas à presença das brincadeiras ou jogos, mas também a uma atitude verdadeira do sujeito envolvido na ação. Nos primeiros anos de vida, a criança, ao brincar, “desenvolve a inteligência, aprendendo progressivamente” a representar simbolicamente sua realidade.

Associado ao lúdico, a linguagem audiovisual, por meio de vídeos, por exemplo, para o público do Ensino Fundamental, possibilita uma maior visualização. Desta forma, o uso do vídeo como recurso didático, quando utilizado da forma correta pelo professor, pode se tornar uma excelente estratégia na contribuição e desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem em sala de aula.

Segundo Babin e Koulumdjian (1989), o produto audiovisual é uma produção cultural, no sentido em que é uma codificação da realidade, na qual são utilizados símbolos fornecidos pela cultura e compartilhados por um grupo de pessoas que produz o produto e pelas pessoas para as quais o produto se destina. Nesse sentido, o uso de um vídeo, no ensino, pode fazer com que o papel do professor seja de um facilitador, assumindo uma postura construtivista e ajudando os alunos a construir seus próprios conhecimentos. Vianna e Alvarenga (2009) afirmam que as experiências e aprendizagens anteriores também são importantes para relacionar com os conceitos futuramente ensinados, quando se faz o uso de mídias em sala de aula, contribuindo, assim, para estratégias de ensino mais interessantes.

Nesse sentido, Preto (2005) salienta que é importante levar em consideração a intimidade que os jovens em idade escolar têm com a tecnologia, pois ela pode servir como resgate de elementos para supe-

rar o fracasso da escola junto a esses indivíduos. Mandarino (2002) salienta que o professor precisa estar preparado para utilizar a linguagem audiovisual com sensibilidade e senso crítico de forma a desenvolver, com seus alunos, uma alfabetização audiovisual.

Por isso, o profissional da educação deve, como papel preponderante, propiciar às crianças uma educação de qualidade que as ajude a entender e superar a realidade em que vivem, criando, no espaço escolar, uma atmosfera democrática que respeite, valorize, promova a diversidade e que conduza ao bem estar emocional e físico das crianças. Assim, contribuirá para a diminuição das tensões, receios e medos, encorajando-as a expressarem-se livremente suas expectativas, interesses e necessidades, fazendo uso das diferentes formas de linguagem, promovendo e estimulando, também, a criatividade, curiosidade e o desenvolvimento da autonomia crítica, ética e social destas crianças, valorizando, compartilhando e respeitando a brincadeira e a ludicidade, tão necessária para a constituição e a afirmação do sujeito criativo e fazedor da sua história (FERNANDES, 2013).

Gil Perez e Castro (1996) ressaltam que as atividades de investigação devem compreender as seguintes características: apresentar aos alunos situações problemáticas abertas, em um nível de dificuldade adequado à zona de desenvolvimento potencial dos educandos; favorecer a reflexão dos alunos sobre a relevância das situações-problema apresentadas; emitir hipótese como atividade indispensável à investigação científica; elaborar um planejamento da atividade experimental. Nesse sentido, a utilização das Tecnologias Digitais da Informação da Comunicação (TDIC) promove maior taxa de aquisição de conhecimento que, ao mesmo

tempo, desperta interesse, rompendo com o tradicionalismo.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

A abordagem metodológica se deu por meio da pesquisa de campo, através da observação e de atividades pedagógicas interventivas que foram realizadas em sala de aula com o uso de vídeos gravados e a confecção de cartazes, todos feitos de forma lúdica pelos alunos, estimulando a criticidade destes no atual contexto pandêmico, tendo como sujeitos da pesquisa os alunos do 2º ano do Ensino Fundamental da Unidade Escolar Municipal Santos Dumont, localizada na rua do Cajueiro, bairro Seriema, zona urbana de Caxias/MA.

A pesquisa se realizou a partir das atividades interventivas, de modo que:

[...] pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 59).

Desta forma, a presente pesquisa analisou a utilização do vídeo e cartazes como recurso didático nas aulas de ciências, realizando atividades de pesquisa pautadas no contexto da pandemia da Covid-19. Sendo assim, foram pesquisados e selecionados vídeos da internet que trazem informações im-

portantes sobre a Covid-19, além de banners sobre quais cuidados de higiene se deve ter nos espaços públicos e em casa, com perigos da contaminação. A partir dos vídeos selecionados, os alunos irão produzir seus próprios vídeos e cartazes.

#### 3.2 Público-alvo

O público alvo foram alunos do 2º ano do ensino fundamental da U.E.M Santos Dumont, sendo que as atividades foram divididas em etapas, sendo: divisão das turmas do 2º ano do ensino fundamental em grupos; uso de vídeos e cartazes pelos grupos, junto ao professor, sobre cuidados com a higiene e o distanciamento social na pandemia; organização dos conteúdos encontrados (vídeos); produção de vídeos, pelos alunos, almejando a conscientização e aprendizagem; observação da aprendizagem dos alunos relacionada ao conteúdo e recurso tecnológico utilizado.

No primeiro momento, ocorreu a aula introdutória apresentando o conteúdo geral sobre a Covid-19. Posteriormente, com a turma dividida em grupos, realizaram as atividades. Cada grupo produziu roteiros com as informações coletadas nos vídeos e nos cartazes. Essas atividades foram desenvolvidas de acordo com a carga horária das aulas de ciência, o que levou mais aulas para a finalização dos exercícios.

Para tal, procurou-se discutir o uso do vídeo, em sala de aula, voltado para a realidade do Ensino de Ciências, em particular. A pesquisa se realizou de acordo com os objetivos propostos da presente pesquisa, de modo que contou com a quantidade de 12 alunos, devidamente selecionados por fazerem parte da turma do 2º ano. A partir disto, desenvolveu-se o enfoque qualitativo sobre o

processo de ensino e aprendizagem durante e depois das atividades.

A observação e a participação na prática interventiva enquanto instrumento metodológico são de extrema importância para o desenvolvimento da pesquisa, possibilitando, assim, alcançar os objetivos propostos, e assim, realizar a análise. Dessa forma, foi realizada observação participante e os registros fotográficos, com a finalidade de coleta e construção de dados que sirva de subsídios para análise sobre a contribuição do uso do vídeo e cartazes como recurso metodológico no ensino de Ciência.

A pesquisa seguiu todos os aspectos éticos-legais, comprometendo-se com as normas preconizadas pela Resolução nº 510/2016 (BRASIL, 2016), que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, considerando que a relação pesquisador-participante se constrói continuamente no processo da pesquisa, podendo ser redefinida, a qualquer momento, no diálogo entre subjetividades, implicando reflexividade e construção de relações não hierárquicas. Portanto, nos Art. 4º e 5º da referida normativa, consta que o processo de consentimento livre e esclarecido pode ser obtido ou registrado em qualquer das fases de execução da pesquisa, podendo ser realizado por meio de sua expressão oral, escrita, língua de sinais ou de outras formas que se mostrem adequadas, devendo ser consideradas as características individuais, sociais, econômicas e culturais da pessoa ou grupo de pessoas participante da pesquisa e as abordagens metodológicas aplicadas. Dessa maneira, foram realizadas atividades remotas

com uso de vídeos, relacionando-os com um problema real, como o contexto pandêmico e as medidas de isolamento, buscando, a partir de situações observadas pelos alunos em ambientes externos, sobre a natureza da Ciência, integrar as tecnologias às outras áreas do conhecimento.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão organizados em duas partes. A primeira está relacionada ao planejamento das atividades realizadas e à organização dos dados teóricos. A segunda parte relaciona-se ao cumprimento do objetivo do estudo, que diz respeito à análise das atividades desenvolvidas pelos alunos, no contexto do ensino remoto, e os assuntos escolhidos por eles em suas produções (vídeo e cartaz). De modo que a fundamentação teórica da pesquisa, juntamente com a atividade realizada em campo, por meio da análise da utilização do vídeo, nas aulas de Ciências, como ferramenta lúdica nos anos iniciais do ensino fundamental da U.E.M Santos Dumont, para o processo de ensino aprendido e conscientização na pandemia da Covid-19, consiga impactar positivamente nos cuidados higiênicos diários, tornando, assim, uma ação multidisciplinar e interdisciplinar no contexto da pandemia.

Assim, a realização da atividade, sendo as crianças multiplicadoras de informações, favoreceu para o conhecimento acerca dos cuidados e da conscientização, utilizando de meios tecnológicos modernos e tradicionais, como vídeo e cartazes, conforme mostra as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Porcentagem das atividades desenvolvidas pelos alunos do 2º ano da U.E.M Santos Dumont acerca da sensibilização dos alunos no contexto pandêmico em Caxias - MA, 2021.

Atividades	Número de alunos	%
Aulas	12	100%
Produção de vídeos	05	42%
Produção de cartazes	07	68%

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Na tabela, pode-se perceber que a maioria dos alunos ainda optou pelo uso de cartazes pela maior facilidade, uma vez que nem todos têm habilidade com os recursos tecnológicos para a gravação do vídeo, sendo que apenas 05 (42%) alunos produziram vídeo, os outros 07 alunos (68%) confeccionaram cartazes. Nesta perspectiva, a investigação ajuda os alunos a alcançar o entendimento da ciência e desenvolver a interpretação de ações como neste caso de relevância para os cuidados higiênicos no contexto pandêmico.

Segundo Zômpero e Laburú (2011), as atividades investigativas podem ser realizadas por meio de diversos caminhos e com vários pontos em comum. Segundo os autores, na maioria dos casos, a atividade parte de uma situação problema, incluindo a expressão de ideias e formulação de hipóteses iniciais pelos estudantes, e promove a aprendizagem de novos conhecimentos,

além da expressão, exteriorização e comunicação dos resultados obtidos.

No contexto pandêmico, a utilização de recursos tecnológicos constitui uma alternativa necessária e o professor tem um importante papel de mediador. Dessa maneira, além de facilitar o ensino por meio de aulas remotas, o uso de vídeos, entre outros recursos técnicos disponíveis, possibilita o acesso dos alunos à sala de aula, aos conteúdos, como no ensino de Ciências. Na sala de aula, ações pedagógicas de investigação no ensino de ciências é, sem dúvida, muito importante. Dessa maneira, as orientações de higiene na promoção em saúde, no contexto da pandemia, são significativas para os alunos saberem sobre os cuidados que devem tomar em casa e ao saírem de casa, como lavar as mãos, usar álcool em gel, máscara; além dos perigos do vírus e as formas de prevenção e tratamento.

Tabela 2 - Ações e cuidados citados pelos alunos nas atividades desenvolvidas através de vídeos e cartazes acerca da sensibilização no contexto pandêmico em Caxias - MA, 2021.

Ações e cuidados	Número de alunos	%
Uso de máscara	08	70%
Uso de álcool em gel	06	50%
Lavar as mãos	10	84%
Evitar aglomeração	05	45%
Vacinar-se	04	35%

Fonte: Dados da pesquisa (2021)



As ações e cuidados, citados pelos alunos através dos vídeos e dos cartazes, mostram o que eles conseguiram absorver dos cuidados higiênicos neste contexto da pandemia da Covid-19, de modo que, do total de 12 alunos: 10 (84%) citaram sobre lavar as mãos; 08 (70%) citaram o uso de máscara; o uso de álcool em gel foi citado por 06 (50%) alunos, enquanto 05 (45%) citaram sobre evitar aglomerações; e, por último, 04 (35%) alunos citaram a vacinação. Por isso, a utilização de metodologias lúdicas (jogos, brinquedos, vídeos, brincadeiras) como elemento é essencial para o desenvolvimento do aluno, pois brincando elas galgam a construção de sua identidade, ampliam seus potenciais de autonomia e se tornam capazes de conviver socialmente.

Leite, Rodrigues e Magalhães Júnior (2015) defendem que os alunos podem ser agentes ativos na construção de seu próprio conhecimento. Isso acontece quando o estudante entra em contato com um problema, cuja solução envolve investigação, interação com os professores, colegas e formulação de hipóteses. E mesmo sendo uma importante ferramenta pedagógica, o vídeo deve ser utilizado como estratégia quando for adequado, quando puder contribuir significativamente para o desenvolvimento do trabalho. Nem todos os temas e conteúdos escolares podem e devem ser explorados a partir da linguagem audiovisual, pois a cada conteúdo corresponde um meio de expressão mais adequado.

A proposta almeja impactos positivos na educação, como integração familiar, em que os membros da família e os demais moradores da residência podem participar, apropriar e adquirir juntos informações importantes a respeito do novo coronavírus e

a doença ocasionada por ele, bem como os cuidados fundamentais para o enfrentamento da pandemia. Sendo a linguagem do vídeo favorável juntamente com o professor mediador que fomenta a autonomia do aluno. Sendo assim, o vídeo desempenha um papel importante com sua capacidade de provocar emoções e sensações. A sensibilização dos alunos para os problemas ambientais é fundamental para que seja possível conscientizá-los, sensibilização essa que pode ser atingida com o auxílio do audiovisual que leva estas imagens para dentro da sala de aula.

Segundo Arroio e Giordan (2006, p. 10), o vídeo, como ferramenta motivadora de apoio, é possibilidade válida e potencialmente eficaz, mas cada uma dessas modalidades pode se apresentar mais adequada a algum conteúdo específico ou situação concreta do processo de ensino. O predomínio dessas modalidades dependerá da prática docente adotada e, portanto, de sua função de realização das atividades.

Desta forma, foi extremamente significativo abordar e correlacionar questões de saúde, higiene de forma lúdica em sala de aula através de vídeos, uma adaptação real frente a problemática do distanciamento social. Assim, as tecnologias são ferramentas relevantes que, no processo de aprendizagem, aproximam aluno e professor dos anos iniciais do ensino fundamental da U.E.M Santos Dumont.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa a partir da análise realizada acerca da utilização do vídeo e cartazes como recurso educativo nas aulas de Ciências como ferramenta lúdica nos anos iniciais do ensino fundamental da



U.E.M Santos Dumont em prol do processo de ensino aprendido e conscientização na pandemia da Covid-19 foi bastante relevante e necessária para incorporação de conhecimentos adquirido. Mesmo no contexto da pandemia provocada pela contaminação do novo Coronavírus necessitou-se realizar inúmeras mudanças sociais, tendo a educação sofrido grandes impactos, bem como o processo de ensino aprendizagem nas escolas. Percebe-se que os recursos audiovisuais, como o vídeo em sala de aula contribui com a aquisição de conhecimentos, proporciona e estimula a conscientização dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Admitimos que as atividades de investigação permitiram promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, e também dos conteúdos procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico. Concordamos que essas atividades lúdicas como o vídeo, são significativamente diferentes das atividades de demonstração e experimentações ilustrativas, realizadas nas aulas de ciências por fazerem com que os alunos, quando devidamente engajados, tenham um papel intelectual mais ativo durante as aulas.

Diante disto, os resultados da pesquisa indicam que o recurso tecnológico com uso de vídeo e o registro dos cartazes em sala de aula sobre cuidados com a higiene dado a realidade do distanciamento social na pandemia, contribui com a promoção da saúde para o público discentes em seus hábitos diários em prol da prevenção do vírus do Covid-19. De modo que a organização do conteúdo a partir da produção de vídeos e cartazes pelos alunos incentiva e estimula a conscientização e aprendizagem sobre as questões de higiene mesmo em ambientes domésticos.

Além disso, a partir da observação das aulas a aprendizagem se amplia ao relacionar os conteúdos ao cotidiano, aproximando os alunos da realidade vivenciada e o conteúdo proposto em sala de aula. Os recursos tecnológicos utilizados, a exemplo de celulares durante as aulas e para gravação dos vídeos e registro fotográfico dos cartazes, favorecem de forma significativa a aprendizagem e conscientização dos alunos.

Portanto, conclui-se a partir das atividades interventivas do presente estudo com o uso do vídeo e cartazes como recurso didático, é uma excelente estratégia no desenvolvimento do aluno, pois amplia suas formas de aquisição do conhecimento, bem como sua criticidade e autonomia em seu processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ARROIO, A. e GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.
- BABIN, P.; KOULUMDJIAN, M. **Os novos modos de compreender**: geração do audiovisual e do computador. São Paulo: Edições Paulinas, 1989.
- BACELAR, V. **Ludicidade e Educação Infantil**. Salvador: EDUFBA, 2009.
- BARROW, L. H. Uma Breve História da Investigação: de dewey aos padrões. **Journal of Science Teacher Education**, 2006, 17: 265–278, Springer 2006.
- BRASIL. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.
- FERNANDES, V. de J. L. A ludicidade nas práticas pedagógicas da educação infantil. **Revista eletrônica**, 2013.

FRANCO A.G. Cenários e perspectivas: uma análise estratégica do contexto atual e suas implicações na área dos empreendimentos de saúde. **InterAm J Med Health**. 2020.

GIL PEREZ, D. VALDES CASTRO, P. La orientación de las practices de laboratorio como inetigagación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, 14 (2), 1996

LEITE, J. C., RODRIGUES, M. A., E MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 8(2), 42-56, 2015.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Ludicidade e desenvolvimento humano**. In.:D'ÁVILA,-Cristina Maria (org.) **Educação e Ludicidade**: ensaios 04. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Gipel, 2007.

MANDARINO, M.C.F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. Morpheus – **Revista Eletrônica em Ciências Humanas**, v. 1, n. 1, 2002.

MATTA *et al.* **Os impactos sociais da Covid-19 no Brasil**: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2021.

PRETTO, N. L. **Uma escola sem/com futuro**: educação e multimídia. 6.ed. Campinas,SP: Papyrus, 2005.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, 17(n. especial), p.49-67, 2015.

SPENCER, T. S., E WALKER, T. M. Creating a Love for Science for Elementary Students through Inquiry-based Learning.

**Journal of Virginia Science Education**, 4(2), p.18-25, 2011.

VIANNA, C. J. & ALVARENGA, K. B. O uso das mídias no ensino de física sob a perspectiva de artigos em revistas especializadas. In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO COMUNICAÇÃO, INCLUSÃO E INTERCULTURALIDADE, 2, São Cristovão, Sergipe,2009. **Anais** [...] Sergipe, 2009.

VIEIRA S.G. A terapia ocupacional na atenção primária a saúde reinventando ações no cotidiano frente as alterações provocadas pelo COVID-19. **Rev. Interinst. Bras.** 2020.

ZÔMPERO, A. F., E LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 13(3), p. 67-80, 2011.





**EIXO**

**2**

**UNIVERSO**



# ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O FORMATO DA TERRA MEDIADO PELO ENSINO INVESTIGATIVO DE CIÊNCIAS

Elda Cássia Bezerra da Silva  
Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira  
Fabrício Ferreira Baltazar

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação - EnCI visa estimular os estudantes para a vontade de aprender, utilizando recursos por meios dos quais eles possam dialogar entre si e com o professor mediador, levantando questões sociais importantes e, mediante práticas individuais e coletivas, dando sentido ao processo de ensino-aprendizagem, tendo como foco o método da pesquisa investigativa no contexto escolar.

Aplicar, como método, a investigação científica é pensar na valorização dos conhecimentos descobertos pelo ser humano em sociedade e em sua importância social, demonstrando que, cada vez mais, os avanços científicos precisam ser inseridos com intencionalidade no contexto escolar, sendo bem mais que mera repetição de teorias e realização mecânica de experimentos consagrados.

Situar o indivíduo no centro das discussões cria um contexto provocativo que possibilita questionar, refletir, levantar hipóteses, buscar argumentos com a sistematização pedagógica necessária para a preparação do estudante ao exercício cidadão. Nesse sentido, há uma forte inclinação do mediador em construir sua base teórica em subtemas que estejam relacionados às práticas sociais no cotidiano.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi selecionar argumentos com os

alunos do 6º ano que fossem capazes de demonstrar o formato geóide da Terra (DE CARVALHO, 2008); e elaborar seus próprios argumentos com base em dados, evidências científicas e informações confiáveis sobre o formato do planeta Terra.

Tendo por base os objetivos supracitados, a pesquisa se inicia com uma parte teórica na qual são identificados os aspectos gerais sobre a importância do EnCI confrontando com os modelos de transmissão – recepção, entre eles, a história do EnCI. Em um segundo momento, é realizada uma análise da aplicação do projeto sobre o formato do planeta Terra e como esse formato pode ser comprovado. Na última seção, apresentam-se os resultados e discussão da pesquisa com base nas observações e na aplicação da atividade investigativa em sala de aula.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O atual Ensino de Ciências por Investigação- EnCI no contexto escolar surge com o objetivo pedagógico de preparar o educando para a vida cidadã e, para isso, sustenta sua base teórica em subtemas relacionados às práticas do cotidiano, como: observar, levantar hipóteses, investigar e experimentar. Dessa maneira, o EnCI abre caminhos para que o educando não seja um mero telespectador alheio aos avanços científicos, mas sim ser parte do processo, um agente transforma-



dor da sua própria realidade e da comunidade em que vive.

O professor é o mediador capacitado para motivar o estudante a despertar seu potencial investigativo, destacando sua relevância nos anos finais do Ensino Fundamental, no sentido de aproveitar recursos dentro e fora da sala de aula, para que haja maior compreensão do tema em estudo. Nessa perspectiva, O Documento Curricular do Território Maranhense reforça que, com essa mediação, espera-se que os estudantes possam:

[...] compreender o fenômeno estudado a partir de um foco local é tanto possível quanto necessário para promoção das mudanças conceituais necessárias à formação de sujeitos que se compreendem como partícipes dessas transformações e que se propõem a intervir também sobre elas, de forma responsável. (BRASIL 2017 *apud* MARANHÃO 2019, p. 355).

Nesse contexto, o EnCI deve auxiliar professores que atuam no Ensino Fundamental anos finais a desenvolverem melhor suas práticas, deixando-os em nível mais elevado em relação à metodologia tradicional. Nesse modelo expositivo, boa parte dos professores segue uma linha de raciocínio sem dar espaço para que o aluno se exponha, posicione-se diante do assunto em estudo. Assim, segundo Santos e Moreira (2020), ainda se encontram professores de Ciências que submetem os estudantes à realização de pesquisas sem alinhamento com a proposta em estudo, no qual o único objetivo é a nota final. Dessa forma, o educando é levado a reproduzir o raciocínio centrado no professor e, assim, deixa de refletir, de reformular ideias acerca da proposta do tema e de argumentar com erros e acertos. Contudo, o EnCI vem com uma proposta contrária, para

que o educando entenda as informações que são mediadas pelo professor com o intuito de desenvolver o que realmente é aprendido no contexto escolar.

Outros autores, como Batista *et al.*, (2018), defendem que, sob a mediação do professor, no que se refere às atividades de investigação no contexto, devem ser contempladas:

[...] a aprendizagem, promover formação de conceitos, compreensão da dinâmica do trabalho científico, desenvolvimento de pensamento crítico, reflexão sobre os fenômenos naturais, desenvolvimento da argumentação, entre outros. O papel do professor é crucial, já que ele é o mediador do processo investigativo e é sua função fornecer as condições e orientações para os alunos compreenderem o que estão fazendo para resolver o problema proposto.

Desse modo, a sociedade precisa ainda aprender a construir novas relações que partem da relação entre professor e educando e, também, entre o conhecimento e a vinculação com a realidade. O professor está à frente desse processo e se torna o mediador da aprendizagem. Então, ele não pode ter somente o livro didático como norteador, mas uma gama de possibilidades metodológicas com vistas à efetivação da aprendizagem no contexto escolar.

O EnCI consiste no pensar na valorização dos conhecimentos descobertos pelo ser humano em sociedade e em sua importância social, demonstrando que, cada vez mais, os avanços científicos precisam ser inseridos com intencionalidade no contexto escolar, sendo bem mais que mera repetição de teorias e realização mecânica de experimentos consagrados. A escalada até essa percepção, no entanto, não se deu de imediato, como se verá a seguir.

Nas décadas de 50, 60 e 70, o ensino de Ciências passou por um processo de incertezas e era regido pelo autoritarismo partidário e instável, no qual se defendia que a ciência deveria ficar restrita às causas sociais. Assim, o Estado controlava seu poder estatal, em que a “[...] atividade científica focalizava principalmente os interesses da comunidade internacional e estava alheia à realidade brasileira”, (NASCIMENTO *et al.* 2012, p. 226). Centrada em um planejamento rápido, eficaz e objetivo, essa função ficava a cargo somente dos cientistas e especialistas responsáveis pelo conhecimento científico e tecnológico, os quais se dedicavam, exclusivamente, a alcançar os resultados planejados. Nesse sentido, a ciência se desenvolvia apenas no campo da pesquisa instrumental.

Com o passar dos anos, o controle do Estado sobre o campo da ciência foi se enfraquecendo. Os pesquisadores acreditavam que haveria a necessidade de incluir, no campo da ciência, além da tecnologia, o estudo voltado para a realidade social e para o cotidiano da população brasileira, o que contribuiria para o desenvolvimento do país. Conforme a BNCC:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza. É necessário destacar que, em especial nos dois primeiros anos da escolaridade básica, em que se investe prioritariamente no

processo de alfabetização das crianças, as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de aprendizado (BRASIL, 2017, p. 331).

Com essa conquista, fez-se necessário que a contribuição para o campo científico se tornasse pública, já que estava relacionada com a tecnologia e os problemas da realidade social, e, a partir disso, “um novo contrato social faz-se necessário, tendo em vista a construção de uma ciência socialmente comprometida com as reais necessidades da maioria da população brasileira e não limitada a acumular conhecimentos e avançar sem importar em que direção” (NASCIMENTO *et al.* 2012, p. 227). Nesse contexto, o campo científico passou a expandir seus estudos, também, ao conhecimento público, buscando sua autonomia e repensando sua valorização diante de cada nova descoberta, diversificando-se em outras áreas do conhecimento.

Para tanto, refletir acerca dos problemas sociais e ambientais é considerar a “[...] importância do oferecimento de uma educação científica de qualidade para todos os cidadãos brasileiros” (NASCIMENTO *et al.* 2012, p. 227-228). Sendo assim, o ensino de Ciências no âmbito investigativo ficará mais atrelado aos cidadãos brasileiros, na medida em que a ciência possibilita esses conhecimentos de uma maneira mais dinâmica e variável. Contudo, para isso se efetivar, é fundamental que haja equidade de conhecimento para possibilitar maior acesso aos estudos científicos relacionados à conjuntura social.

Parte-se do pressuposto de que o EnCI leva o debate para sala de aula, por meio de atividades de leitura, discussões, seminários temáticos, aula de campo ou

excursões, estudos de textos, trabalhos em grupos, apresentação dos resultados, simulações, documentários, execução de atividades práticas experimentais com temas relevantes nos contextos socioambiental, científico, entre outros.

No que concerne ao âmbito pedagógico, o professor mediador, antes de buscar conceitos científicos, deve, primeiramente, reconhecer que diferentes pontos de vista devem ser problematizados e construídos coletivamente, com encaminhamentos metodológicos possíveis e significativos, considerando sempre o caráter da objetividade científica e da ética. Além disso, quando o educando é instigado a questionar sobre algo, cada vez mais, vai se aprofundando no conhecimento científico, que possibilitará, de maneira abrangente, uma contextualização com o cotidiano.

O ensino das Ciências, de acordo com as descrições da Base Nacional Comum Curricular- BNCC (BRASIL, 2017), fomenta desafios cada vez mais abrangentes, o que permite que os questionamentos apresentados pelo estudante sejam, progressivamente, mais complexos e contextualizados ao longo dos anos.

No contexto transformador, o ensino na área das Ciências estimula habilidades cognitivas. Logo, “aprender 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, 2017). Dessa maneira, o discente, no seu cotidiano, saberá utilizar suas competências estimuladas no contexto escolar para analisar, questionar e elaborar argumentos científicos e diferenciar. Nesse sentido, “[...] torna-se uma alternativa para o desenvolvimento de atividades nas

quais as ‘verdades prontas’ são colocadas em questão em um ambiente de curiosidade, situações complexas e levantamento de hipóteses” Motokane (2015, *et al*, BRUNO; CAROLEI 2018, p. 854). Assim, a escola promoverá um ensino de ciência em que o fazer científico esteja realmente sendo apreendido na escola; ter essa diferenciação é de suma importância para se desenvolver os procedimentos pedagógicos adequados pautados nos princípios do Ensino por Investigação.

Por exemplo, os espaços de laboratórios de Ciências na escola são fundamentais para a promoção de processos de experimentação no ensino de Ciências em prol da “[...] autonomia na construção e na reconstrução do conhecimento: capacidade de analisar, refletir, tomar consciência do que já se sabe, ter disponibilidade para transformar o seu conhecimento, processando novas informações e produzindo conhecimento novo” (BRASIL, 1998, p. 140). Para que esse desenvolvimento aconteça, a Base destaca que o desenvolvimento teórico, dentro do contexto escolar, desempenha um papel importante nas descobertas e nas pesquisas. Dessarte, o ambiente educacional toma dimensões gigantescas, tornando de extrema valia o docente que utiliza as atividades experimentais em suas atividades. Então, “[...] é preciso promover um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos” (MUNFORD, LIMA 2007, p. 110). Portanto, cabe ao professor uma interpretação mais ampla do trabalho prático, que não esteja limitado somente em laboratório. Decerto, o conhecimento adquirido envolve tudo o que é vivenciado pela sociedade.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho é classificado como descritivo, qualitativo e bibliográfico. Os métodos escolhidos são essenciais para que a pesquisa tome caminhos científicos. Nesta conjuntura, o método descritivo foi utilizado com vistas a descrever os fenômenos e situações em geral, relativos ao contexto.

Quanto à natureza da pesquisa, o método qualitativo é conhecido como uma expressão, que trabalha os dados, buscando seu significado e essência do fenômeno. Em se tratando do levantamento bibliográfico, este é caracterizado pela busca de fontes de coletas de dados que apresentam contribuições científicas já realizadas (OLIVEIRA, 2011).

Diante do exposto, a metodologia se retrata pelo desenvolvimento de formas distintas de produzir o conhecimento científico percorrendo pelas etapas, quais sejam: análise do tema e busca por teorias e por informações inovadoras sobre o formato da Terra.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública, localizada na cidade de Bom Jesus das Selvas- MA. A escola possui uma população de 648 estudantes; entretanto, foi selecionada uma amostra aleatória de 35 alunos pertencentes ao 6º período do turno matutino, com idade entre 12 e 14 anos. As aulas foram divididas em 5 horas/aulas, possibilitando que os alunos conseguissem sistematizar o conteúdo do projeto “O formato da Terra – Planeta Geóide”.

A pesquisa ocorreu entre os meses de julho a outubro de 2021, de forma híbrida, e teve o auxílio de uma professora que rege a disciplina de Ciências na escola. Esse modelo de ensino híbrido ocorreu devido ao

enfrentamento da pandemia no Brasil; nesse modelo, o professor tem inúmeras possibilidades de mediar o conteúdo em sala de aula. Dessa forma, de acordo com (ASENSI *et al.* 2020, p. 151), “nessa nova concepção de aprendizagem, o docente é um arquiteto do conhecimento e precisa mostrar para o aluno que existem diferentes formas de construir o saber”. Logo, o estudante deixa de ser um sujeito passivo e torna-se um sujeito ativo de sua aprendizagem.

Para a realização da Atividade Investigativa (AI), foi necessário reunir educandos e professor regente para explanação do conteúdo a ser trabalhado durante a aplicação dessa atividade proposta. Durante essa reunião, os alunos puderam expor seus conhecimentos prévios a respeito do formato da Terra: Planeta Geoide. Ademais, tudo o que foi falado foi anotado para ser aprofundado no debate que ocorreria em um próximo momento.

Assim, nessa sequência didática investigativa, as atividades foram planejadas contextualizando os levantamentos prévios dos estudantes e lhes proporcionando novos conhecimentos por meio de interações pessoais, como: debate em grupo, pesquisa e atividades de sistematização sobre o conteúdo em estudo. Com base nos questionamentos, foram planejadas algumas metodologias ativas para serem trabalhadas em sala de aula.

A aula teve como tema “O formato da Terra: Planeta Geoide”, com a realização dos levantamentos prévios sobre o tema, definições e caracterização do formato da Terra. Essa metodologia consistiu em uma “Aula expositiva e dialogada”, que pode ser narrada como “[...] uma exposição de conceitos, com a participação ativa dos alunos, onde o conhecimento prévio é extremamente impor-

tante [...], [sendo o diálogo] a ferramenta-chave desta estratégia” Para Lopes *et al.* (2012 *apud* TURKE, 2021, p. 1415), essa exposição dialogal, além de permitir a troca de saber entre professor/educando, oportuniza que a interação aconteça dentro da sala de aula.

Posteriormente, realizou-se a leitura de textos do livro didático em uso (CARNEVALLE, 2018, p. 46). As medidas descritas e os cálculos e experimentos feitos por Eratóstenes foram tão cuidadosos e precisos que, mesmo utilizando recursos simples, foi obtida uma estimativa bastante próxima das definições atuais do tamanho da Terra. Ao término, foram expostas, no quadro branco, questões que seriam respondidas até o final do projeto, que são: Qual o formato da Terra? Como esse formato pode ser comprovado? Nesse momento, os estudantes começaram a formular hipóteses e a debater conceitos formados a respeito sobre a temática nos anos anteriores.

Após o momento de discussões, foi simulada uma análise mediante a utilização de uma bola comum que estava disponível na escola e de folhas de papel até a formação de uma bola. Em seguida, colocou-se uma diante da outra no chão e registrou-se no caderno, além do que, os alunos assistiram a um vídeo contendo uma breve explicação do contexto que é muito interessante, seguido de novos debates.

Outra estratégia considerada eficaz foi promover a interação efetiva entre discentes e docentes, como elemento facilitador do processo de aprendizagem. Dessa forma, “[...] o jogo didático, neste contexto, caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno” (OLIVEIRA, *et al.*, 2013). Para tanto, foi

realizado um jogo de perguntas e respostas com cartões contendo perguntas relacionadas à temática em estudo, sendo as questões elaboradas pelo próprio professor de acordo com a abordagem do assunto trabalhado.

A turma foi dividida em grupos, e o professor explicou as regras e orientações. O jogo era formado por perguntas de múltipla escolha, totalizando 20 pontos, contudo, quando os estudantes pediam dicas, a pontuação das perguntas diminuía, passando a valer de 8 a 15 pontos. Essas dicas eram fornecidas para se chegar a uma resposta final, na qual todos os grupos poderiam escolher uma única dica por vez e opinar até que uma equipe acertasse. O grupo que atingir o maior número de pontos ao final das 5 e 6 rodadas ganha o jogo. Em seguida, foi retomado o estudo do texto, dessa vez, os estudantes foram divididos em dois grupos, sendo o primeiro chamado de verbalização (GV), cuja função era discutir o tema, e o segundo, de observação (GO), que fazia a análise crítica da dinâmica de trabalho seguida pelo primeiro grupo.

Nessa dinâmica, proporcionou-se aos estudantes a análise por meio da escuta e das formas verbais de opiniões e ideias que potencializam o desenvolvimento intelectual e verbal do tema explorado nessas aulas. Dessa forma, essa metodologia, segundo Saldanha (2019,p.32):

[...] possibilita que o professor trabalhe na construção do conhecimento dos alunos, principalmente para momento de síntese, exigindo que os discentes utilizem operações do pensamento, exemplos: análise, interpretação, crítica, obtenção e organização de dados, comparação, resumo, observação, etc.

Com a utilização dessas metodologias, a docente fez uso de diferentes estra-



tégias a fim de oportunizar o maior desenvolvimento do estudante, além de expor o conteúdo de maneira dinâmica e participativa, com vistas a superar as dificuldades dos educandos, tornando-os sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, discorre-se sobre a aplicação da AI na turma do 6º ano do Ensino Fundamental, por meio da qual foi possível a coleta de dados de acordo com as atividades a seguir, que consistem em: análise das informações obtidas, conforme as perguntas norteadoras, levantamento prévio, pesquisa e atividades de sistematização referentes ao conteúdo em estudo, jogo didático, debate e dinâmica em grupo.

### 4.1 Diagnóstico inicial

**1º dia** - foi apresentado o projeto, os objetivos e o percurso metodológico que seria realizado nas semanas posteriores. Os educandos tiveram um momento para expressar, relatar expectativas e conhecimentos sobre o tema, e, aproveitando o espaço, foram convidados a responder a perguntas, sendo envolvidos na atividade, e quanto importante essa interação. Nesse momento, o professor passa a conhecê-los, o que facilita a organização das aulas posteriores. Foram expostas, no quadro branco, duas perguntas dissertativas, quais sejam: 1) qual o formato da Terra? 2) como esse formato pode ser comprovado?

Os alunos, durante a exposição dialogada, demonstraram-se preocupados no que diz respeito a responder às perguntas; nesse sentido, a docente tranquilizou-os,

pois as perguntas eram apenas o ponto de partida para as aulas posteriores e, também, porque o mais importante, nessa atividade, era conhecer o que cada um já sabia, sendo que não havia problema aos que não sabiam, na medida em que todos estudariam os dois itens nas próximas aulas. Após a conclusão das perguntas, foi orientado que os discentes fizessem a socialização das respostas com os colegas. Logo, observou-se, nessa interação, que muitos se sentiram envergonhados, contudo, no decorrer da atividade, começaram a revelar riquezas de conhecimentos que já tinham. A análise teve grande relevância e proporcionou a cada um refletir acerca de opiniões diferentes, promovendo, desse modo, a estruturação do pensamento investigativo.

### 4.2 Organizando os conhecimentos

**2º dia** - prosseguindo a aula e aproveitando as manifestações do debate do momento anterior, a docente solicitou a leitura de um texto científico de maneira compartilhada, tendo algumas pausas, e, como recurso complementar, foram exibidos vídeos sobre a explicação do contexto do formato geóide, com uma pesquisa que fosse realizada em casa. A realização dessa atividade possibilitou a prática de letramento com base em um texto, favorecendo o enriquecimento de linguagens em diferentes formatos, o que propiciou a participação ativa do educando em sala de aula.

**3º dia** - sistematização do tema: para a realização dessa atividade, o professor levou para a sala de aula um jogo com cartões elaborados por ele contendo perguntas/respostas referentes a conteúdos trabalhados na sala. Nessa atividade, a turma foi dividida em dois grupos, e, na terceira sema-



na, foi proposto um jogo com perguntas e respostas. A análise dessa atividade permitiu o aprofundamento do tema em estudo, que se refere à evolução dos conceitos com relação à definição da forma e dimensões da Terra, além da familiarização, durante o jogo, com textos científicos que trazem nomenclaturas diferentes do que se está habituado, estimulando os alunos a relacionarem as respostas das respectivas perguntas, as quais estavam associadas às leituras já trabalhadas em sala. Com essa análise, mostra-se que a aprendizagem é significativa quando o educando faz a relação daquilo que já foi apreendido.

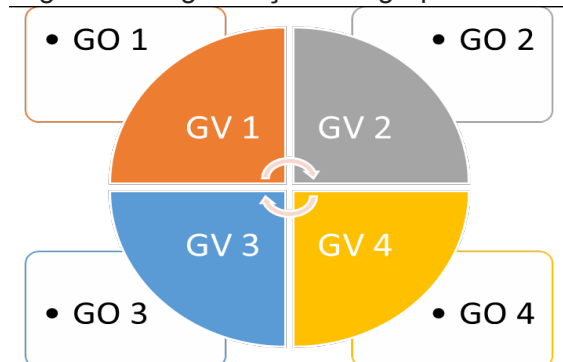
**4º dia-** debate em grupo: a dinâmica se desenvolveu em etapas, a saber: 1ª etapa: os educandos foram divididos em dois grupos, um para verbalização de um tema/problema e outro para observação; 2ª etapa: houve a organização do grupo, que consistiu em dois círculos, sendo que os integrantes de cada grupo foram escolhidos por meio de sorteio; 3ª etapa: realizou-se um debate que foi iniciado com o GV, ficando, no círculo interno, o GO; nesse momento, os estudantes explanaram e discutiram o seguinte tema: “O formato da Terra: O Planeta Geoide”; enquanto isso, o GO observava e registrava.

Ao término da apresentação, o GO fez contribuições relevantes ao GV conforme as orientações da docente. Logo após, os grupos inverteram suas funções, isto é, o grupo que no primeiro momento, encontrou-se em verbalização, ocupa, agora, a posição de observação e vice-versa.

Observou-se a sistematização do assunto estudado durante a dinâmica em grupo e se constatou a confiança que o educando demonstrava durante a atividade, que evitou a sua dispersão durante a realização. Esse debate em grupo permitiu a troca mútua

de conhecimento entre eles, os quais perceberam seu avanço com relação ao que foi estudado.

Figura 1 - Organização dos grupos na sala



Fonte: própria autora (2021)

### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

A proposta deste trabalho visava atingir objetivos definidos, e, para alcançá-los, foi pensado, construído e implementado o projeto intitulado “O formato da Terra – Planeta Geoide”. Percebeu-se que, ao final de sua aplicação, a sistematização dos objetivos foi alcançada, haja vista que proporcionou aos estudantes a possibilidade de ampliar o repertório com os conhecimentos básicos sobre a forma da Terra por meio do debate dos estudantes e, também, pela análise, aprofundamento das informações e pesquisa sobre a forma geoide, com as formulações de teorias científicas.

Dessa forma, foi possível identificar o percurso metodológico do projeto, bem como a participação dos estudantes no decorrer da pesquisa. As aulas foram previamente planejadas, garantido o tempo e proporcionando uma aprendizagem mais ativa e participativa, de modo a evitar que os estudantes ficassem dispersos. Planejar aulas com base nos levantamentos dos conhecimentos prévios dos estudantes garante ao

docente uma preparação mais sólida de suas aulas, permitindo, assim, que os educandos sejam protagonistas de sua aprendizagem. Ademais, quando se trabalha com perguntas norteadoras, abrem-se caminhos para que eles se sintam confiantes para pesquisar e responder às suas indagações; logo, o estudante aprende que o cientista é aquele que se dedica, que é interessado em responder às indagações e que busca conhecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação das etapas metodológicas planejadas propiciou aos estudantes o desenvolvimento das competências propostas, a partir do objeto de conhecimento e por meio de atividades, como experimentação e investigação científica, e possibilitou alcançar momentos de estudo mediante dinâmicas em que as discussões e debates estavam presentes. Além disso,

[...] as atividades empreendidas devem permitir momentos de estudo e discussão, ajudando na compreensão teórico-conceitual da situação real, mediante o uso de modelos explicativos e linguagens ajustado às situações de aprendizagem” (MARANHÃO, 2019, p. 365).

Foi constatado, pelas análises e observação do desempenho dos estudantes nos momentos de realização de cada atividade, que estes podem atingir a habilidade necessária no ano em que estão inseridos.

Outrossim, relatou-se a aplicação, neste projeto, do percurso metodológico com base científica, por meio de uma estratégia simples. Contudo, foi desafiador envolver a turma utilizando a metodologia de investigação, que é uma tarefa que exige comprometimento e tempo para a preparação das aulas.

Por fim, esta pesquisa foi relevante, na medida em que mostrou que o método da pesquisa investigativa no contexto escolar permitiu aos alunos a busca pelo aprender na perspectiva do letramento científico utilizando meios para a valorização da participação autônoma dos educandos, diante de cada nova descoberta, diversificando-os em outras áreas do conhecimento e considerando sempre o caráter da objetividade científica e da ética.

## REFERÊNCIAS

- ASENSI, Felipe *et al* (org.). Ensino híbrido: uma possibilidade real na educação básica?. In: ASENSI, Felipe (org.). **produção acadêmica e pluralidade**: produção acadêmica e pluralidade. Rio de Janeiro: Pembroke Collins, 2020. cap. 21. p. 147-161.
- BATISTA, RENATA F. M.; SILVA, CIBELLE CELESTINO. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados [online]**, v. 32, n. 94, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF, 1998.
- BRUNO, G. da S.; CAROLEI, P. Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 851–878, 2018.
- CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais: ciências**. São Paulo: Moderna, 2018.
- CARVALHO, Edilson Alves de ; ARAÚJO, Paulo César de. **Forma e dimensões da Terra**. 2008.

DE OLIVEIRA, Maxwell Ferreira. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Universidade Federal de Goiás. Catalão–GO, 2011.

MARANHÃO. **Documento curricular do território maranhense para a educação infantil e o ensino fundamental**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2012.

OLIVEIRA, Dandara Andrade de; GHEDIN, Evandro; SOUZA, Juliane Marques de. O jogo de perguntas e respostas como recurso didático-pedagógico no desenvolvimento do raciocínio lógico enquanto processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2013, p. 1-8, 2013.

SALDANHA, Gabriela Clemente Brito et al. Uso de estudo de texto e GV / GO como objetivo de ensino de Radioatividade. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 8, n. 7, pág. e21871123-e21871123, 2019.

SANTOS, Marina Silveira Bonacazata; DA SILVA MOREIRA, Jani Alves. Políticas curriculares no BNCC e o ensino das ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio. **Horizontes-Revista de Educação**, v. 8, n. 15, pág. 61-80, 2020.

TURKE, Nathália Hernandes; PASSOS, Marinez Meneghello; DE MELLO ARRUDA, Sergio. Um estudo sobre ações docentes em aulas de ciências dos anos finais do ensino fundamental. **Revista Valore**, v. 6, p. 1412-1424, 2021.



**EIXO**

**3**

**VIDA**



## ANÁLISE DOS CONTEÚDOS CADEIA E TEIA ALIMENTAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Léia Alves Ferreira Barros  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

### 1 INTRODUÇÃO

A dinâmica das relações ecológicas desperta efeitos de curiosidade, estimulando a busca de conhecimentos sobre a forma de interação entre os seres vivos e não vivos em um ecossistema. Nenhum organismo existe em um ambiente por si só, sendo necessário que haja interações com outros seres, e essa relação é de suma importância para sua sobrevivência, cooperando, assim, com o equilíbrio de um ecossistema.

É importante salientar que, nas comunidades bióticas, as relações entre os seres vivos acontecem de várias formas, que se diferenciam devido aos tipos de dependência que os organismos mantêm entre si, ou seja, cada ser vivo que pertence a um determinado ecossistema tem suas particularidades e necessidades nessa busca pela sobrevivência e, para isso, precisa de alimentação. Tendo em vista esse processo dinâmico, aqueles que, por si, já possuem sua base mantenedora, que consiste na produção do seu composto orgânico, são denominados produtores (plantas e algas). Já os consumidores (animais) necessitam se alimentar, consumindo outros organismos (vegetais ou outros animais) e, em seguida, tem-se os decompositores (fungos e bactérias), que fazem o processo de decomposição de seres mortos (plantas e animais), estabelecendo uma inter-relação e mantendo o processo do ciclo de vida ativo e em completa harmonia.

As interações que abrangem a alimentação entre os seres vivos em um ecossistema podem ser distribuídas de duas maneiras: cadeia alimentar e teia alimentar. A cadeia alimentar pode ser descrita como as relações de alimentação que existem em um determinado ecossistema, sendo seu fluxo de energia unidirecional. A teia alimentar, por sua vez, diferencia-se da cadeia alimentar por não apresentar uma relação unidirecional, mas, sim, relações alimentares interligadas. Portanto, a teia alimentar liga várias cadeias alimentares e mostra diversos caminhos percorridos pela energia, sendo a melhor opção para representar todo esse processo.

O livro didático é a ferramenta mais utilizada nas escolas para a exposição dos conteúdos, sendo o caminho mais acessível para o processo de ensino-aprendizagem. Assim, é importante ter em vista que esse processo, ao seguir o proposto nos livros didáticos de ciências, pode proporcionar visões fragmentadas sobre os conceitos e conhecimentos científicos apresentados. Em relação aos assuntos considerados, observa-se que, no ensino de ciências e biologia, mais especificamente, o livro didático tem tido um papel de importância fundamental, tanto na determinação dos conteúdos dos cursos, quanto na determinação da metodologia usada em sala de aula e na valorização de um ensino informativo e teórico (KRASILCHIK, 2008).

Contudo, o professor deve selecionar e organizar os conteúdos para traba-



lhar, em sala de aula, com o seu alunado, de forma que facilite uma melhor utilização do livro didático, tanto para o professor, quanto para o aluno, possibilitando a abrangência da experiência e do universo do aluno e conhecimentos formal e sistemático. Portanto, é preciso que o professor observe o livro didático em sua totalidade, já que este é o recurso mais usado, nas escolas, para a transmissão dos conteúdos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, a importância do estudo dos conteúdos e conceitos sobre cadeia e teia alimentar deve-se à intrigante busca de conhecimentos sobre esse tema e à interessante descoberta de todo esse processo e como ele ocorre nessa dinâmica de sobrevivência entre os seres vivos. Com isso, este trabalho tem como objetivo analisar os conteúdos “cadeia alimentar” e “teia alimentar” apresentados em livros didáticos de ciências do sexto ano do Ensino Fundamental II. Busca-se verificar o tipo de linguagem adotada, os possíveis erros conceituais e as ilustrações (desenhos, fotos, esquemas), que são recursos didáticos bastantes interessantes, enriquecedores e explicativos, podendo facilitar, se adequados, a exposição do conteúdo e o entendimento do aluno. Segundo Pintó e Amatller (2002), a compreensão inadequada desses recursos pode afetar a comunicação pretendida pelo conceito representado no texto visual e no texto escrito, acarretando a transmissão de ideias equivocadas, de erros conceituais e de orientações simplistas aos professores e alunos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de ciências por investigação pode proporcionar ganhos significativos nas aulas de ciências, no entanto, é um processo desafiador por se tratar de uma

abordagem pouco comum nas práticas pedagógicas em que os professores estão inseridos. As atividades inovadoras de caráter investigativo enriquecem a estratégia didática que o professor utiliza em sua prática no cotidiano escolar.

Um ensino de ciências por investigação dá a oportunidade de os estudantes interagirem, explorarem e experimentarem o mundo natural, mas isso precisa ser feito de modo que as crianças não fiquem abandonadas à própria sorte, nem restritas à manipulação ativista e puramente lúdica. A aprendizagem sobre a ciência, como investigação ou indagação do mundo, ao contrário do que muitos acreditam, ultrapassa a mera execução de atividades em que a criança vai adquirindo conhecimentos espontaneamente, quando possui capacidade intelectual e interesse suficiente (MAUÉS; LIMA, 2006, p. 40).

Ao priorizar a atuação do aluno no processo ensino-aprendizagem, é preciso repensar a prática docente, tornando os discentes participantes ativos e críticos. Para desenvolver uma educação problematizadora, é necessário propor uma forma de ensino que desenvolva a criticidade nos alunos (FREIRE, 2002).

As maiores dificuldades apontadas, pelos docentes, para o desenvolvimento do ensino por investigação, são: salas lotadas, indisciplina, pouco conhecimento do tema abordado e falta de capacitação. Assim, é de fundamental importância promover capacitações adequadas aos professores para favorecer um ensino por investigação de qualidade, facilitando, assim, o ensino qualitativo ofertado aos discentes. Nesse sentido, González, Estrada e Cañal (2006) apontaram que, sob o ponto de vista dos docentes, são enriquecedoras as estratégias de ensino que usam atividades alternativas com a finalidade de explicitar a funcionalidade da proposta, superar os obstáculos, e ressaltar os fatores positivos.

Entretanto, é de suma relevância a promoção de capacitações adequadas aos professores, para possibilitar e/ou favorecer o ensino por investigação, facilitando o desempenho dessas atividades no âmbito escolar, envolvendo os corpos docente e discente. Sasseron e Carvalho (2011) ressaltam a necessidade do desenvolvimento de atividades em sala de aula que possibilitem argumentações, entre alunos e o professor, em momentos de investigação, estabelecendo discussões a partir das quais os alunos possam ser levados a formular hipóteses e criar argumentos para defendê-las, propondo afirmativas e reunindo fatos que levem à explicação do que se está investigando.

Ao propor o Ensino de Ciências por investigação no Ensino fundamental, Carvalho (2007) destaca que, além de fatos e conceitos ensinados na escola, deve-se também proporcionar aos alunos o desenvolvimento de habilidades para resolver problemas, propor hipóteses, selecionar informações, trabalhar em equipe, respeitar a opinião dos outros, entre outras. Com isso, ressaltase a necessidade de englobar, no ensino de Ciências, outros tipos de conteúdo a serem desenvolvidos, envolvendo procedimentos e atitudes com valores e normas que são muito importantes e que irão fazer parte do aprendizado e vida do aluno.

Acredita-se que o ensino por investigação seja um método facilitador no processo de ensino-aprendizagem, em que o aluno é o centro do processo e, ele próprio, é o construtor do seu aprendizado. De acordo com Munford e Lima (2007), o método de ensino investigativo pode se constituir como uma metodologia que transforme o ensino em um processo mais participativo, no qual os alunos interajam ativamente, como indivíduos aptos para absorver explicações científicas e

avaliar criticamente discursos tendenciosos.

Ao abordar sobre o ensino de ciências no Brasil, Krasilchik (2000, 2007) aponta para a existência de uma relação entre o ensino de ciências e cidadania. Essa relação se caracteriza, basicamente, pela ênfase na formação de um cidadão capaz de participar e usufruir das oportunidades, desafios e responsabilidades do cotidiano. Em outro trabalho, Krasilchik (2008) aponta que, atualmente, é essencial desenvolver fortes discussões sobre a educação brasileira, debatendo o currículo escolar e buscando estabelecer a escola, efetivamente, como uma formadora de cidadãos.

Nesse sentido, os professores estão cada vez mais habituados em suas práticas pedagógicas, atendendo às exigências do sistema de ensino na escola, que disciplinam e priorizam o ensino de forma genérica e coletiva, sem atentar para os alunos como sujeito concretos e particulares, não levando em consideração seus desejos, aspirações, capacidades e dificuldades. Diante disso, é preciso uma reflexão considerável sobre o aluno como sujeito e centro desse processo de ensino-aprendizagem.

Discutir a presença do livro didático no contexto cultural escolar e seu significado, explicitando sua importância e o que ele representa, é primordial para contribuir para uma educação de qualidade e eficaz no que diz respeito aos conteúdos, bem como à forma pela qual são abordados nos livros didáticos.

O livro didático tem sido a principal ferramenta do conhecimento sistematizado, sendo o objeto de reconhecimento no ambiente escolar como principal veiculador do sistema de ensino. Ao tomar-se o livro didático como objeto de investigação sob as orientações presentes na discussão sobre a

dependência entre o livro e as estratégias utilizadas pelo professor para o ensino dos conteúdos em sala de aula, pode-se colocar que

O que dá a um livro o seu caráter e qualidade didático-pedagógicos é, mais que uma forma própria de organização interna, o tipo de uso que se faz dele; e os bons resultados também dependem diretamente desse uso. Logo, convém não esquecer: um livro entendido como objeto é apenas um livro. O que pode torná-lo atraente é o uso adequado à situação particular de cada escola. Podemos exigir – e obter – bastante de um livro, desde que conheçamos bem nossas necessidades e sejamos capazes de entender os limites do livro didático e ir além deles. Por isso mesmo, o melhor, em todo e qualquer livro, está nas oportunidades que ele oferece de acesso ao mundo da escrita e à cultura letrada. (BRASIL, 2006, p. 11).

Embora o livro didático tenha suas peculiaridades e representatividade, é o produto de pesquisas investigativas referentes aos diversos aspectos ofertados em seu contexto particular, sendo alvo de observações e análises no sentido de estabelecer uma visão global qualitativa sobre os conteúdos e a forma pela qual são apresentados para serem desenvolvidos no ambiente escolar.

Quando aprendemos, e ao mesmo tempo em que aprendemos, estamos forjando nossa forma de ver-nos, de ver o mundo e de relacionar-nos com ele, e dado que parte importante dessa aprendizagem é realizada na escola, precisamos de uma explicação integrada sobre o funcionamento de alguns aspectos afetivos, relacionais e cognitivos na aprendizagem escolar. (SOLÉ, 1997, p. 33).

O processo de aprendizagem escolar deve envolver, integralmente, docentes e discentes, abrangendo o ambiente social e cultural e os aspectos emocionais, relacionais e cognitivos, que podem influenciar a aprendizagem. Nesse sentido, é imprescindível

atentar para a análise de conteúdos propostos em livros didáticos para serem trabalhados no ambiente escolar.

O estudo investigativo que este trabalho busca propor, baseia-se, primordialmente, na avaliação do conteúdo “cadeia alimentar”, que é a relação entre os seres vivos, na qual um ser vivo serve de alimento para o outro. Nesse sentido, pode-se considerar a definição de Odum (2004, p. 96), segundo a qual, “a transferência de energia alimentar, desde a fonte nas plantas, através de uma série de organismos como repetição dos fenômenos de comer e ser comido, é designada por cadeia alimentar”.

Assim, a “cadeia alimentar” pode ser compreendida como um processo no qual os seres vivos, de modo geral, são devorados (ou consumidos) uns pelos outros, ocasionando, então, a transferência de energia dentro de um sistema, na busca pela sobrevivência. As cadeias alimentares são diversas e encontram-se interligadas entre si. Esse padrão é denominado nos currículos e nos livros de ecologia como “teia alimentar” (ODUM, 2004), sendo esta formada por diversas cadeias alimentares conectadas umas às outras, formando uma rede de relação de transferência de energia. Portanto, a análise sobre os aspectos importantes abordados, neste conteúdo, é indispensável no âmbito do ensino de ciências e na elaboração e construção dos conhecimentos na área a serem apresentados e trabalhados em sala de aula.

### 3 METODOLOGIA

Com base nas necessidades de uma pesquisa investigativa sobre os conteúdos cadeia e teia alimentar nos livros didáticos de ciências do sexto ano do Ensino

Fundamental II, realizou-se uma pesquisa envolvendo os livros didáticos disponibilizados na biblioteca da Escola Unidade Integrada Abrahão Martins-Sede, localizada na Avenida Antônio Coelho e Silva, no bairro São Sebastião, município de Loreto - Maranhão.

Para a análise dos livros didáticos, após um levantamento prévio dos conteúdos “cadeia alimentar” e “teia alimentar” trabalhados nos livros de ciências do sexto ano, foi feita a seleção dos seguintes livros, identificados pelas siglas no quadro a seguir:

Quadro 1 – Atribuição das siglas para os livros de Ciências do sexto ano

SIGLA	LIVRO
(LD01)	CARNEVALLE, M. R. <b>Araribá mais</b> : ciências, manual do professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2018.
(LD02)	GODOY, L. P de. <b>Ciência vida &amp; universo</b> : 6º ano do ensino fundamental, anos finais. 1 ed. São Paulo: FTD, 2018.
(LD03)	HIRANAKA, R. A. B.; HORTÊNCIO, T. M. de A. <b>Inspire ciências</b> : 6º ano do ensino fundamental, anos finais. 1.ed. São Paulo: FTD, 2018.
(LD04)	PEREIRA, A. M. <i>et al.</i> <b>Apoema</b> : ciências 6º ano. 1 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.
(LD05)	USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das ciências</b> , 6º ano, ensino fundamental, anos finais. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

Fonte: Autoria própria (2021)

A análise da abordagem dos temas em questão, nesses livros, levou em consideração a linguagem adotada, isto é, se era clara e objetiva nas definições sobre cadeia e teia alimentar, fluxo de energia, nível trófico, produtores, consumidores e decompositores, o processo que ocorre com os produtores na produção de seu próprio alimento e representações gráficas (desenhos, fotos, esquemas e tabelas).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de investigação, que compreende a elaboração e organização dos conteúdos cadeias e teias alimentares, nos livros didáticos, da forma em que são propostos para serem trabalhados, em sala de aula, é de fundamental importância no que diz respeito à qualidade e eficácia para a contribuição do processo ensino-aprendizagem,

tendo em vista que o livro didático é o principal recurso para o acesso de uma incessante busca aos conhecimentos científicos.

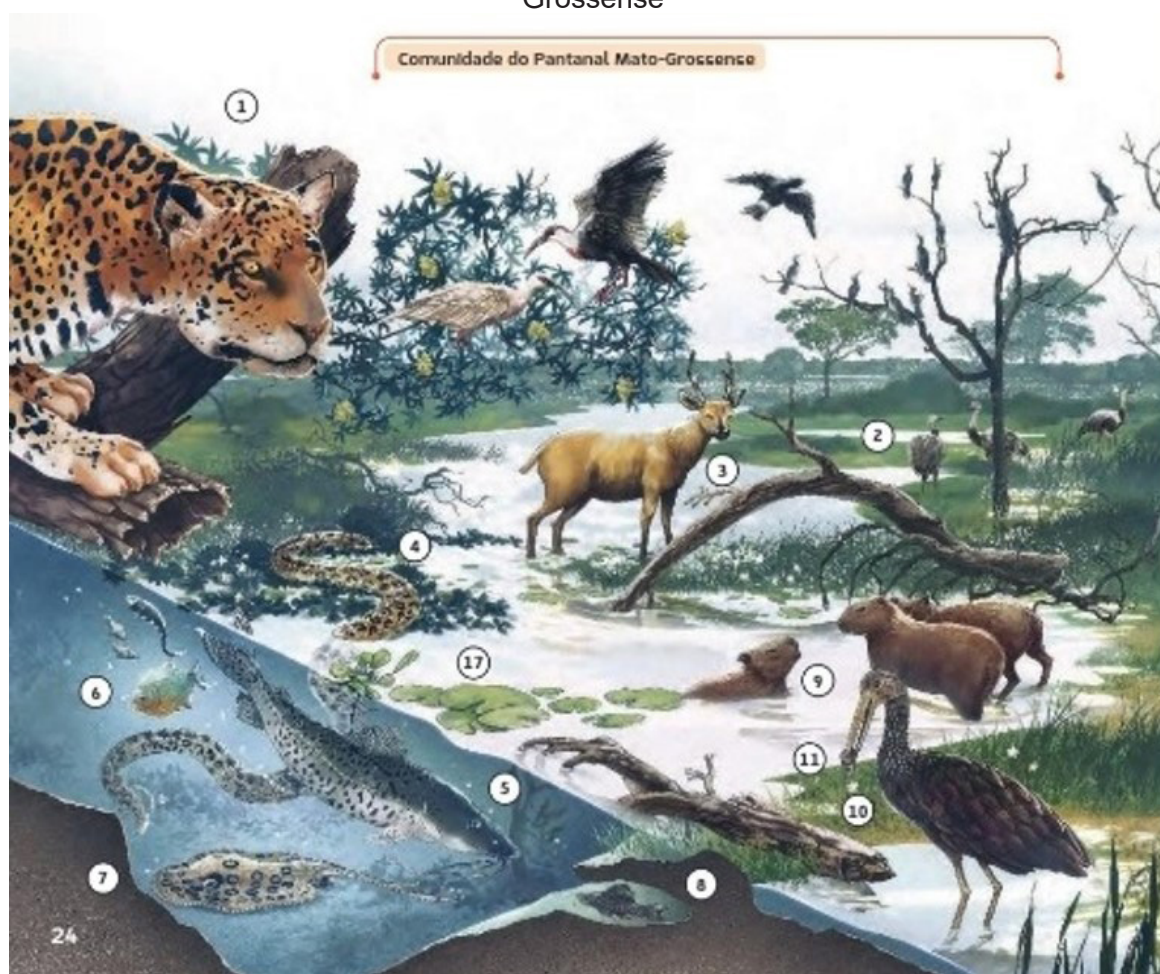
Ao observar o livro didático adotado pela referida Escola Unidade Integrada Abrahão Martins-Sede (Loreto-MA), no ano de 2021, em relação aos conteúdos cadeias e teias alimentares, foi notável a deficiência na clareza da linguagem, nas definições e conceitos, aspectos gráficos de organizações de ilustrações, esquemas e tabelas na estrutura do texto apresentado para ser trabalhado com o alunado em sala de aula. Diante disso, é necessária uma análise consistente e eficaz que possa cooperar de forma positiva para o processo ensino-aprendizagem. Especificamente, é apresentada, a seguir, uma avaliação dos livros didáticos disponíveis na Escola Unidade Integrada Abrahão Martins-Sede, situada em Loreto-MA, sobre os conteúdos “cadeia alimentar” e “teia alimentar”.



O livro LD01 mostra as relações entre os seres vivos, iniciando com um breve conceito sobre as cadeias alimentares e seus componentes; enfatiza os produtores, os consumidores herbívoros, os consumidores carnívoros e os decompositores, com exemplos através de figuras, mas de forma bastante simplificada. Há uma representação gráfica, que ajuda na exposição e compreensão do conteúdo sobre a cadeia alimentar. Quanto à classificação dos níveis tróficos, são representadas, no texto, através de itens (1º, 2º, 3º e 4º), que facilitam bastante a compreensão. Já a teia alimentar é um assunto apresentado de forma reduzida, dificultando uma com-

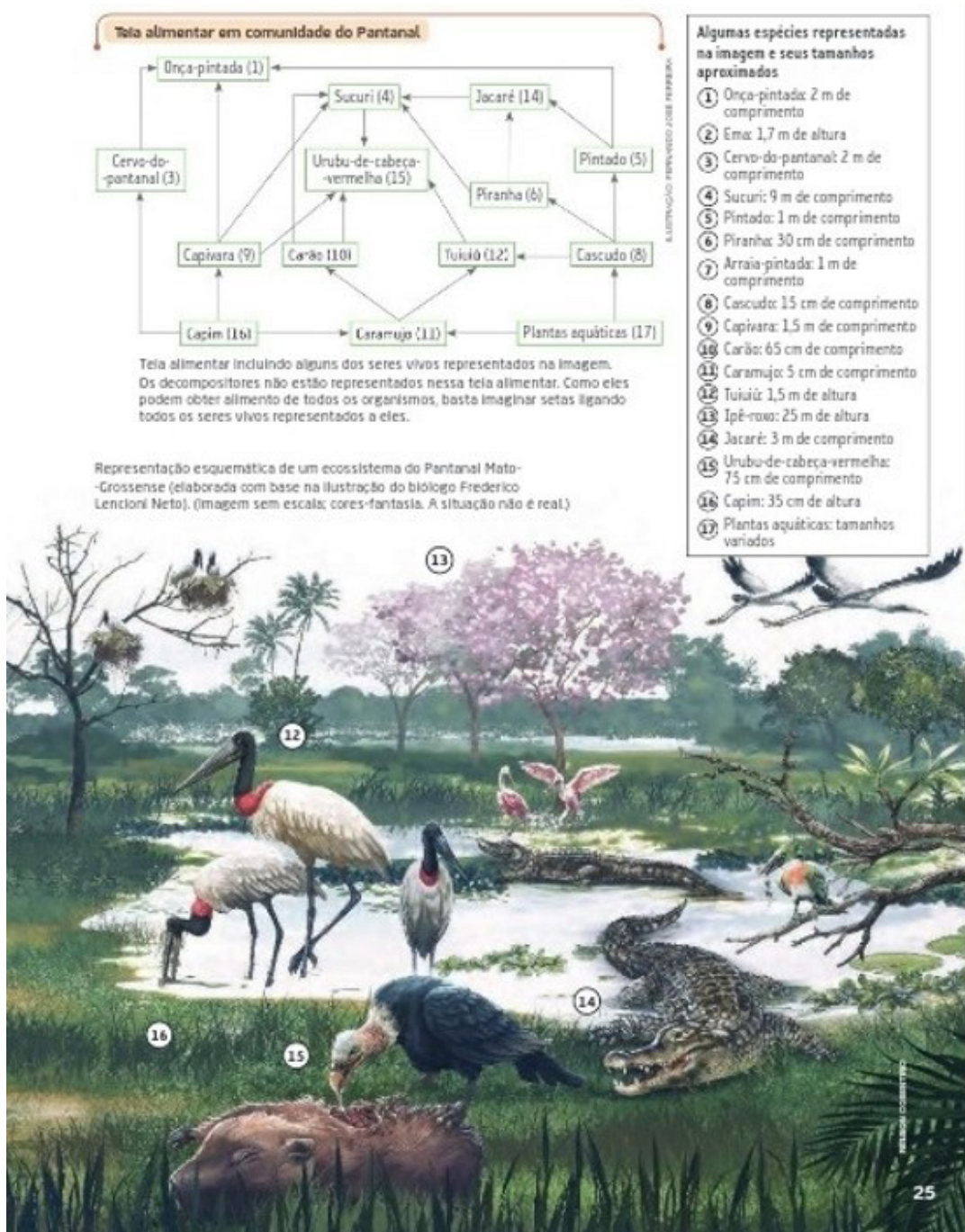
preensão mais eficaz sobre o assunto, mas há um esquema demonstrativo bem interessante, com figuras e setas representando todo o processo que ocorre em uma teia alimentar. Porém, não há definições quanto aos itens fluxo de energia, produtores, consumidores e decompositores e o processo de produção de alimentos que ocorre com os produtores. Tem-se uma sucinta abordagem que explica como os seres vivos ocupam distintos níveis tróficos em uma teia alimentar, mas uma ampla representação gráfica, demonstrando uma teia alimentar em uma comunidade do Pantanal, que enriquece a forma de trabalhar o conteúdo em sala de aula (Figuras 1 e 2)

Figura 1 - Interações ecológicas entre os seres vivos: comunidade do Pantanal Mato-Grossense



Fonte: Carnevale (2018).

Figura 2 - Interações ecológicas entre os seres vivos: teia alimentar em uma comunidade do Pantanal Mato-Grossense



Fonte: Carnevalle (2018).

Nesta obra LD02, as relações entre os seres vivos e a definição sobre a cadeia alimentar são claras e de boa compreensão, com parágrafos explicativos sobre os produtores, consumidores (herbívoros, carnívoros e onívoros), que abordam o conceito sobre cada um deles, com imagens, exemplificando

e diferenciando os herbívoros e carnívoros. Quanto aos níveis tróficos, o assunto é desenvolvido de forma detalhada, enfatizando os consumidores e identificando-os (consumidores primários “herbívoros” e “onívoros”, e assim por diante.). É notório, também, que há um esquema bem interessante e significativo



sobre a cadeia alimentar que ocorre no bioma pantanal, e uma representação, através de imagem, e descrição desse processo ao lado do fluxo de energia que ocorre em uma cadeia alimentar, explicando e exemplificando como ocorre todo o processo envolvendo os produtores e, posteriormente, os consumi-

dores. Quanto ao processo de produção de alimento que ocorre com os produtores, não há nenhuma abordagem, mas, de modo geral, as figuras, fotos, desenhos e esquemas são significativos e complementares ao entendimento do texto (Figura 3).

Figura 3 - Representação processo que ocorre em uma cadeia alimentar no bioma Pantanal

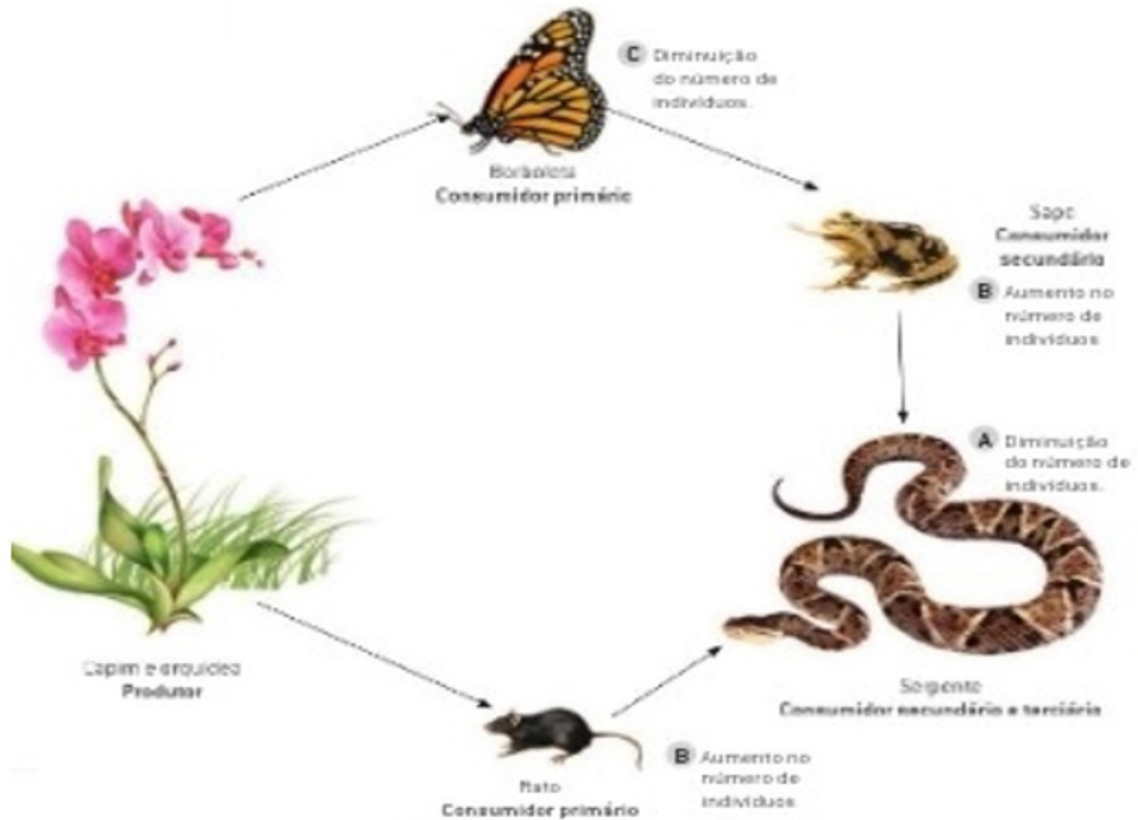


Fonte: Godoy (2018).

No livro didático LD03, percebe-se que a interação entre os seres vivos e a necessidade de alimentação para a sua sobrevivência é evidente no início da exposição do conteúdo (Figura 4). Quanto aos autótrofos (produtores), observa-se que há necessidade de uma abordagem mais ampla e espe-

cífica referente ao processo de produção de alimentos, que ocorre por meio da fotossíntese, demonstrando a forma que acontece nas plantas, que é o exemplo mais usado para representar o ser vivo que produz o seu próprio alimento mediante imagem demonstrativa.

Figura 4 - Representação demonstrativa referente a produtores e consumidores.



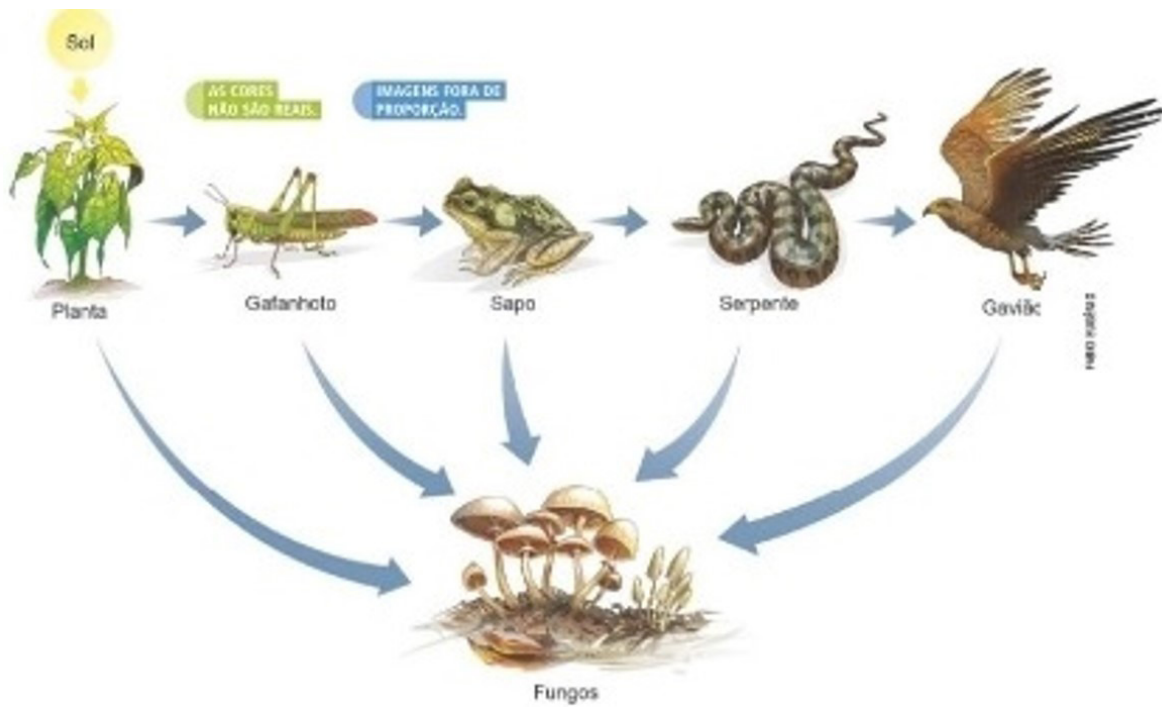
Fonte: Hiranaka e Hortêncio (2018).

Quanto aos heterotróficos o conteúdo é de fácil compreensão no que diz respeito aos animais que fazem parte desse grupo (animais que não produzem seu próprio alimento e que necessitam se alimentar de um outro ser vivente) e há abordagens sobre os conceitos de produtores, consumidores e decompositores, com uma linguagem clara e de forma objetiva. O exemplo sobre a cadeia alimentar é bem representado com um desenho que abrange todo o processo da cadeia alimentar (Figura 5). Em relação aos níveis tróficos, não há nenhuma tabela representativa que poderia complementar e exemplificar todo o conteúdo trabalhado no texto.

A definição de teia alimentar é ampla, detalhada e de fácil compreensão

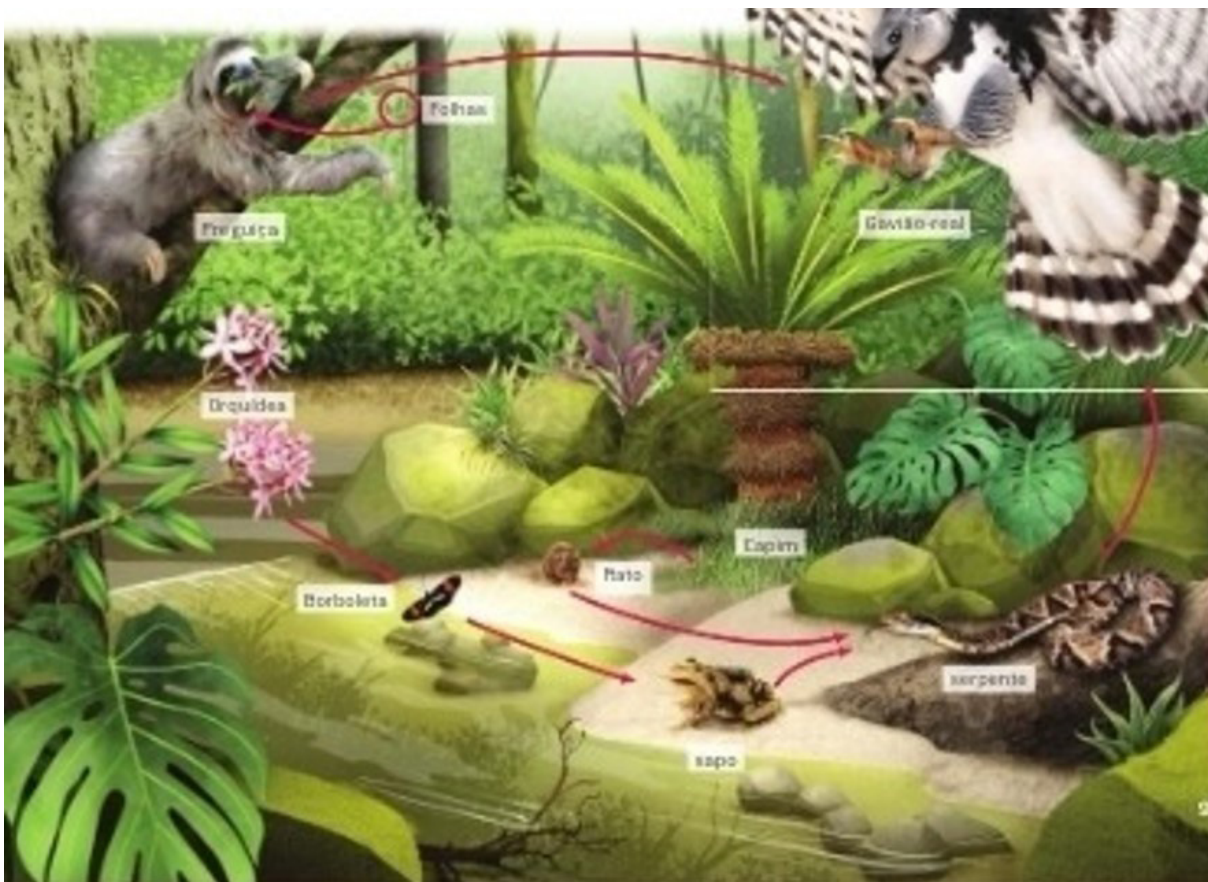
para o leitor. No entanto, o esquema usado para realizar as exemplificações é complexo, dificultando o entendimento imediato (Figura 6). O exemplo apresentado não segue o mesmo esquema que foi usado para representar a cadeia alimentar (usando setas com o nome dos elementos bióticos relacionados ao processo em que representa a teia alimentar). Depois, como complemento a esse exemplo, é apresentada uma representação ainda mais complexa (imagem com desenhos dos bióticos que compõem uma teia alimentar). Também, não há abordagem do fluxo de matéria e energia referente a uma espécie de seres vivos que pode ocupar diferentes níveis tróficos em uma teia alimentar.

Figura 5 – Exemplo do processo ocorrido em uma cadeia alimentar



Fonte: Hiranaka e Hortêncio (2018).

Figura 6 – Representação dos bióticos que compõem uma teia alimentar

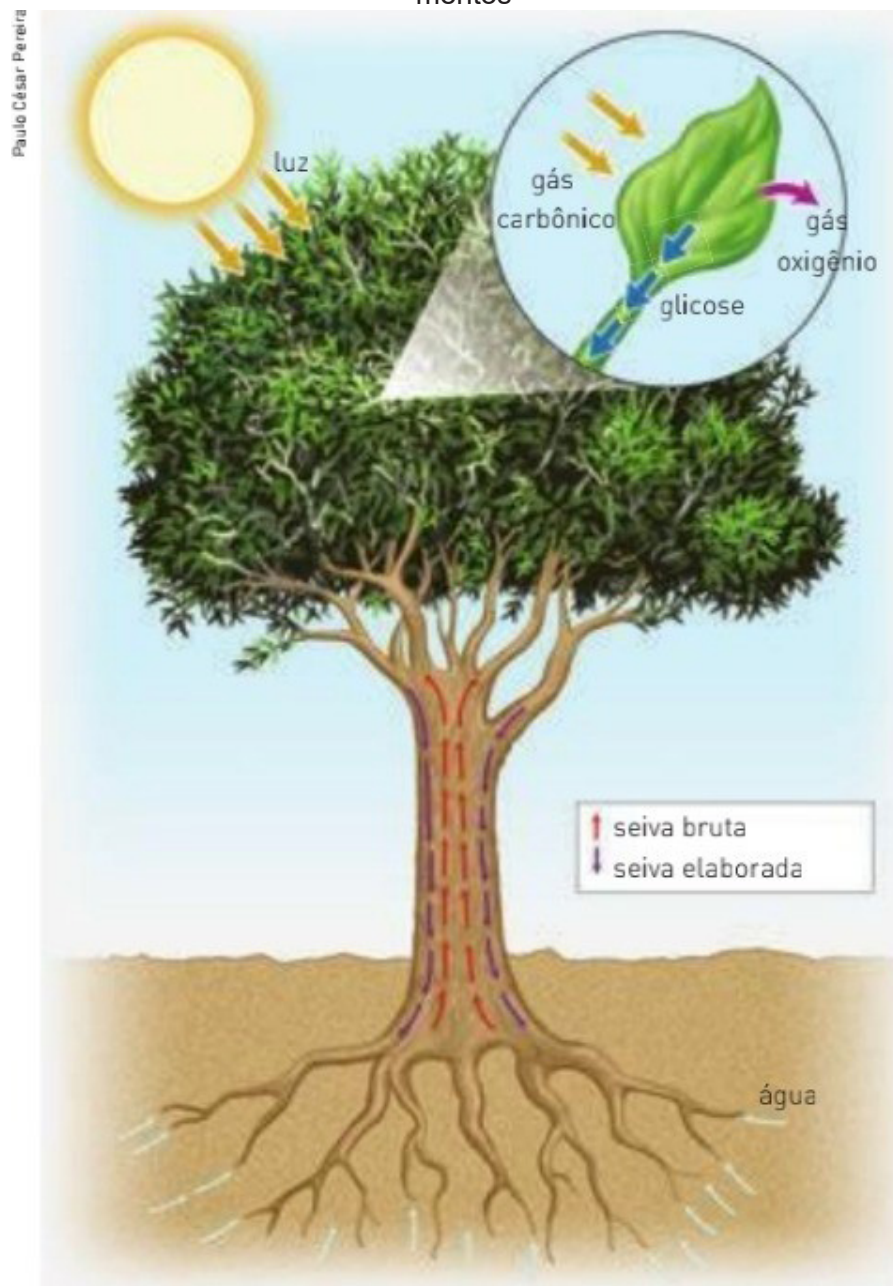


Fonte: Hiranaka e Hortêncio (2018).



No livro LD04, as interações na busca dos alimentos são notáveis no início da apresentação do conteúdo, porém a linguagem é muito complexa e resumida, dificultando a compreensão. O texto define os produtores de forma pouco detalhada, mas, quanto ao processo da fotossíntese, a abordagem é mais explicativa e exemplificada com imagens de todo o processo relacionado às plantas (Figura 7).

Figura 7 – Processo da fotossíntese ocorrido com os produtores para a produção de alimentos



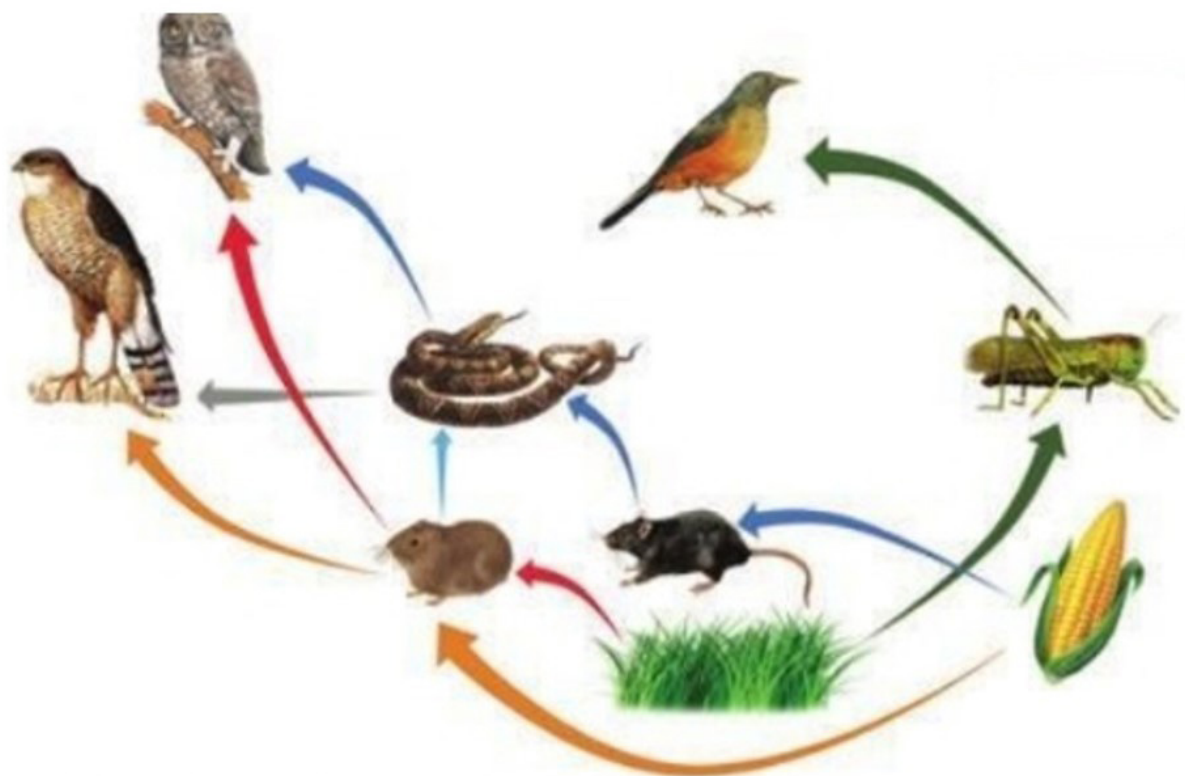
Fonte: Pereira (2018).

A abordagem sobre os consumidores é sucinta e bastante simplificada, mas possibilita uma boa compreensão do que o texto expõe sobre esse assunto. No que diz respeito aos decompositores, no decorrer do texto há um relevante destaque tanto na for-

ma em que acontece todo o processo de decomposição, quanto no conceito dos agentes desse processo, os fungos e as bactérias. A apresentação dos estágios da cadeia trófica é reduzida, necessitando de exemplificações mais detalhadas para complementar a compreensão textual, como em um exemplo posterior, que contém uma teia alimentar re-

presentada por meio de um quadro acompanhado de uma representação com desenhos e setas, indicando como ocorre todo o processo em uma teia alimentar (Figura 8). Não há nenhuma abordagem concernente ao fluxo de matéria e energia, e a respeito de um ser vivo poder ocupar distintos níveis tróficos em uma teia alimentar.

Figura 8 – Representação da teia alimentar



Fonte: Pereira (2018).

Na obra LD05, os conteúdos sobre cadeia e teia alimentar são bastante reduzidos e simplificados, principalmente quanto ao processo de expor como os autótrofos produzem o seu composto orgânico, necessitando, assim, de uma linguagem clara acompanhada de exemplificações. O conceito sobre o processo da fotossíntese contém detalhes relevantes de todo o processo, sendo acompanhado de figuras demonstrativas que o representam (Figura 9).

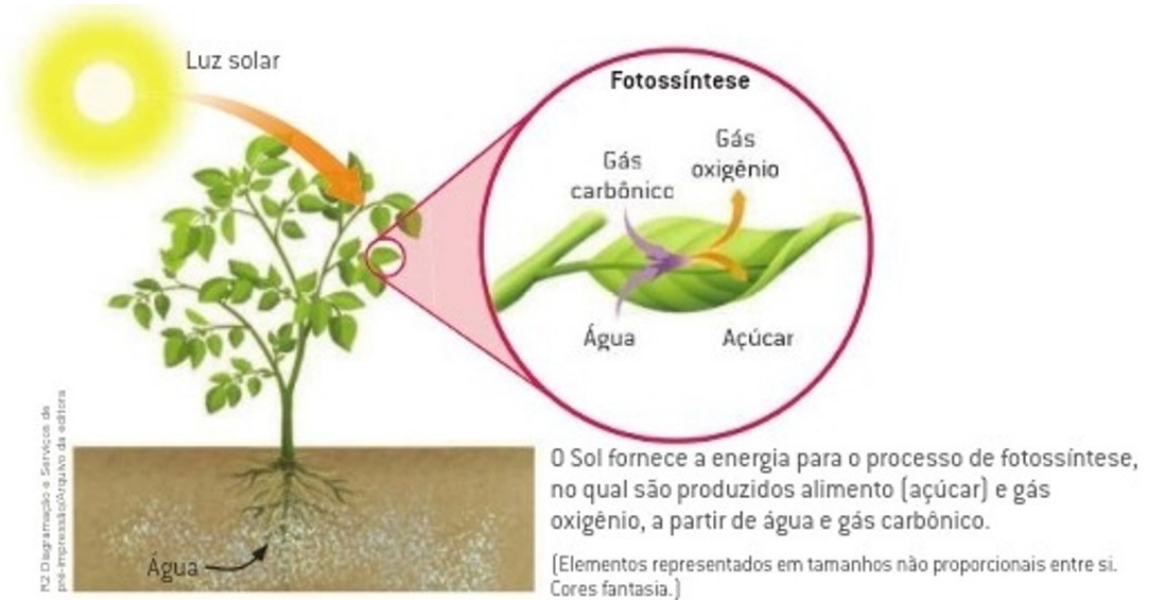
Concernente aos consumidores, a definição é de difícil compreensão, carecendo, assim, de uma definição mais clara e eficaz para diferenciar os seres vivos consumidores herbívoros, carnívoros e onívoros.

Quanto aos decompositores, o texto é mais amplo e abrangente, fornecendo detalhes e exemplos sobre os seres, no processo de decomposição, tanto de animais quanto de vegetais (Figura 10). Enfatiza, também, os organismos facilitadores da

decomposição, que são animais auxiliares denominados “detritívoros” (minhocas, moscas-varejeira, urubu, carcará, piolho de cobra), no processo de decomposição e que se alimentam de restos de outros organismos, sendo

denominados “detritívoros” (minhocas, mosca-varejeira, urubu, carcará, piolho de cobra), ajudando na compreensão do conteúdo.

Figura 9 – Demonstração da fotossíntese ocorrido nas plantas na produção de seu próprio alimento



Fonte: Usberco (2018).

Figura 10 – Organismos facilitadores de decomposição.



Fonte: Usberco (2018).

Nesse caso, seria interessante mostrar a base da cadeia alimentar e os níveis tróficos por meio de um quadro que exemplificasse e detalhasse o conteúdo à parte, proporcionando comparações e um melhor entendimento ao leitor. No entanto, o assunto é exposto de forma sucinta no texto, de maneira simplificada, sendo, portanto,

necessário que, através de gráficos ou tabelas, seja feita a exposição de todo o processo que compõe a cadeia alimentar e níveis tróficos (produtores, consumidores primários, consumidores secundários, consumidores terciários, etc.). A definição do conceito de teia alimentar também é colocada de forma resumida, sendo que a abordagem desse



tema poderia ser mais ampla, necessitando uma linguagem mais detalhada e exemplos mais eficazes e interessantes. As representações, como desenhos e fotos, são de caráter objetivo dentro do contexto, necessitando de outros tipos de exemplificações, como esquemas e/ou quadros representativos que complementam o texto, facilitando o entendimento de conteúdo.

A análise apresentada neste trabalho, portanto, se refere aos aspectos gráficos das ilustrações: conceitos e aspectos

didáticos mais específicos, como omissão ou aprofundamento conceitual, e presença de incorreções conceituais e explicações tradicionais sobre os temas cadeia alimentar e teia alimentar.

Na Tabela 1, é apresentada uma comparação entre os vários livros avaliados, de acordo com a seguinte classificação: valor 0 - conceito ausente (ruim); valor 1 - conceito pouco detalhado (regular); valor 2 - conceito medianamente detalhado (bom); valor 3 - conceito muito detalhado (excelente).

Tabela 1 – Comparação entre os conteúdos abordados nos livros avaliados

Critério considerado	Livro				
	LD01	LD02	LD03	LD04	LD05
Análise dos conceitos, linguagem e representações gráficas e Linguagem adotada de forma clara e objetiva	2	3	3	1	2
Definição Cadeia e teia alimentar	2	3	3	1	2
Definição do fluxo de energia	0	3	0	0	1
Definição do Nível trófico	2	3	3	2	0
Definição dos produtores	0	3	3	1	1
Definição dos consumidores	0	3	3	2	3
Definição dos decompositores	0	3	3	3	3
Explica o processo de produção de alimento ocorrido com os produtores	0	0	2	3	3
Explica que uma mesma espécie pode ocupar outros níveis tróficos.	2	3	0	0	0
Créditos (fotos desenhos esquemas e tabelas)	3	3	2	2	2

Fonte: Próprios autores (2022).

Diante desta análise, percebe-se que, de modo geral, os critérios observados nos livros didáticos de ciências do sexto ano, os conceitos e a linguagem foram adotados de forma clara e objetiva. Porém, é notório que todos os livros analisados necessitam de uma abordagem complementar, ou seja, conforme essa análise, todos precisam de complementos concernentes aos itens analisados que não alcançaram o valor 3, que é um conceito muito detalhado (excelente).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos conteúdos “cadeia alimentar” e “teia alimentar”, abordados nos livros didáticos de ciências do sexto ano do Ensino fundamental II, objetivou verificar o tipo de linguagem adotada e definições, mais especificamente sobre os seguintes itens: definições de cadeia e teia alimentar, fluxo de energia, nível trófico, produtores, consumidores e decompositores, o processo que ocorre

com os produtores na produção de seu próprio alimento e representações gráficas (desenhos, fotos, esquemas e tabelas), que são recursos didáticos bastantes interessantes e enriquecedores, facilitando, assim, a exposição do conteúdo e compreensão do tema estudado.

O trabalho busca, assim, contribuir para a investigação do modo como os conteúdos cadeia e teia alimentar são propostos nos livros didáticos para serem trabalhados em sala de aula, uma vez que conteúdos sucintos e fragmentados cooperam para um ensino ineficiente e prejudicam o aprendizado do discente.

A presença de erros conceituais, definições sucintas, representações gráficas incompletas e/ou inconsistentes sobre cadeia e teia alimentar, inseridos nos livros didáticos de ciências do sexto ano do ensino fundamental II, são aspectos que comprometem a base do trabalho desses conteúdos em sala de aula. Quando esses são fragmentados, ocasionam prejuízos quanto à abordagem desse conteúdo no ambiente escolar.

Assim, espera-se, com essa análise, contribuir para uma atenção mais voltada ao desenvolvimento desses conteúdos, sem limitação aos livros didáticos no que tange aos procedimentos conceituais e organizacionais dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1994.
- BERGON, M., TOWNSEND, C. R.; HARPER, J.L. **Ecologia**: de indivíduos e ecossistemas. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Guia do livro didático 2007**: apresentação: séries/anos iniciais do ensino fundamental/ Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais**: ciências: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2018.
- CARVALHO, A. M. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007.
- CEZAR, F. B. *et al.* Ensino por investigação em aulas de ciências: reconstrução de ideias dos alunos sobre o fluxo de energia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 21-46, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Editora Paz e Terra. 33 ed. 2002.
- GODOY, L. P de. **Ciência vida & universo**: 6º ano: ensino fundamental: anos finais. São Paulo: FTD, 2018.
- GONZÁLEZ, G. T.; ESTRADA, F. P.; CAÑAL. Cómo enseñar investigando? Análisis de las percepciones de três equipos docentes como diferentes grados de desarrollo profesional. **Revista Iberoamericana de Educación**, Barcelona, n. 39/5, p. 1-24, ago. 2006.
- HIRANAKA, R. A. B.; HORTÊNCIO, T. M. de A. **Inspire ciências**: 6º ano, ensino fundamental: anos finais. São Paulo: FTD, 2018.
- KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade**: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva. São Paulo, 2000.
- KRASILCHIK, M. MARANDINO M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo em perspectiva. São Paulo, 2007.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- MAUÉS E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências atividades investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v. 12, n. 72, p. 34-43, nov./dez. 2006. Disponível em: <https://caeiufsj.files.wordpress.com/2014/10/ely-presenc3a7a-pedagc3b3gica.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2022.

MEC. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 9, n. 1, 2007.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. **Ensinar ciências por investigação**: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, Belo Horizonte, jan/jun, 2007.

ODUM, E. P. **Fundamentos da ecologia**. 7 ed. Lisboa: Fundação Cluuste Gulbenkian, 2004.

PAZ, A. M., ABEGG, I., ALVES-FILHO, JP.; OLIVEIRA, V. L. B. **Modelo e Modelizações no ensino**: um estudo de cadeia alimentar. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 2, 2006.

PEREIRA, A. M. *et al.* **Apoema**: ciências 6. 1 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

PINTÓ, R.; AMATLLER, F. Students' difficulties in Reading images. Comparing results from four national research groups. **International Journal of Science Education**, v. 24, n. 3. p. 333-304, 2002.

RICKLESFS, R. E. **A economia da natureza**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koo-gan, 2011.

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

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. *In*: COLL, César *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. Trad. Cláudia Scilling. 2. ed. São Paulo: Ática, 1997. p. 29-55.

USBERCO, J. *et al.* **Companhia das ciências**, 6º ano: ensino fundamental, anos finais. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

## **BIOSSEGURANÇA TAMBÉM É COISA QUE SE APRENDE NA ESCOLA:** investigação para um tema contemporâneo transversal necessário

Mércia Gabriely Linhares Teles  
Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento  
Bruno de Almeida Nunes

### **1 INTRODUÇÃO**

Em menos de 2 anos, o Coronavírus matou 5 milhões de pessoas, entre 246 milhões de pessoas infectadas no mundo (ONU, 2021). Diante de um cenário tão urgente e desafiador, que trouxe um grave problema de saúde pública, o entendimento dos aprendizados relativos a essa situação se justifica pela verificação e entendimento daquilo que ainda precisa ser modificado nas relações interpessoais, quando tratamos especificamente do convívio social. Haja visto, que em nossa sociedade o toque no outro é um ato comum, além do compartilhamento de objetos de uso pessoal.

A sociedade como um todo necessita compreender a gravidade de uma pandemia e suas repercussões sobre a vida coletiva, e ainda, precisa urgentemente entender o porquê da autopreservação, baseada em medidas de segurança, para assim ter um convívio saudável em comunidade. Dessa forma, é imperativo o reforço à adoção de medidas de segurança individuais e coletivas, com incentivo ao uso de equipamentos de proteção individual e apoio comportamental no que diz respeito à proteção individual e coletiva. Na escola, a observação de como se portam os alunos na volta ao convívio com seus colegas e professores, é imperativo para iniciar o entendimento daquilo que estes entenderam sobre o cenário pandêmico, suas causas e consequência, e sobre tudo das implicações

no comportamento ao tratar de sua proteção e segurança individual, assim como colaborar para segurança coletiva.

Posto isso, entende-se a escola como instituição inserida no meio social e que a ele deve servir, justificando assim sua função. Atualmente, diante dos desafios da vida contemporânea precisamos, desde os mais jovens aos mais idosos, aprender a nos proteger e assim proteger nossa família e nossa comunidade. Aprender a nos portar para ter saúde e vida com qualidade diante de situações de risco. Dessa forma, notou-se a necessidade de inserção de conteúdos significativos, abordagens concretas e discussões mais enfáticas sobre biossegurança e suas vantagens para a sociedade moderna, e considerou-se a escola um ótimo lugar para concretização de saberes a esse respeito, visto que, nessas entidades se inicia o processo de ensino e aprendizagem formal. E nela também deve se iniciar o entendimento de como contribuir para a vida dos alunos, oferecendo-lhes noções e vivências sobre Biossegurança.

Diante das mudanças que ocorreram no mundo, necessita-se de inclusões no currículo educacional, incluindo temas que ajudem nossa sociedade a atender às demandas da vida contemporânea, pois cenários pandêmicos são passíveis à vida na atualidade. Com o propósito de entender se houve alteração no comportamento e atitudes dos membros da comunidade escolar mediante

o retorno às atividades presenciais coletivas nas instituições de ensino após a deflagração de uma pandemia como a COVID-19, e como estamos nos portando na volta ao convívio em sociedade após o relaxamento das medidas sanitárias, principalmente o isolamento social, buscou-se dar resultado as seguintes questões de pesquisa: O tempo de isolamento, restrições e o risco de morte foram suficientes para incutir em nós comportamentos de autopreservação? Somos capazes de manter nossas relações sociais e seguir as regras constantes nos protocolos?

Por conseguinte, o estudo tem por objetivo propor a inclusão de noções gerais sobre Biossegurança na base curricular da educação básica, como um tema transversal contemporâneo necessário à vida com qualidade. O trabalho se utilizou de pesquisa bibliográfica para o embasamento teórico que o fundamentou nos temas: Pandemia da COVID-19, Biossegurança, Temas Contemporâneos Transversais e as Razões para Ensinar Biossegurança.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A pandemia da COVID-19

A humanidade foi impactada pela proliferação mundial do novo Coronavírus. Um momento histórico que do qual ninguém desejaria participar. A COVID-19 vem afetando todos os continentes do globo, indistintamente, em maior ou menor proporção (MORAIS *et al.*, 2020).

De acordo com Moreschi e Gavião (2020), a pandemia da COVID-19 não se avizinhou a passos lentos, não alertou (...) que viria, tampouco deu prazo de adequação (...). Silveira *et al.* (2021), corroboram com

essa ideia ao declarar que, a pandemia chegou inesperada e impositiva com potencial de atingir a todos, trazendo medo e insegurança aos que necessitam e prestam o cuidado.

Inicialmente conhecida por causar doenças em animais, como mamíferos e aves, a COVID-19 agora afeta também os seres humanos. Segundo a Organização Mundial de Saúde, os Coronavírus são zoonóticos, o que significa que são transmitidos de animais para pessoas. O desenvolvimento da doença ocorre com infecções no trato respiratório do paciente, ocasionando quadros leves ou mais graves, que pode causar uma síndrome aguda respiratória (ONU, 2020).

A COVID-19 é uma doença caracterizada por sintomas típicos gripais em níveis leve, moderado e grave, caracterizados por febre baixa a alta, diarreia, cansaço físico, tosse seca constante, falta de ar, pneumonia grave, dor muscular, tontura, dor de cabeça, dor de garganta, rinorreia, dor no peito, náusea e vômitos de elevada gravidade e alta transmissibilidade e mortalidade (LO, LIO, CHEONG, 2020; YI, LAGNITON; YE, 2020, GREENHALGH; KOH; CAR, 2020).

Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde reconheceu que o novo vírus, SARS-CoV-2, tinha número suficiente de pessoas infectadas para justificar declaração de pandemia. A partir deste momento, portanto, as recomendações internacionais das autoridades sanitárias foram no sentido dos países adotarem o distanciamento social para evitar o colapso dos sistemas de saúde e, sobretudo, preservar as vidas humanas (BORGES *et al.*, 2021).

O cenário pandêmico da COVID-19 gerou uma crise única em nossa história recente, um quadro tão complexo que de acordo com Castro *et al.* (2020), só apresen-

ta magnitude semelhante à gripe espanhola de 1918, externando uma multiplicidade de impactos negativos para todos os países do mundo.

Conforme Leite *et al.* (2020), pandemia é definida como uma epidemia de doença infecciosa que se espalha entre uma grande parte da população mundial. E afeta a rotina diária das pessoas e impõe novas regras e hábitos. Com a pandemia do novo Coronavírus, começou uma corrida contra o tempo em busca do desenvolvimento de protocolos – vacinas e medicamentos – que demonstrem eficácia e segurança na prevenção e tratamento da doença que se espalha em velocidade alarmante, diante do crescimento exponencial de contaminados e mortes.

O vírus que parou o mundo parece ter trazido novidades que vieram para ficar, não só na área econômica, atividades comerciais, dentro das relações sociais e de trabalho (MOREIRA *et al.*, 2020). Diante do novo cenário mundial de combate e prevenção à pandemia causada pela COVID-19, nota-se a necessidade de maiores reflexões sobre as alterações já ocorridas e que ainda ocorrerão fruto deste fenômeno. A nova realidade implica mudanças que deverão ser sentidas na esfera privada da vida (...) (PAULO, 2021).

O comportamento e a capacidade de transmissão da doença propõem desafios físicos e emocionais para população e exige uma grande reorganização das estruturas tradicionais dos órgãos públicos e privados (BRASIL, 2020).

Na perspectiva de Carvalho (2020), os números da COVID-19 são capazes de demonstrar, sem a necessidade de maior aprofundamento, que está se enquadrando como desastre e que necessita de intervenções sociais e alteração de comportamento

de todos os indivíduos. Barros e Machado (2021), reconhecem que a pandemia representa uma grande perda para toda a sociedade. E que grandes perdas, são aprendizados. O autor ainda reflete sobre a necessidade de discussão sobre o tema e suas repercussões sociais e principalmente sobre estratégias de enfrentamento eficazes.

Imaginamos constante e ansiosamente o fim dessa crise na qual fomos mergulhados, mas de acordo com Sousa *et al.* (2020, p. 70):

Não podemos encarar o possível fim desta pandemia como retorno, como simples volta à normalidade, porque foi justamente esta pseudonormalidade que provocou toda esta anormalidade sob cuja provação estamos. Portanto, não podemos ou devemos simplesmente esquecer tudo e continuar com uma normalidade que tudo destrói: o planeta, as relações, o amor, a esperança e a vida.

Os autores ainda afirmam que precisamos ter a capacidade de ser resilientes, de lidar construtivamente com adversidades, de compreendermos a natureza da adversidade, adaptar-nos para mitigar seus efeitos e aprender com as ações tomadas e os resultados alcançados.

Conforme Modesto (2020), a Pandemia de COVID-19 que se abateu sobre o planeta (...) e ficará para sempre marcada na história da humanidade. Ao que tudo indica, as centenas de milhares de mortes provocadas pela doença, os novos protocolos de higiene e de interação social e as mudanças de hábitos impulsionadas por um contexto de distanciamento social serão marcas deste período de ruptura com práticas e costumes cunhados no século XX.

A situação se caracteriza como uma grande crise e, como tal, é uma ocasião potencialmente geradora de mudanças. As



crises nos impõem a necessidade de lidar com ameaças, desafios, enfrentamento de problemas, busca de soluções para questões que nos são colocadas e ressignificações de práticas estabelecidas (VILAS BOAS, 2020).

Novos hábitos, novos costumes e novos conceitos estão sendo construídos ao longo desses meses em que o mundo se encontra em estado de distanciamento e de isolamento social, atendendo a orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e, especificamente no Brasil, dos órgãos reguladores da saúde nos níveis federal, estadual, municipal e distrital.

## 2.2 Biossegurança

Com o advento da globalização, o intenso e crescente fluxo de pessoas, produtos comerciais, informações, conhecimentos, tecnologias, agentes biológicos e patógenos, já não se limitam às fronteiras dos estados ou às nações. Esse intenso e crescente trânsito migratório, comercial e turístico, traz preocupações das nações no que tange à segurança biológica, principalmente quanto à possibilidade de disseminação de epidemias e contaminação do ambiente (BRASIL, 2017).

Para Navarro e Cardoso (2011), a história da humanidade está associada à história das doenças, em especial, a história das grandes epidemias. Os autores destacam a epidemia da peste negra que atingiu a Europa no século XIV, que foi capaz de dizimar 1/3 da população do Velho Continente. Navarro cita o movimento das Cruzadas e do aumento do comércio com o Oriente como impulsores para o que ele chamou de epidemia avassaladora.

Ao longo da história, as estratégias utilizadas na contenção e controle de

problemas de saúde pública vêm sendo surpreendidas por rápidas transformações no quadro sanitário das populações em nível internacional (ROCHA, 2004).

A ONU desde 1945 definiu saúde como o total bem-estar físico, social e mental. Para entendermos melhor compreensão da relação saúde e sua ausência, é necessário também conhecer os conceitos de risco e prevenção. A conceituação de risco está associada à probabilidade de ocorrência de um dano, ferimento ou doença. O fator risco é um dos principais argumentos que fundamentam os programas e as políticas de prevenção. É a análise da extensão e da potencialidade do risco que determina as estratégias da ação preventiva (ROCHA; CARDOSO, 2004). Quando uma atividade apresenta a possibilidade de prejudicar a saúde humana e/ou o meio ambiente, uma postura cautelosa deve ser adotada antecipadamente (VILAS BOAS, 2005). Para Rocha (2004), risco e prevenção inscrevem-se na história dos flagelos, que (...) é também a história da natureza, por integrarem o fenômeno intrínseco da vida:

A doença está no cerne da natureza como manifestação de uma determinada 'resposta' requisitada pelos 'ajustes' do próprio processo vital, pois morte e vida são reconhecimentos humanos para compreender os elementos essenciais do processo de continuidade da natureza.

A prevenção é um dos objetivos centrais da Biossegurança, em especial a prevenção da transmissão de doenças. Sob o aspecto da saúde humana, seu ponto central é a adoção de medidas de contenção que sejam capazes de conter o perigo associado aos agentes biológicos que possuem distinto potencial de risco (BRASIL, 2019).

Para Brasil (2017, p. 12), Biossegurança pode ser definida como:

Um conjunto de medidas e procedimentos técnicos necessários para a manipulação de agentes e materiais biológicos capazes de prevenir, reduzir, controlar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal, vegetal e o meio ambiente.

De acordo com Mastroeni (2006), a Biossegurança define as condições sobre as quais os agentes infecciosos podem ser seguramente manipulados e contidos de forma segura.

De acordo com Pike (1976), a preocupação com riscos biológicos surgiu a partir da constatação dos agravos à saúde dos profissionais que exerciam atividades em laboratórios onde se dava a manipulação com microrganismos e material clínico desde o início dos anos 40.

O primeiro conceito de Biossegurança se refere às precauções recomendadas para o manuseio de sangue e fluidos corporais, incluindo principalmente a manipulação cuidadosa de instrumentos perfurantes e cortantes contaminados com materiais biológicos [por volta dos anos 1970, nos Estados Unidos (FRISCO; SOARES, 2010)]. Na década seguinte, 1980, surgem os primeiros manuais de Biossegurança.

Em seu caminho evolutivo, o conceito de Biossegurança foi ampliado consideravelmente:

[...] saindo de um contexto laboratorial, onde medidas preventivas buscavam preservar a segurança do trabalhador e a qualidade do trabalho, para uma necessidade mais complexa de preservação, envolvendo o risco relativo ao ambiente e o comprometimento da segurança do planeta, em termos dos sistemas que produzem e dinamizam a vida. (ROCHA, 2004, p. 35).

A Biossegurança visa criar ambientes (...) onde se promova a contenção do

risco de exposição a agentes potencialmente nocivos (...) de modo que este risco seja minimizado ou eliminado (UFMA, 2021).

Rocha e Fartes (2001) destacam a Biossegurança como uma ciência emergente que abraça preocupações que se estendem desde as boas práticas laboratoriais às questões mais abrangentes, como a biodiversidade, a biotecnologia, a bioética, apontando, em um enfoque transdisciplinar, para a necessidade de serem tomadas medidas destinadas ao conhecimento e controle dos riscos que o trabalho científico pode aportar ao ambiente e a vida.

Diante da diversidade de agentes de riscos (biológico, químico, ergonômico, físico etc.) contidos nos ambientes percorridos pelo homem, a atenção a Biossegurança potencializa não só o avanço do conhecimento sobre contenção de riscos, como ampliam a capacidade de utilização desses conhecimentos no enfrentamento dos problemas contemporâneos.

É possível perceber a relevância da Biossegurança e sua aplicabilidade diária para a proteção da saúde dos indivíduos e da população em geral, com orientações e medidas concretas para sua proteção e preservação.

### 2.3 Tema contemporâneo transversal

Baseado na ideia de Rodrigues (2001), que considera a escola uma entidade representativa da sociedade e de formação de cidadãos aptos a exercerem conscientemente a sua cidadania. Esta instituição deve de acordo com Lima (2018, p. 15):

Estar atualizada com relação às mudanças que ocorrem no contexto social, buscando preparar o aluno para atuar e saber transitar no ambiente público, de

forma segura, discutindo em seus diversos espaços de formação, valores como a ética, o respeito mútuo, a tolerância, a solidariedade, levando-o a refletir sobre as suas ações no meio social.

O processo de ensino e aprendizagem passou a exigir das práticas pedagógicas a organização de um currículo voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades, novas formas de apropriação e compreensão de conhecimentos e saberes que possibilitem a formação dos sujeitos numa perspectiva integral, dinâmica e contemporânea (PERNAMBUCO, 2019).

Ainda sob o olhar do autor, a globalização traz mudanças que exigem do contexto educacional práticas pedagógicas que desenvolvam nos estudantes competências e habilidades para enfrentar desafios e resolver problemas.

Visto a necessidade de responder às transformações sociais, notou-se a relevância da incorporação de questões sociais e culturais na prática curricular, fato que deu origem aos temas transversais.

De acordo com Bettega e Vieira (2008), os temas transversais são interpretados por vários autores como pontes entre o conhecimento vulgar e o conhecimento científico, uma conexão do acadêmico com a realidade ou com os interesses dos alunos. Bôlla (2012) descreve a importância dos temas transversais como proporcionadores de uma visão holística, baseada na perspectiva transdisciplinar. Para a autora, a transversalidade permite que se institua, na prática educativa, uma analogia entre o “aprender sobre a realidade” por meio de conhecimentos teoricamente sistematizados, e o “aprender na realidade e da realidade”, com o emprego de questões da vida real.

Atualmente em nosso país, é obrigatória a elaboração ou adequação dos os

temas contemporâneos transversais (TCTs) aos currículos e propostas pedagógicas. Para Brasil (2019), os temas contemporâneos transversais devem ser trabalhados de maneira interdisciplinar e transdisciplinarmente, fazendo associações e conduzam à reflexão sobre questões da vida cidadã, valorizando a abordagem de assuntos de cunho social.

E para Brasil (2017), são considerados como um conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos têm direito.

Os temas contemporâneos transversais são assim denominados por incluírem discussões, reflexões e ações sobre assuntos pertinentes à contemporaneidade, temas inseridos em todas as disciplinas do currículo escolar. De acordo com Brasil (2019), tais temas são denominados como contemporâneos e transversais por não pertencerem a uma disciplina específica, mas por traspassarem e serem pertinentes a todas elas.

O autor relata ainda que os temas contemporâneos transversais buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão.

Ainda segundo o autor, o grande objetivo dos TCTs se concentra no fato do estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade.

Dessa forma, os temas contemporâneos transversais buscam ofertar vivências e experiências significativas aos estudantes. Sobre isso Brasil (2019) relata, os TCTs de forma integrada podem instrumentalizar os

estudantes para um maior entendimento da sociedade em que vivem.

Atualmente, os TCTs são distribuídos em seis macroáreas temáticas de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2019): Meio Ambiente, Economia, Saúde, Cidadania e Civismo, Multiculturalismo e Ciência e Tecnologia. Tais temas foram elencados baseados em critérios de urgência social, abrangência nacional, possibilidade de ensino e aprendizagem no ensino fundamental, por favorecer a compreensão da realidade e a participação social, com o fim de conscientizar aos alunos sobre os conceitos e valores essenciais a uma sociedade organizada, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997).

#### 2.4 Por que ensinar Biossegurança?

Historicamente, as propostas baseadas no valor da prevenção buscaram sempre como suporte as estratégias educacionais, visando consolidar a corresponsabilidade entre os membros da sociedade (...), tentando estimular a construção de ações que pudessem fortalecer a perspectiva da cidadania, sendo a escola um lócus privilegiado para a implantação das ideias e das ações preventivas (CASEMIRO *et al.*, 2014).

Já em 2016, em publicação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente sobre as questões e problemas ambientais globais emergentes, esta descreveu um aumento mundial no surgimento de doenças e epidemias, particularmente de zoonoses (CARVALHO, 2020). O autor ainda relata que aproximadamente 60% de todas as doenças infecciosas em humanos têm origem zoonótica e estas são verdadeiras ameaças ao desenvolvimento econômico, à integrida-

de dos ecossistemas, assim como ao bem-estar animal e humano.

Em relatório divulgado em setembro de 2019, a Organização Mundial de Saúde (OMS) alertou que o mundo não estava preparado para um patógeno respiratório virulento e em movimento rápido pandêmico. E após poucos meses fomos imersos na pandemia da COVID-19, que trouxe diversos impactos negativos à sociedade, além de ceifar a vida de milhões de pessoas em todo o mundo.

A instalação da COVID-19 sobre o mundo e iminência de outras pandemias de mesma escala ou maiores, traz a todos, desafios imensos, com a presença de eventos inéditos e modificações na forma de conduzir as estratégias para desenvolvimento de suas funções.

Diante do cenário de epidemia vivenciada pela COVID-19, que gerou uma crise de saúde pública poucas vezes vista na história da humanidade, configurou as orientações e práticas típicas da Biossegurança como essenciais à perpetuação da vida como conhecemos, pois, estas são capazes de eliminar ou minimizar riscos inerentes às atividades humanas.

É imperativo para termos uma vida com qualidade, ensinar e aprender sobre Biossegurança. O ensino da Biossegurança se configura como mecanismo indispensável para auxiliar o futuro da humanidade, quando pensamos especialmente no manejo de situações que possam colocar vidas em risco.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2005), o tema Biossegurança ultrapassou os limites dos laboratórios e hospitais com a constatação de que os riscos biológicos e químicos estão presentes também em outros ambientes. Essa afirma-

ção adentra todos os ambientes da vida social, abrangendo inclusive a escola.

A realização de práticas de Biossegurança está intimamente relacionada com o conhecimento acerca desse assunto, fato que torna a formação e capacitação (...) estratégias eficazes para segurança (SILVA, 2019). Assim, instituições escolares, devem também assumir a promoção da sensibilização de sua comunidade escolar, desde os anos iniciais, para que seus indivíduos reconheçam a relevância do exercício de práticas assertivas em Biossegurança.

Os investimentos constantes na inserção de conteúdos de Biossegurança durante o processo de ensino-aprendizagem permitem além da sensibilização, a incorporação dessas ações às práticas diárias, tornando mais fácil a identificação do risco e as possíveis medidas protetivas. Lamentavelmente, conforme citação de Carvalho (2008), a literatura evidencia a importância do tema, contudo, o mesmo não é incluído nos conteúdos programáticos, nem mesmo das aulas de ciências. O sucesso de programas que envolvam Biossegurança depende, em grande parte, da implantação de processos educativos em práticas sobre o assunto.

Segundo Nascimento (2019), a educação em Biossegurança no Brasil, apesar da sua importância estratégica e social, ainda não está inserida nas diretrizes curriculares em nível de educação pública e privada. Nesse sentido, nota-se a necessidade de inclusão de conteúdos de Biossegurança no currículo escolar da educação básica para construção de uma cultura de prevenção.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1998, p. 156) que definem a Ciência; esta é uma elaboração humana que serve: “Para a

compreensão do mundo. Seus procedimentos devem estimular uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos e criando uma nova realidade social e tecnológica.”

Os PCNs trazem a discussão sobre a necessidade de o professor contextualizar os conteúdos trabalhados, com a realidade do aluno, aproximando assim o conhecimento científico com o seu cotidiano (BRASIL, 1998).

Diante do exposto, entendem-se as instituições de ensino como promotoras de transformações sociais, munindo sua comunidade de informações e conhecimentos relevantes e significativos para a vida pessoal e social. Edificando saberes e posturas para melhoria da qualidade de vida e posteriormente de trabalho de seus indivíduos, com conteúdos que abranjam segurança, higiene e saúde, além de suscitar uma cultura de prevenção individual e coletiva, em sua comunidade atual e egressa.

A implantação de conteúdos sobre o tema em todas as séries da educação básica se justifica pelo processo de aprendizagem, que é capaz de transformar o comportamento humano. Com conscientização, sensibilização e desenvolvimento de percepções, para que os discentes sejam capazes de reconhecer riscos com potencial de comprometimento à saúde de indivíduos, comunidades ou populações, assim como a qualidade do meio ambiente. E, por conseguinte, ser apto a idealizar práticas de minimização e até eliminação de tais riscos.

No momento vivido são necessárias propostas de educação em ciência e saúde que valorizem a segurança e a prevenção, princípios balizadores da Biossegurança,



com ensinamentos, diálogos e reflexões sobre a adoção de atitudes que vão ao encontro dos princípios e regras de Biossegurança.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Realizou-se um aprofundamento teórico a partir de estudos sobre a COVID-19 e seus impactos junto à sociedade, com enfoque em Biossegurança, Temas Contemporâneos Transversais e as Razões para o Ensino de Biossegurança. Utilizou-se de dados coletados por meio de revisão de literatura em livros, periódicos, revistas especializadas, banco de dados públicos, dissertações e teses, todos em âmbito digital.

Quanto aos objetivos o estudo este foi classificado como exploratório, para Prodanov e Freitas (2013), esse tipo de pesquisa trata-se de uma antecipação da pesquisa em si, tendo como propósito permitir a obtenção de mais informações a respeito do tema a ser investigado, permitindo uma delimitação do objeto da pesquisa e orientando na escolha dos objetivos.

A pesquisa é caracterizada como um estudo de caso, dada a ênfase de seu objetivo e sujeitos investigados e questão levantada, na busca por estudar mais profunda e detalhadamente a temática. Um estudo de caso é uma descrição e análise, a mais detalhada possível, de algum caso que apresente alguma particularidade que o torna especial (PEREIRA, *et al.*, 2018). O estudo de caso investiga um fenômeno considerando seu contexto, ou seja, realiza uma análise sob a conjuntura real (YIN, 2015). No tocante à abordagem utilizada, o estudo é qualitativo. A vantagem da pesquisa qualitativa está em ser especialmente eficaz no estudo e (...) análise dos processos sociais ao longo do

tempo. Contribuindo para o entendimento de áreas, temas e problemas pouco conhecidos (KERR; KENDALL, 2013).

Quanto aos meios utilizados, o presente estudo foi realizado através do método da observação, mais especificamente a observação não participante, na qual o pesquisador não se envolve com o objeto pesquisado. Onde segundo Gil (2008), o pesquisador permanece alheio à comunidade ou processo ao qual está pesquisando, tendo um papel de espectador do objeto observado. Sendo que o observador não está diretamente envolvido na situação analisada e não interage com objeto da observação e os sujeitos não sabem que estão sendo observados.

A escolha pelo método se baseia na necessidade de verificar a distância as ações e reações dos indivíduos, vindos de uma pandemia e submetidos forçosamente ao isolamento social, que voltam ao convívio social. Com a utilização desse método é possível coletar informações sobre as causas geradoras dos comportamentos e ter acesso a dados potencialmente importantes e úteis (JAEGER, 2016).

A coleta de dados na pesquisa buscou descrever a relação entre os indivíduos dentro de um ambiente social, com análise de sua dinâmica de interações sociais no ambiente escolar. Um olhar com foco em observações sobre as práticas, hábitos e comportamentos dos indivíduos analisados.

Com observações relativas ao comportamento individual e coletivo da comunidade escolar relativo às medidas de proteção individual e coletiva, preconizadas pelos órgãos responsáveis, com a adesão às mesmas. Com ações de prevenção e combate à proliferação da doença.



Para este fim, foram visitadas duas escolas de Educação Básica durante a primeira semana de retorno às aulas presenciais, após o período de fechamento das escolas por conta das medidas restritivas voltadas ao isolamento social. O período de observação totalizou duas semanas, uma semana em cada instituição. As instituições de ensino estão localizadas no município de São Luís, Maranhão, os campos de pesquisa não tiveram seus nomes divulgados, sendo aqui identificadas como instituição A e instituição B para que sua comunidade não seja exposta em nenhuma circunstância. A instituição A oferece ensino fundamental, enquanto a instituição B oferece ensino médio.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se, antes da coleta dos dados, um roteiro sobre as observações, uma ação fundamentada em publicação oficial do Ministério da Educação sobre as recomendações de volta as aulas, o Guia de Implementação de Protocolos de Retorno das Atividades Presenciais nas Escolas de Educação Básica, documento baseado em protocolos de Biossegurança, com regramentos e recomendações a serem observadas pelos integrantes da comunidade escolar. A listagem das medidas retiradas do guia pode ser observada no Quadro 1.

Quadro 1 - Organização das medidas

<b>MEDIDAS GERAIS</b>
Usar máscara, obrigatoriamente.
Cobrir nariz e boca com lenço ou com o braço, e não com as mãos, nos casos de tosse e espirros.
Lavar frequentemente as mãos até a altura dos punhos, com água e sabão, ou higienizar com álcool em gel 70%.
Não cumprimentar com aperto de mãos, beijos e abraços.
Respeitar o distanciamento de pelo menos 1 metro.
Não compartilhar objetos de uso pessoal, como copos e talheres, nem materiais didáticos, brinquedos ou jogos.
Não compartilhar celulares, assim como evitar seu uso em ambientes sociais, cuidando de higienizar frequentemente os aparelhos.
<b>ÁREAS COMUNS</b>
Aferir a temperatura no acesso às áreas comuns, utilizando preferencialmente termômetro sem contato (infravermelho).
Evitar o uso de bebedouros coletivos, orientando os estudantes a levarem suas garrafas de água e apenas utilizar os bebedouros como fontes para abastecê-las.
Suspender o uso de armários compartilhados na escola.
Manter a limpeza frequente de móveis, carteiras, mesas de refeitórios, bancadas, computadores, grades, corrimões, superfícies e utensílios que são tocados por muitas pessoas.
Higienizar lavatórios, banheiros e vestiários antes da abertura, após o fechamento e regularmente após o uso.
Fazer a remoção e descarte do lixo com segurança.
Procurar reduzir ao máximo a mistura de turmas ou grupos de idade para atividades escolares e pós-escolares.
Considerar modalidades alternativas de aulas, como o escalonamento do início e fim das aulas com o objetivo de reduzir o contato entre estudantes de diferentes turmas, no caso de escolas com espaço limitado.
Alternar turnos de aula, quando necessário.

Escalonar os horários de intervalo, de forma que as turmas usem as cantinas, banheiros e dependências gerais em momentos diferenciados.
Prestar especial atenção ao momento de chegada e saída dos estudantes na escola, identificando claramente os locais de entrada e saída, marcando o chão, se necessário, para assegurar o distanciamento, indicando também a direção que deve ser tomada pelos estudantes dentro da escola.
Restringir ao máximo a entrada de pessoas de fora da comunidade escolar nas instituições, evitando a realização de atividades em grupo.
Assegurar o controle de aglomeração durante os períodos de entrega e coleta das crianças na escola ou na creche.
Estabelecer restrições à entrada desnecessária de pais ou responsáveis nas instalações da escola.
<b>MEDIDAS DE HIGIENE E LIMPEZA AMBIENTAL</b>
Estabelecer cronograma de higienização das mãos, na chegada à escola e durante a rotina diária, no horário do lanche e antes da volta para casa.
Estabelecer cronograma de limpeza regular do ambiente escolar, com maior frequência, especialmente banheiros, maçanetas, carteiras, interruptores, portas, material de ensino, livros de uso coletivo, entre outros.
Estabelecer lista de checagem das atividades de limpeza para controle das tarefas e de fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPIs). Estas listas deverão estar afixadas em local de fácil visualização e deverão ser assinadas pela pessoa que foi responsável pela limpeza.
Estabelecer fluxo de circulação unilateral dos discentes pelas instituições, controlar o número de pessoas permitidas nos locais e exibir o número máximo de pessoas em cada ambiente coletivo.
Evitar o uso de ventilador e ar-condicionado; caso o ar condicionado seja a única opção de ventilação, instalar e manter filtros e dutos sempre limpos.
<b>PARA SEGURANÇA COLETIVA</b>
Fitas/adesivos para delimitar o distanciamento recomendado.

Fonte: Adaptado de Ministério da Educação (2021).

O roteiro de observações foi construído levando-se em consideração as orientações do Guia de Implementação de Protocolos de Retorno das Atividades Presenciais nas Escolas de Educação Básica, documento do Ministério da Educação, do qual foram retiradas as principais ações de cunho individual de enfrentamento à pandemia.

Baseado no documento acima, na pesquisa tais medidas foram classificadas em quatro grupos de Medidas Sociais em Saúde: Medidas Gerais, Áreas Comuns, Medidas de Higiene e Limpeza Ambiental, Para Segurança Coletiva. Cada grupo apresenta sua própria divisão com medidas e ações realizadas.

A coleta de dados foi baseada em normas técnicas de segurança advindas do

Guia de Implementação de Protocolos de Retorno das Atividades Presenciais nas Escolas de Educação Básica. Considerando quatro grupos de medidas sociais em saúde, três de cunho institucional e um de caráter individual, com consequências coletivas. Sendo este último voltado a entender a relação entre os indivíduos reinseridos ao ambiente social após um longo período de afastamento, derivado de restrições ocasionadas pela COVID-19.

O grupo de Medidas Gerais, agrupou 7 (sete) ações: Uso obrigatório de máscara; Cobrir nariz e boca com lenço ou com o braço, e não com as mãos, nos casos de tosse e espirros; Lavar frequentemente as mãos até a altura dos punhos, com água e sabão, ou higienizar com álcool em gel 70%; Não

cumprimentar com aperto de mãos, beijos e abraços; Respeitar o distanciamento de pelo menos 1 metro; Não compartilhar objetos de uso pessoal, como copos e talheres, nem materiais didáticos, brinquedos ou jogos; e Não compartilhar celulares, assim como evitar seu uso em ambientes sociais, cuidando de higienizar frequentemente os aparelhos.

Sendo as três últimas (Áreas Comuns, Medidas de Higiene e Limpeza Ambiental, Para Segurança Coletiva) medidas consideradas institucionais, onde cada gestor baseado nas características de sua entidade define as medidas de segurança mais adequadas ao uso, para assim, propiciar um ambiente saudável e com o menor risco possível para a saúde e o bem-estar da comunidade escolar.

#### 4.1 Organizando os conhecimentos

O trabalho propôs a inclusão de noções gerais sobre Biossegurança na base curricular da educação básica, como um Tema Contemporâneo Transversal necessário à vida com qualidade, dado os incontáveis impactos gerados pela pandemia do Coronavírus (COVID-19) sobre as atividades humanas e a própria vida.

A análise foi baseada em observações da volta da comunidade escolar as atividades presenciais, analisando a dinâmica de interações sociais no ambiente escolar, com foco sobre as práticas, hábitos e comportamentos dos indivíduos.

Diante de um cenário com instituições voltando as suas atividades presenciais, contudo com restrições, não foi possível no período observado a verificação do cumprimento de todas as medidas institucionais. As medidas consideradas gerais de proteção

e prevenção à COVID-19, que apresentam ações de atenção e cuidados com a saúde individual e comunitária. Têm a pretensão de propiciar um ambiente saudável e com o menor risco possível para a saúde e o bem-estar da comunidade escolar.

Os dados obtidos revelaram a ênfase na preocupação com a sinalização para ocupação dos espaços comuns, aferição de temperatura para acesso à escola, restrição à entrada de pessoas de fora da comunidade escolar, além da frequente limpeza de superfícies e utensílios que são tocados por muitas pessoas e a disponibilização de recipientes com álcool 70% em vários pontos do ambiente escolar. Contudo, não foi possível observar em nenhuma das instituições o ordenamento de fluxos de entrada e saída de pessoas, ou ainda a sinalização para o fluxo de circulação unilateral dos discentes pela instituição, assim como, a indicação clara sobre o número máximo de pessoas permitidas em cada ambiente coletivo.

Sobre as salas de aula, estas foram devidamente sinalizadas quanto ao distanciamento das cadeiras e respeitando um número máximo de estudantes preconizado, contudo utilizaram o ar condicionado como opção de ventilação. Nos períodos entre aulas também não foi possível perceber o controle sobre a aglomeração formada pelos alunos nos ambientes coletivos.

As instituições educacionais A e B foram muito semelhantes nos pontos analisados, deve-se ressaltar aqui que esta foi uma análise superficial e realizada em um curto intervalo de tempo, visto o cenário de restrições ao qual ainda estamos imersos, fato que dificultou a permanência dentro destas instituições para uma observação dos fenômenos mais detalhada.

Mesmo após as inúmeras repercussões sanitárias, sociais e econômicas geradas pela crise da pandemia da COVID-19 mundialmente, foi possível perceber, de forma geral, certo descuido com o autocuidado e a prevenção por parte dos estudantes. Estes ao permanecerem em grupos de dois ou mais elementos, usam apenas da máscara como prevenção, sendo que mesmo este uso é por vezes inadequado e ineficaz ao seu propósito.

As observações sobre as atitudes individuais de proteção revelaram que apenas a obrigatoriedade do uso de máscaras é respeitada, contudo ainda existem comportamentos inadequados quanto ao seu uso como: uso no queixo, máscaras grandes demais, sem ajuste correto, máscaras em apenas uma das orelhas e toque excessivo das mãos na superfície da máscara.

Das medidas gerais de proteção e prevenção à COVID-19, entendidas aqui como de caráter individual, em sua maioria foram desobedecidas sistematicamente por praticamente todos os indivíduos observados. Fato preocupante visto a gravidade do cenário atual.

#### **4.2 Avaliando a proposta investigativa**

Foi preocupante observar a não atenção dos estudantes para medidas como: uso frequente do álcool 70% para higienização das mãos e objetos pessoais, continuaram a cumprimentar seus colegas com aperto de mãos, beijos e abraços, sem respeito ao distanciamento de pelo menos 1 metro, além do compartilhamento de objetos pessoais. Assistir a cenas que não apresentam quase nenhum grau de atenção e respeito às medidas de prevenção demonstraram um baixo grau de envolvimento desses indivíduos com o bem-estar da comunidade e seu próprio.

A interação observada entre os estudantes nos espaços comuns das escolas, demonstraram um forte apelo ao contato físico e a proximidade para demonstração de afeto entre os indivíduos e de pertencimento a um grupo. Apesar dos desafios impostos pelo mundo contemporâneo, principalmente quando tratamos especificamente da configuração a que estamos sujeitos, com medidas restritivas de convívio social derivadas da pandemia do Coronavírus, a desvalorização a essas medidas demonstra a não internalização da cultura de prevenção, a qual seria capaz de minimizar riscos e preservar saúde e vida.

Em pesquisas futuras recomenda-se realizar um estudo mais aprofundado com inclusão da análise sobre os planos de retorno as atividades presenciais de cada instituição e as ações efetivamente realizadas, com adesão dos elementos do grupo social, além da incorporação também a análise de engajamento de todos os indivíduos da comunidade escolar com os conceitos e ações de Biossegurança.

Com a inclusão do entendimento da comunidade escolar sobre os temas: pandemia, COVID-19, Biossegurança e impactos sociais derivados; para realizar uma avaliação mais detalhada sobre os pontos e possibilitar uma intervenção no ambiente de forma mais assertiva, contribuindo para formação dos indivíduos e melhoria da vida em comunidade.

#### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao considerar as questões de pesquisa, o tempo de isolamento, restrições e o risco de morte foram suficientes para incutir em nós comportamentos de autopreservação? E se somos capazes de manter nossas

relações sociais e seguir as regras constantes nos protocolos de segurança? Este estudo propôs a inclusão de noções gerais sobre Biossegurança na base curricular da educação básica, como um Tema Contemporâneo Transversal necessário à vida com qualidade.

Foi possível verificar que ambas as instituições observadas se mobilizaram para funcionar e atender adequada e eficazmente à sua comunidade nesse novo cenário pandêmico, voltando às atividades presenciais com atenção a várias medidas de proteção e prevenção à COVID-19, buscando salvaguardar seus membros. O que revela a preocupação dos elementos gestores dessas instituições com a saúde e o bem-estar social. Importante aqui relatar as diferentes conjecturas que compõe cada instituição e sua adequação as medidas protetivas de cunho coletivo e que estas são autônomas para elaborar seus próprios guias ou planos de retorno às atividades presenciais.

Assim, necessitamos de um esforço coletivo para que possamos voltar a conviver socialmente, porém, as relações sociais no momento necessitam ser revistas pelas consequências já sofridas, e as quais desejamos ardentemente minimizar. O convívio social somente será seguro novamente se houver por parte de todos compreensão dos fatos, cooperação para melhoria da realidade e espírito de solidariedade.

Diante do observado, pode-se afirmar que o estudo ao propor a inclusão de noções gerais sobre Biossegurança na base curricular da educação básica, pode contribuir significativamente para formação dos estudantes, munindo-os de elementos para transformação da condição atual, somando componentes a sua cultura, possibilitando qualificação para melhores posturas, onde

possamos entender que somos todos importantes atores na construção do presente e do futuro.

## REFERÊNCIAS

BARROS, R. P. de; MACHADO, L. M. Introdução. *In: MACHADO, L. M.(org.). Legado de uma pandemia: 26 vozes conversam sobre os aprendizados para política pública.* Rio de Janeiro: Autografia, 2021. 342 p. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2021/02/legadodeuma-pandemia-1.pdf>. Acesso em: 4 out. 2021.

BETTEGA, M. O. P.; VIEIRA, A. M. D. P. Currículo, escola e pesquisa: a transversalidade em projetos inovadores. *In: VIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE/III Congresso Ibero-Americano sobre violência nas escolas.* Anais [...] Curitiba: PUCPR, 2008, p.2664-2676. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/298\\_239.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/298_239.pdf). Acesso em: 23 set. 2021.

BÔLLA, K. S. S. **Perspectivas da visão transdisciplinar holística e suas contribuições para a construção de uma sociedade ecológica:** o caso da Ecovila Terra Una, Liberdade – MG.UNESC. 2012. Dissertação. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/520>. Acesso em: 23 set. 2021.

BORGES, M. R.; CORDEIRO, L.; GRANGEIRO, S.; OLIVEIRA, C.; MORAIS, J. Uso de equipamentos de proteção individual em unidades básicas de saúde em tempos de covid-19: um relato de experiência. **I Seminário Internacional sobre Violência, Tecnologias e Saúde no contexto do coronavírus (COVID-19).** 2021. Disponível em: <https://eventos.ufpr.br/SEMVT/SEMVT2020/paper/view/3255/887>. Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 6 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Implementação de Protocolos de Retorno das Atividades Presenciais nas Escolas de**



**Educação Básica.** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/GuiaderetornodasAtividadesPresenciaisnaEducaoBsica.pdf>. Acesso em: 2 out. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** apresentação dos Temas Contemporâneos Transversais, ética. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em: 6 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Protocolo de Biossegurança para retorno das atividades nas Instituições Federais de Ensino.** Brasília, 2020. Disponível em: [https://sso.acao.gov.br/login?client\\_id=govbr&authorization\\_id=17d1e29341a](https://sso.acao.gov.br/login?client_id=govbr&authorization_id=17d1e29341a). Acesso em: 22 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação e da Cultura/Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 1998. 436p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas contemporâneos transversais na BNCC:** contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília, 2019. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implimentacao/contextualizacao\\_temas\\_contemporaneos.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implimentacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf). Acesso em: 6 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde/Organização Pan-Americana da Saúde. **Biossegurança em saúde:** prioridades e estratégias de ação. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 242 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca\\_saude\\_prioridades\\_estrategicas\\_acao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca_saude_prioridades_estrategicas_acao.pdf). Acesso em: 9 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Construindo a política nacional de biossegurança e bioproteção:** ações estratégicas da saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 152p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/construindo\\_politica\\_nacional\\_biosseguranca\\_bioprotecao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/construindo_politica_nacional_biosseguranca_bioprotecao.pdf). Acesso em: 9 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos.** 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 48 p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao\\_risco\\_agentes\\_biologicos\\_3ed.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf). Acesso em: 9 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Biossegurança. **Revista de Saúde Pública.** v. 39, n.6, p.989-991, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/yCMJsFqhGxVWsbRD-dxyphxm/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 6 out. 2021.

CARVALHO, P. R. **O olhar docente sobre a biossegurança no ensino de ciências:** um estudo em escolas da rede pública do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/23664>. Acesso em: 3 out. 2021.

CASEMIRO, J. P.; FONSECA, A. B. C. da; SECCO, F. V. M. Promover saúde na escola: reflexões a partir de uma revisão sobre saúde escolar na América Latina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n. 3, p. 829-840, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014193.00442013>. Acesso em: 3 out. 2021.

CASTRO, B. L. G. de; OLIVEIRA, J. B. B. de; MORAIS, L. Q.; GAI, M. J. P. COVID-19 e organizações: estratégias de enfrentamento para redução de impactos. **Rev. Psicol., Organ. Trab. [on-line]**, v. 20, n. 3, p. 1059-1063. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17652/rpot/2020.3.20821>. Acesso em: 21 out. 2021.

FRISSE, A. de A.; SOARES, B. E. C. Ensino em Biossegurança: educação e sensibilização do profissional de biotério para as práticas seguras de experimentação animal. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**, v.3 n.3, p. 80-95, dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21128>. Acesso em: 20 out. 2021.



- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas. 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 2 out. 2021.
- JAEGER, L. **Comportamento do Consumidor de Produtos Orgânicos da ECOVALE**. Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, 2016. 76 p. Monografia. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1204/1/Luciana%20Jaeger.pdf>. Acesso em: 2 out. 2021.
- KERR, L. R. F. S.; KENDALL, C. A pesquisa qualitativa em saúde. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, v. 14, n. 6, p. 1061-1063, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3240/324029419001.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2021.
- LEITE, C. A.; FIGUEIRA, F. F. G., EVANGELISTA, G. A.; MORAES, G. V. M. A pandemia da covid-19 e o impacto nas universidades federais. **Anais [...] UEaDSL/UFMG: MG**. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/18196>. Acesso em: 2 nov. 2021.
- LIMA, P. R. R. **Educação para o trânsito como tema transversal do currículo no ensino fundamental I**. UFCE. Fortaleza. 2018. TCC. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/40550>. Acesso em: 1 nov. 2021.
- LO, I. L.; LIO, C. F.; CHEONG, H. H.; LEI, C. I.; CHEONG, T. H. *et al.* Avaliação da liberação de RNA SARS-CoV-2 em amostras clínicas e características clínicas de 10 pacientes com covid-19 em Macau. **Int J Biol Sci.**, v. 16, n.10, p. 1698-1707, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7098032/>. Acesso em: 1 nov. 2021.
- MASTROENI, M. F. **Biossegurança aplicada a laboratório e serviços de saúde**. 2.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006. Disponível em: <https://www.skoob.com.br/livro/pdf/biosseguranca-aplicada-a-laboratorios-e-livro:681688/edicao:684037>. Acesso em: 21 out. 2021.
- MODESTO, B.; COIMBRA, Bruno. (org.). **Coronavírus e as mudanças regulatórias na educação superior**. Brasília: EDUX Consultoria, 2020. 46p. (Coletânea Coronavírus e o Impacto na Educação Superior Brasileira, v. 2). Disponível em: [https://eduxconsultoria.com.br/wp-content/uploads/2020/06/VOLUME2\\_10062020.pdf](https://eduxconsultoria.com.br/wp-content/uploads/2020/06/VOLUME2_10062020.pdf). Acesso em: 14 out. 2021.
- MOREIRA, E.; GOUVEIA, R.; GARCIA, J.; ACOSTA, L.; BOTELHO, M.; RODRIGUES, M.; KRENZIGER M.; BRETTAS T (org.). **Em tempos de pandemia**: proposta para defesa da vida e direitos sociais. UFRJ: Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Escola de Serviço Social. Rio de Janeiro, 2020. 155 p. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/12346>. Acesso em: 14 set. 2021.
- MORESCHI, P. L.; GAVIÃO, A. P. Relação tensional entre a administração pública, o poder judiciário e os direitos fundamentais no Brasil pandêmico. *In*: TEIXEIRA, J. P. A. (org.). **Pensar a pandemia**: perspectivas crítica para o enfrentamento da crise. São Paulo: Tirant Lo Blanch. 2020. Disponível em: [https://editorial.tirant.com/free\\_ebooks/E000020005493.pdf](https://editorial.tirant.com/free_ebooks/E000020005493.pdf). Acesso em: 3 out. 2021.
- NASCIMENTO, M. S. do. **Biossegurança se aprende na escola**. Pró-Reitoria de Extensão, UFPE. Programa de Valorização da Extensão. 2019. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/883688/0/biosseguranca-seaprendenaescola.pdf/45a30226-bae6-47fe-b2fc-bff276744f16>. Acesso em: 3 out. 2021.
- NAVARRO, M. B. M. de A.; CARDOSO, T. A. de O. Percepção de risco e cognição: reflexão sobre a sociedade de risco. **Ciências & Cognição**, v. 6, p. 67-72, 2011. Disponível em: <https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/544>. Acesso em: 10 out. 2021.
- ONU. Organização das Nações Unidas/ Brasil. **OMS aprova uso emergencial da vacina Covaxin**. Notícias. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/11/1769122>. Acesso em: 3 nov. 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas/ Brasil. **Surto de coronavírus é reflexo da degradação ambiental, afirma PNUMA.** Notícias. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/85212-surto-de-coronavirus-e-reflexo-da-degradacao-ambiental-afirma-pnuma>. Acesso em: 3 nov. 2021.

PAULO, L. M. Direitos em crise ou Direito na crise? Há racionalidade em tempos de pandemia? **Jusbrasil**. 2021. Disponível em: <https://iapj.jusbrasil.com.br/artigos/1236740411/direitos-em-crise-ou-direito-na-crise-ha-razionalidade-em-tempos-de-pandemia>. Acesso em: 22 out. 2021.

PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARRERA, F. J.; SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UFSM, NTE, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1). Acesso em: 15 out. 2021.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco: ensino fundamental**. Recife: A Secretaria, 2019. 606p. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/17691/CURRICULO%20DE%20PERNAMBUCO%20-%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

PIKE, R. M. Infecções associadas a laboratório: resumo e análise de 3.921 casos. **Ciências do Laboratório de Saúde**, 13 (2), abr., p.105-114. Disponível em: <https://europemc.org/article/med/946794>. Acesso em: 13 out. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b-118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

ROCHA, S. S. da. **Biossegurança, um novo desafio na formação do profissional de Saúde Pública: avaliação da implemen-**

**tação do Programa Nacional de Capacitação em Biossegurança Laboratorial na Bahia.** Universidade Federal da Bahia: Salvador. 2004. Dissertação. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/10496>. Acesso em: 15 set. 2021.

ROCHA, S. S.; FARTES, V. L. B. da. Biossegurança e competência profissional: um novo desafio para a educação no setor saúde. **CADERNO CRH**, Salvador, n. 34, p. 125-140, jan./jun. 2001. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/2232>. Acesso em: 15 set. 2021.

RODRIGUES, N. Educação: da formação humana à construção do sujeito ético. **Educação & Sociedade [online]**, v. 22, n. 76, p. 232-257, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000300013>. Acesso em: 15 set. 2021.

SILVA, J. M. XIII Semana de Enfermagem. **Revista Saúde.Com.**, v.15, suplement.1, 2019. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/issue/view/386>. Acesso em: 15 set. 2021.

SILVEIRA, R. Z. da; MIGUEL, M. C.; DEL MAESTRO, M. L. K. Extensão universitária no enfrentamento da covid-19: a Universidade e o (re) configurar de projetos e ações. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**. v. 10, n. 1, p. 72 - 84, fev. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/76152/43012>. Acesso em: 14 out. 2021.

SOUSA, F. J. P. de; BRIONES, F. M. A.; MACAMBIRA, J. Saúde pública e sua importância na luta contra a pobreza e a exclusão social. In: CASTRO, Daniel; SENO, Danillo Dal; POCHMANN, Marcio (org.). **Capitalismo e a Covid-19**. São Paulo: 2020. Disponível em: <http://abet-trabalho.org.br/wp-content/uploads/2020/05/LIVRO.CapitalismoxCovid19.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

UFMA. Universidade Federal do Maranhão. **Biossegurança em laboratórios**. São Luís, 2021. Disponível em: <http://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/3c85c88c4fc6e33.pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

VILAS BOAS, P. A relevância da educação superior no combate ao coronavírus. Patrícia Vilas Boas, Marco Antonio Rodrigues, Marcos Nunes Soares (org.). Brasília: **EDUX Consultoria**, 47p. 2020. (Coletânea Coronavírus e o Impacto na Educação Superior Brasileira, v. 3). Disponível em: [http://www.abrafi.org.br/js/ckeditor/foto\\_internas/VOLUME3\\_25062020.pdf](http://www.abrafi.org.br/js/ckeditor/foto_internas/VOLUME3_25062020.pdf). Acesso em: 12 out. 2021.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/123456789/943>. Acesso em: 2 out. 2021.

## CONCEPÇÃO DOCENTE SOBRE O ESTUDO DE GENÉTICA: o ensino investigativo na Escola Municipal Professor Hilton Nunes na cidade de Grajaú - Maranhão

Antônio José Neves de Araújo  
Suelen Rocha Botão Ferreira  
Helmara Diniz Costa Viégas

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências dentro do contexto escolar proporciona um desafio muito grande, tanto para os professores quanto para os alunos envolvidos. Sabe-se que ensinar e aprender ciência nos propicia uma proposta investigativa a partir da observação dos fenômenos, pautados na construção de conhecimentos e baseados nas mais diversas linhas de pesquisa e investigação e a proposta de ensinar ciência por investigação vem revolucionando o senso crítico dos educandos, quebrando paradigmas muitas vezes perpetuados por modelos de ensino antiquados e obsoletos.

Para tanto, é necessário que o planejamento de ensino nesta modalidade seja proposto sob um leque de possibilidades voltadas para a resolução das questões-problema, possibilitando aos investigadores (alunos envolvidos no projeto) um vasto campo de pesquisa, aumentando com isso a probabilidade de maior acerto nos resultados obtidos.

A definição da situação-problema, segundo Carvalho (2018), é o ponto de partida para avaliarmos os conhecimentos prévios dos/das estudantes, bem como o ponto de chegada para inferirmos sobre a aprendizagem de conhecimentos científicos, ou seja, a situação-problema perpassa por todo o processo de Sequência do Ensino Investigativo (SEI). Daí a importância de se elaborar bons problemas.

Neste contexto, partimos da premissa de que o ensino de Genética nas séries finais do Ensino Fundamental precisa ser ministrado de forma contextualizada, ou seja, combinando uma mescla entre as aulas teóricas e o método experimental, proporcionando aos educandos a possibilidade de fazer acontecer, desenvolvendo nestes a capacidade de pensar, criar situações-problema e, acima de tudo, buscar soluções para a problemática proposta nas atividades.

Sabe-se que o ensino de Genética é alvo de inúmeras pesquisas e de intensos debates. Assim, fazemos da sala de aula um importante local para exercitar questões que norteiam a construção da cidadania e a democracia, envolvendo múltiplos aspectos de diferentes dimensões da vida social e cultural dos alunos (DELIZOICOV, 2002).

Diversos autores têm apontado problemas no ensino de Genética. Entre os principais problemas destacam-se: a má formação docente (SCHEID; FERRARI, 2006; ALVES; CALDEIRA, 2005); a dificuldade na compreensão de termos e conceitos em Genética (CID; NETO, 2005; DOLAN et al., 2004); má qualidade dos livros didáticos (NUNES et al., 2006; FERREIRA, 2005); e desinteresse dos alunos pelas aulas (FREITAS; SILVA, 2005).

Pensar em melhorar a formação dos professores de ciências e dos jovens, considerando que uma leva à outra, implica, em primeiro lugar, conhecer os professores atuais e reconhecê-los como sujeitos responsáveis por qualquer mudança significativa que possa ocorrer na educação escolar (TORRES, 1998a, 1998b).

O interesse por este trabalho veio a partir de discussões nas aulas teóricas, no decorrer de minha vida acadêmica. Vale a pena ressaltar que o objetivo de trabalhar esse tema surgiu das reflexões sobre as dificuldades percebidas pelos professores de Ciências em relação ao ensino de Genética, bem como a relevância dada pelos estudantes, a nível individual e coletivo, em aprendê-la.

Esta temática pode então ser considerada de grande interesse para todos aqueles que trabalham nesta área, além de possuir grande relevância social já que um grande número de pessoas encontra dificuldades em conseguir assimilar os conteúdos de Biologia, sobretudo de Genética.

O objetivo deste trabalho foi identificar as metodologias utilizadas no Ensino de Genética na Escola Municipal Professor Hilton Nunes em Grajaú - Maranhão, com abordagem nos métodos utilizados.

Com este estudo, pretende-se contribuir com uma reflexão sobre o ensino de ciências abordado no 8º ano, em uma escola pública brasileira da cidade de Grajaú - MA. Para tanto, tem-se como objeto de estudo a abordagem fenomenológica, que exigirá um tratamento metodológico de natureza quantitativa e qualitativa descritiva.

Esta nova proposta tem inúmeras vantagens para os estudantes, pois ao invés de o professor repassar os conhecimentos

prontos e acabados – como se faz há muito tempo – proporcionar-se-á aos discentes a chance de buscar tais conhecimentos a partir de uma linha de investigação onde se percorre todas as etapas necessárias para se chegar aos resultados propostos na questão-problema. Os resultados aqui obtidos poderão despertar uma reflexão sobre o ensino de Ciências com enfoque na genética, repensando “o fazer” de forma coerente e contextualizada, frente à realidade do aluno.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Propostas metodológicas para o ensino de Genética

O processo de ensino - aprendizagem não deve restringir-se ao contexto escolar. Diferentes espaços podem e devem ser explorados, assim como metodologias diferenciadas e novas propostas pedagógicas podem ser pensadas para uma melhor qualidade de ensino.

As Diretrizes Curriculares de Biologia para a Educação Básica (PARANA, 2006) propõem o conteúdo estruturante denominado Manipulação Genética, onde pretende-se que o trabalho pedagógico seja permeado por uma concepção metodológica que permita a análise sobre as implicações dos avanços biológicos que se valem das técnicas de manipulação do material genético para o desenvolvimento da sociedade.

Analisar quais os objetivos e expectativas a serem atingidas, além da concepção de ciência que se agrega às atividades que utilizam estes recursos, pode contribuir para a compreensão do papel do aluno frente a tais atividades (PARANA, 2006, p.66).



Para Vieira (2010), o surgimento de diferentes materiais e metodologias de ensino pode aumentar o interesse do aluno em relação ao conteúdo do currículo escolar. Dessa forma, muitos educadores, preocupados em direcionar suas aulas de maneira contextualizada, incluem em suas práticas ferramentas de ensino que aproximem o aluno do conteúdo científico.

Sendo assim, Fourez (2003) comenta que o ensino que tem sentido para um aluno é aquele que facilite a compreensão de seu próprio mundo. Vieira (2010) ressalta que, no decorrer do processo ensino-aprendizagem, quando se enfatizam atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno, permite-se que ele construa noções necessárias para a compreensão do conteúdo que está estudando.

## 2.2 Ensino de Ciências por investigação

A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Portanto, as atividades investigativas devem possibilitar aos alunos: a elaboração de hipóteses, a possibilidade de testá-las e debatê-las junto aos colegas, promovendo uma aprendizagem ampla e mais significativa. De acordo com Azevedo (2012), utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo.

Entre as diferentes abordagens, podemos citar o ensino por investigação. O interesse por essa abordagem de ensino vem ganhando a atenção de pesquisadores e educadores, mesmo sendo ainda pouco discutida no Brasil, diferente do que ocorre em países da América do Norte e Europa, onde o tema do Ensino de Ciências por Investigação é predominante na educação (MUNFORD; LIMA, 2007).

De acordo com Sá *et al.* (2007), o Ensino de Ciências por Investigação ainda está pouco estabelecido no Brasil, porém é perceptível o crescente interesse por essa perspectiva de ensino (AZEVEDO, 2012; CARVALHO, 2004; MUNFORD; LIMA, 2007). Porém, a definição do que seja ensino por investigação ainda é pouco difundida entre pesquisadores da área de ensino de Ciências. Segundo Sá *et al.* (2007), mesmo onde a proposta de ensino por investigação já está bem consolidada, falta ainda uma definição clara do conceito de ensino por investigação.

Azevedo (2012) afirma que uma atividade, para ser considerada investigativa, deve ser acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo. Tais atividades devem vir acompanhadas de uma problemática que desperte nos alunos o anseio pela sua resolução, elaborando o levantamento de hipóteses, a busca de procedimentos para testá-las e o envolvimento em debates com demais alunos.

De acordo com Azevedo (2012), é importante que uma atividade investigativa faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado. Nesse contexto, o aluno será capaz de refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos



intensidade das etapas que levem à resolução do problema.

Para Azevedo (2012), em uma proposta investigativa, o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, passando a ter grande influência sobre elas, tornando-se parte integrante da construção de seu conhecimento. Nesse mesmo sentido, a autora enfatiza que o professor que propuser uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de um simples expositor a orientador do processo de ensino.

Diante dessas concepções, cabe ao professor a busca por melhor entendimento de sua prática de ensino, levando o mesmo a uma reflexão ampla do processo que tais práticas proporcionam no ensino-aprendizado de seus alunos. E para isso, devemos buscar novas práticas e nos entregar a mudanças que nos levem à construção de novas concepções acerca da abordagem de ensino por investigação.

### **2.3 A importância das atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem**

Na vida cotidiana da sala de aula, o professor vive constantemente a necessidade de fazer escolhas. A cada conteúdo, ele precisa planejar e formular o melhor caminho, ou seja, qual a metodologia será mais favorável ao aprendizado do aluno para o momento.

O material didático para o professor, em muitos momentos, é um elemento norteador do ensino e, por assumir tal importância, é um instrumento valorizado na prática de ação docente. Pode ser utilizado para facilitar e ampliar as condições de aprendi-

zagem do aluno, colaborando para a transformação social na medida em que favorece a elaboração constante do conhecimento como resultado de experiências interativas, propiciando o crescimento de um cidadão, crítico e produtivo, pronto a enfrentar a vida com mais segurança, conforme Bromberg (2007 *apud* VIEIRA, 2010, p.60).

A atuação pedagógica é constituída pela teoria e pela prática (BORGES, 2011). A prática tem por objetivo comprovar a teoria estudada em sala de aula e teoria possibilita ao aluno questionar as práticas exercidas em sala de aula. A teoria junto à prática se torna mais proveitosa, pois os alunos em contato com a prática possuem maior interesse e melhor rendimento do conteúdo ministrado, segundo Maricoto *et al.* (2007 *apud* BORGES *et al.*, 2011).

### **2.4 O ensino de Genética e os procedimentos práticos metodológicos**

O trabalho pedagógico do professor é um importante instrumento para a construção do conhecimento dos conteúdos de genética na escola.

No decorrer do processo de ensino-aprendizagem, quando se enfatizam atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno, permite-se que ele construa noções necessárias para a compreensão da ciência (VIEIRA, 2010).

Dessa forma, segundo Nascimento e Santana (2010), o procedimento metodológico está de acordo com o caráter de disciplinaidade do ensino e aprendizagem dos alunos. Com a finalidade de promover um bom desempenho, poderão ser inseridas algumas técnicas de procedimentos metodológicos, dependendo da necessidade.

Os trabalhos individuais de pesquisa incluem a quantidade de informações hoje disponíveis e da velocidade com que elas surgem. É de vital importância, pois, acionar várias fontes de consulta, permitindo uma análise crítica melhor sobre as mesmas. Esta seleção de informações deve desencadear no aluno o pensamento reflexivo para que ampliem e transformem a informação recebida. (NASCIMENTO; SANTANA, 2010, p. 6).

As aulas expositivas e participativas, demonstrações didáticas e aulas práticas, contribuindo para o parecer tradicional, podem ser usados sob outra ótica, pois os métodos têm pontos positivos, levam à discussão, ao levantamento de hipóteses e à participação interativa/participativa do aluno. Leva em conta a experiência do aluno. (NASCIMENTO; SANTANA, 2010, p. 6).

Ensinar ciências de forma experimental pode levar o aluno a conhecer novos universos, onde os mesmos irão se deparar com o novo. Quando este novo é incorporado ao método usual e conhecido, utilizando-se apenas dos pontos positivos desta união, podem surgir daí resultados satisfatórios na melhoria da aprendizagem, como enfatizam Nascimento e Santana (2010, p. 6) nos tópicos a seguir:

- Os seminários podem ser adaptados à realidade dos alunos, criando oportunidade para que eles desenvolvam a investigação, a crítica e a independência intelectual. Este método estimula a produção de conhecimento e a interação professor/aluno;
- As experiências devem ser práticas e levantar problemas, relacionando-os a uma situação real, aplicando princípios teóricos para sua resolução, concilia teoria/prática (demonstração didática e/ou aulas práticas);

- Os resumos/esquemas, criam o hábito de estudar fazendo anotações que poderão ser utilizadas para tirar dúvidas posteriores;
- Os textos informativos criam oportunidade de interdisciplinaridade, visto que envolve compreensão, comentários e interpretação das informações recebidas;
- Os estudos dirigidos estimulam o educando a seguir orientações didáticas, permitindo que o mesmo seja mais independente;
- Os jogos permitem que o educando aprenda com o lúdico;
- A avaliação da participação em sala de aula, considera o interesse do aluno além da formulação de hipóteses e seus conhecimentos prévios.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa e quantitativa do tipo exploratória. Portanto, foi o tipo de abordagem mais indicado para a realização desse estudo, pois o tema exige objetividade dos seus resultados e, além disso, permite uma maior familiaridade em relação ao fato estudado, além de descrever características de uma determinada população.

O estudo foi desenvolvido em uma escola pública municipal de Grajaú – MA, Escola Municipal Professor Hilton Nunes e a pesquisa foi realizada com a cooperação e o envolvimento de 12 professores e de 09 turmas de 8º ano, contemplando 336 alunos atuantes no Ensino Fundamental da escola acima citada.

Os critérios de inclusão do estudo consistiram em: professores de ciências atuantes no Ensino Fundamental Anos Finais e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídos da pesquisa professores de ciências não atuantes em sala de aula, além daqueles que não atuavam na série/turmas em estudo. A coleta de dados realizou-se no período de 10 a 28 de fevereiro de 2021 pelo próprio autor da pesquisa. Foi realizada

através da aplicação de um instrumento do tipo formulário estruturado, contendo perguntas abertas e fechadas. Este foi composto por questões relativas às características sociodemográficas e também por questionamentos de interesse do objetivo proposto.

Após levantamento dos dados, estes foram analisados, extraindo-se os valores e porcentagens através de cálculos matemáticos. Em algumas questões, o informante/participante teve a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. Os resultados obtidos foram agrupados e lançados em planilhas do Microsoft Office Excel 2010, sendo convertidos em gráficos para melhor visualização e interpretação dos dados. Alguns resultados foram unânimes, alcançando um percentual de 100%. Nestes casos, não se utilizou o recurso dos gráficos, sendo os resultados apenas descritos no percurso metodológico.

Em seguida, os dados foram analisados e discutidos com base na literatura presente no referencial teórico, objetivando a compreensão dos dados obtidos e comparando com outros resultados já divulgados em literaturas afins, sempre primando por revelar os dados obtidos de maneira mais fidedigna possível.

Os participantes da pesquisa assinaram o TCLE de acordo com a resolução 466/2012. E para manter o anonimato, os nomes foram suprimidos, sendo identificados pela letra P.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões foram apresentados em duas partes: a primeira, constando da caracterização dos sujeitos, e na segunda, as categorias feitas de acordo com informações coletadas na escola pesquisada. A partir dos relatos da vivência, foram

construídos gráficos, onde os dados foram analisados de acordo com os fatores que influenciaram no ensino de genética, pelo método prático, na escola pesquisada, em comparação com as técnicas desenvolvidas nas demais escolas públicas nesta cidade.

### 4.1 Caracterização dos participantes da pesquisa

O estudo foi realizado com a colaboração de 12 professores da rede municipal da cidade de Grajaú – MA, sendo os 12 da escola municipal Professor Hilton Nunes, 06 do turno matutino e 06 do turno vespertino. Os docentes tinham a faixa etária variando entre 26 e 41 anos. Ao serem indagados sobre as suas especialidades, responderam ser professores, sendo 04 licenciados em Biologia, 01 em Física e 01 em Química.

### 4.2 Categorias identificadas

#### CATEGORIA 1 – Metodologia do ensino de Genética

Agruparam-se nesta categoria os relatos dos entrevistados sobre as suas metodologias do ensino de Genética. Sobre esta experiência, referiram:

P 01: “Aulas teóricas e práticas; exercícios em sala de aula e para casa, experiências nas áreas da ciência e teste”.

P 04: “Aula expositiva, experimento em sala, como extração de DNA e vídeos”.

P 05: “Utilizo minha metodologia de acordo com a disponibilidade de matérias e da realidade dos alunos, através de experimentos básicos na escola e no lar, visitas ambientais com auxílio de pesquisas para realizações de relatórios, aulas teóricas em sala de aula, sendo expositivas, dialogadas e outros materiais de apoio”.

P 06 “É difícil explicar, pois os alunos não têm o mínimo interesse”.

P 12: “Só trabalho com aulas teóricas”.

Pôde-se perceber através das falas dos colaboradores que o método de ensino utilizado envolve a aprendizagem dos alunos, porém há uma parcela destes que não mostram interesse na metodologia aplicada pelos professores (P 06), nas falas de (P 01, 04 e 05), os depoentes relatam que realizam práticas, mas há muitos problemas tanto na parte física, quanto na falta de matérias e insumos a serem utilizados nestas práticas para que se possa fazer uma associação entre aulas teóricas e práticas experimentais.

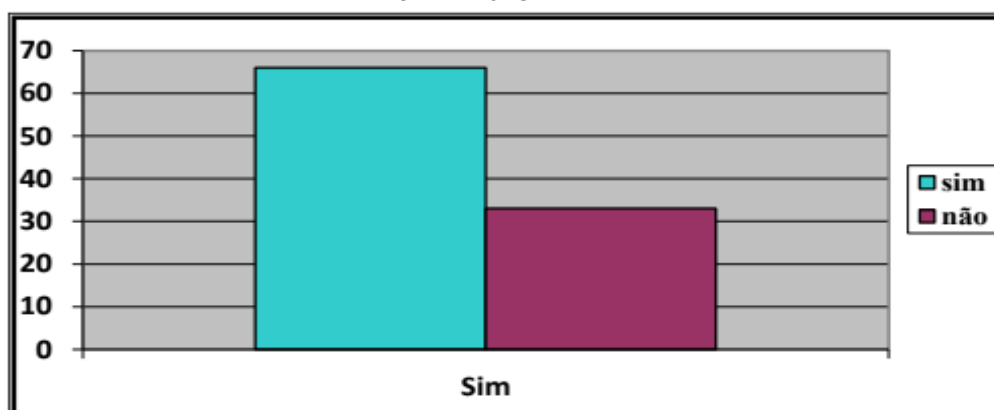
Os colaboradores revelam que é muito difícil trabalhar devido à falta de recursos didáticos e pela falta de materiais e insumos utilizados nas aulas práticas, sendo necessária a utilização de materiais alternativos. A criatividade e jogo de cintura ainda são muito utilizados pelos profissionais de educação a fim de conseguirem trabalhar de acordo com a disponibilidade de alguns materiais do cotidiano.

Conforme estabelecido por Schatzman *apud* Medeiros e Bezerra Filho

(2009, p.108), o fato de o educador utilizar novas metodologias pedagógicas para promover junto ao educando condições de aprendizado não o exime de utilizar práticas ditas tradicionais como listas de exercícios, avaliações escritas, aulas expositivas para avaliar a participação efetiva do educando nas aulas e garantir-lhe possibilidades de aprendizagem.

As Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica (BRASIL, 2006) propõem o conteúdo estruturante denominado Manipulação Genética, onde pretende-se que o trabalho pedagógico seja permeado por uma concepção metodológica que permita a análise sobre as implicações dos avanços biológicos que se valem das técnicas de manipulação do material genético para o desenvolvimento da sociedade. De acordo com esse conteúdo estruturante das Diretrizes Curriculares, foi perguntado aos professores se eles realizavam jogos durante suas aulas de genética, como mostram os resultados ilustrados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Aplicação de jogo no ensino de Genética



Fonte: Autoria própria (2022)

Conforme observado no Gráfico 1, a aplicação de jogos na escola é uma prática que permeia o dia a dia dos professores com maior frequência, conforme os percentuais: 66,66% (08) e 33,33% (04) demons-

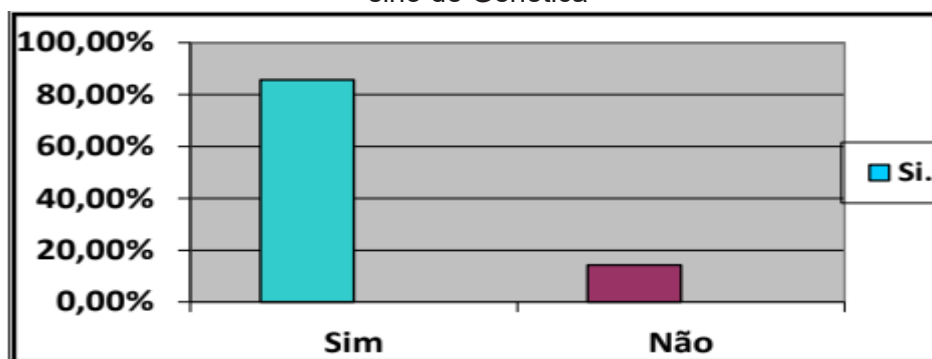
trando que a maioria dos professores utilizam jogos como alternativas de melhoria para o ensino e a aprendizagem da disciplina, pois a competição é uma forma de interação entre os indivíduos e torna uma aula dinâmica e in-

terativa, fazendo com que os discentes desenvolvam um bom desempenho na disciplina. O uso de jogos está descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e desenvolve a capacidade afetiva e as relações interpessoais, permitindo ao aluno colocar-se no ponto de vista do outro, refletindo, assim, sobre os seus próprios pensamentos (BRASIL, 2001).

Pinto e Tavares (2010) enfatizam que, jogando, o aluno aprende o valor do

grupo como força integradora e o sentido da competição salutar e da colaboração consciente e espontânea. Portanto, o lúdico, as brincadeiras e os jogos são atividades sérias de fundamental apoio para a formação de seres integrais, tendo papéis muito importantes para a inclusão social. O Gráfico 2 mostra os dados dos professores referentes à utilização de aulas práticas.

Gráfico 2 – Distribuição da frequência segundo as realizações de aulas práticas sobre o ensino de Genética



Fonte: Autoria própria (2022)

A realização de aulas práticas na escola é considerada como uma rotina por 83,3% dos professores (Gráfico 2). As aulas práticas sobre o ensino de Genética tornam-se mais atraentes e satisfatórias para os educandos; porém, alguns professores relataram que não há reagentes suficientes para realização de uma boa prática. Entretanto, apesar de disporem de poucos insumos para a pesquisa, os docentes conseguem realizar experimentos capazes de despertar a atenção dos educandos para a realidade em que vivem. Assim, a aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de genética, facilitando a aprendizagem.

Indicamos, então, que além das aulas teóricas, é necessário o uso da prática. Mesmo com a falta de laboratório em todas as escolas, o professor deve utilizar estratégias para a possível realização das práticas para tornem o ensino mais eficaz.

### **CATEGORIA 2 – Como são feitas as aulas práticas**

Agruparam-se nesta categoria os relatos dos depoentes a respeito das aulas práticas do ensino de Genética. Sobre esta experiência, responderam:

P 01: “Não tem laboratório para realizar aula prática”.

P 02: “Não realizo aulas práticas”.

P 05: “Através de algumas experiências como extrair DNA de vegetais”.

P 09: “Dentro da sala de aula e no próprio lar dos alunos (tarefa de casa), com reagentes do dia a dia, proporcionando e relacionando a teoria com a prática”.

P 12: “Com reagentes na sala de aula”.

Pôde-se observar através das falas dos depoentes que as aulas práticas não estão sendo realizadas a contento, pois há dificuldades na estrutura física, como os laboratórios que não existem, conforme afirmação na P 01. Por outro lado, percebe-se que mesmo sem laboratório, em alguns casos, professores realizam aulas práticas na própria sala de aula, como indagaram na P 05 e 06.

Com isso, os participantes relatam em suas falas que as práticas se unem com a teoria proporcionando aos discentes facilidades de aprendizagem. Neste sentido, as práticas tornam o ensino mais relevante, pois como mostram os depoentes, 83,3% do corpo docente (que corresponde a 10 dos entrevistados) relatam dificuldades de encontrar reagentes e com a falta de laboratórios acabam realizando práticas apenas caseiras, visando a um bom desempenho no aprendizado de seus alunos.

Aulas que utilizam o recurso da experimentação e o laboratório didático em questão são ferramentas poderosas para adquirir e testar conhecimentos, mas por si só não são suficientes para fornecer conhecimentos teóricos, não obstante não são sempre necessários.

Os professores também foram questionados sobre a avaliação de aprendizagem dos alunos na escola pública pesquisada de Grajaú-MA, conforme as percepções observadas pelos docentes entrevistados. Vimos que todos os docentes percebem a aprendizagem de seus alunos e que ambos possuem domínio dos conteúdos.

Segundo Abicalil (2002), as condições de infraestrutura das escolas têm influência direta na aprendizagem e no desempenho dos alunos. Durante o desenvolvimento de nossa pesquisa, pudemos perceber que nem todas as escolas tinham uma infraestrutura adequada para o desenvolvimento de aulas diversificadas, fora do espaço de sala de aula. As escolas apresentavam poucos espaços livres, não apresentavam laboratórios de informática nem de ciências, as salas de multimídia nem sempre estavam disponíveis, além de salas de aula superlotadas, o que poderia dificultar o rendimento dos alunos.

Em relação ao seguimento das Diretrizes Curriculares da Educação, as falas do depoente revelam que todos os professores concordam com a proposta de ensino elencadas nas diretrizes curriculares da educação. Nas diretrizes, propõe-se uma reorientação na política curricular com o objetivo de construir uma sociedade justa, em que as oportunidades sejam iguais para todos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pesquisa, buscou-se analisar as metodologias utilizadas pelos professores de Ciências, na área de Genética, na Escola Municipal Professor Hilton Nunes do município de Grajaú – Maranhão. Buscou-se também observar as dificuldades encontradas, bem como a criatividade desenvolvida por eles para realização de aulas práticas com materiais alternativos e de baixo custo.

A dinâmica de aula prática leva-os a perceber que, quando aliam teoria e prática, a aprendizagem de seus alunos se torna mais positiva. Porém, diante do exposto neste estudo, pode-se afirmar que o ensino de Gené-



tica não funciona adequadamente quando a teoria e prática estão dissociadas, tornando as aulas menos dinâmicas. Entretanto, quando o professor utiliza estratégias de ensino, como jogos educativos referentes à disciplina e experimentos, mesmo simples, percebe-se que a teoria tem uma interligação fundamental com a prática e, dessa forma, o ensino de Genética torna-se mais eficaz e interessante ao educando. Visto que, para aprimorar o conhecimento da Genética, temos que usar de fato o dinamismo, a fim de garantir o ensino mais atraente e relevante ao aluno, além de mostrar a grande transformação que essa ciência é capaz de surtir sobre eles, através de experiências, seja de forma ampla ou limitada ao improvisado e criatividade de cada professor. Observa-se que há maior eficácia, pois a práxis se apresenta como uma injeção de ânimo inserida nos discentes, tornando-os mais dinâmicos e eficazes.

Durante a pesquisa, percebeu-se que o docente tem muito a contribuir, uma vez que o olhar desta disciplina como ciência teórica torna o processo de ensino e a aprendizagem ainda mais difícil. Dessa forma, conclui-se que a inserção dos métodos teórico-práticos é de suma importância neste processo. É preciso que haja aprimoramento das técnicas utilizadas, capacitação dos docentes e alocação de equipamento das escolas como subsídios mínimos para que se possa realizar tais ações.

Neste sentido, pode-se afirmar que ainda há muito avanço a ser conquistado, como o desenvolvimento de técnicas inovadoras, a melhoria das condições de ensino, além do aprender através de novas fontes de pesquisas, os quais são ações desenvolvidas no decorrer da busca incessante pela melhoria do aprendizado.

Objetivando maiores contribuições e eficácia na área educacional, iremos propor aos professores da área um conjunto de ações capaz de fazer emergirem um mundo novo para o aluno, onde este adquira a capacidade de observação, investigação crítica e criatividade, para assim entender melhor o seu mundo.

Para uma melhoria do ensino e aprendizagem no ensino de genética, o ideal seria que cada escola tivesse um laboratório equipado, com reagentes suficientes para a realização das aulas práticas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, S. B. F., CALDEIRA A. M. A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do Ensino Médio frente ao tema genoma/ DNA. **Revista Ensaio - Pesq. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte. v. 7, n. 1, ago., 2005.
- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thompson, 2012.
- ABICALIL, C. A. Sistema nacional de educação básica: nó da avaliação? **Educ. Soc.**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 253-274, set. 2002.
- ALMEIDA, E. C. S. de *et al.* Contextualização do Ensino de Química: motivando alunos de Ensino Médio. *In*: X Encontro de Extensão, João Pessoa. **Anais [...]** Centro de Ciências Exatas e da Natureza/ Departamento de Química/ PROBEX. Disponível em: [http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf). Acesso em: 10 jul. 2014.
- BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. Ins-

- tituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Brasil. **Revista Ibero-americana de Educación**, n.48, enero, 2009.
- BORGES, K.; F.; S., FARIA, A.; A.; FARIA, B.; S.; F. Ensino de Genética com Práticas Lúdicas no Colégio Estadual Desr. Hamilton de Barros Velasco. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, n.6, p. 196 - 200, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEC). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/ SEC, v.2, 2006.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB no 07/2010**. Brasília: MEC/ SEC, 2010.
- BREVIDELLI, M. M.; DOMINICO, E. B. L. **Trabalho de conclusão de curso – guia prático pra docente e alunos da área da saúde**. 1 ed. São Paulo: Látrica, 2006.
- CID, M., NETO, A. J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. **Rev. Enseñanza de las ciencias. Número extra**. VII Congresso. 2005.
- VIEIRA, V. Construindo Saberes: aulas que associam conteúdos de genética à estratégias de ensino-aprendizagem. **Revista Praxis**, ano II, n.3, p. 59-63, jan. 2010.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.
- DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- PARANA. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para a educação básica**. Curitiba, 2006.
- DOLAN, E.L., SOOTS, B. E., LEMAUX, P. G, RHEE, S. Y., REISER L. **Genetics Education. Innovations in teaching and learning genetics. Genetic**, California, v.166. p. 1602-1608. 2004.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v.8(2), p.109– 123.
- FERREIRA, P. F. M. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: Uma análise crítica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, 2005.
- FIGUEIREDO, N. M.A de. **Método e metodologia na pesquisa científica**. 3 ed. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, 2008.
- FREITAS, D. S.; SILVA, G.B. A genética numa perspectiva cultural. In: I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro. **Anais [...]** I ENEBIO e III EREBIO. Rio de Janeiro: UFRJ, v. 1. p. 194-197, 2005.
- JUSTI, R.daS. : FERREIRA, P.F.M. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: Uma análise crítica. **Ensaio**, v.6, n.1, jul., 2004.
- LAKATOS, E. M.; MARCONE, M. A. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- LEOPARDI, MT. **Metodologia da Pesquisa na Saúde**. Santa Maria-RS: Pallotti, 2002.
- MARICOTO, H.; S. *et al* (2007) In: BORGES, K.; F.; S., FARIA, A.; A.; FARIA, B.; S.; F. Ensino de Genética com Práticas Lúdicas no colégio estadual desr. Hamilton de Barros Velasco. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, n.6, p. 196 – 200, 2011.
- MIRANDA. S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, n. 168, p. 64-66, 2001.
- MÈSZÁROS (org.) **Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007, v. 1.

- MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n.1, 2007.
- NASCIMENTO, A. C. O.; SANTANA, E. M. **Proposta curricular de biologia ano letivo**. 2010.
- NUNES, F. M. F., FERREIRA, K.S., SILVA, W. A., BARBIERI, M. R., COVAS, D. T. A genética no ensino médio: uma prática que se constrói. **Revista Online Genética na escola**, v. 1, n.1, p.19-24, 2006.
- PARANA. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para a educação básica**. Curitiba, 2006.
- PINTO, C. L; TAVARES, H. M. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 230-231, 2010.
- RESENDE. Influência do tipo de pavimento na secagem de clones de café (*Coffea Canephora Pierre*) em terreiros de concreto e chão batido. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, 2007.
- RODRIGUES, S. P. **Uma contribuição para o ensino da sistemática em sala de aula**: relato de experiências sobre a classificação de animais de Aristóteles e Linné. São Paulo: PUC, 2009.
- ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003.
- SÁ, Eliane Ferreira; PAULA, Helder de Figueiredo e; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes de. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de Ciências**. VI ENPEC, 2007.
- SCHEID, N. M. J. A necessária conexão entre biologia e ética para a educação científica no século XXI. **Anais [...]** Fórum Internacional Integrado de cidadania, educação, cultura, saúde e meio ambiente. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo/RS 26 a 29 de abril de 2006.
- SCHWARTZMAN, S. e Cox, C.D. **Políticas Educacionais e Coesão Social – uma agenda latino-americana**. Rio de Janeiro, São Paulo: Elsevier; iFHC, 2009.
- TEXEIRA, E. **As três metodologias**: acadêmica, da ciência e da pesquisa. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.
- TORRES, R. M. Melhorar a qualidade da educação básica? As estratégias do Banco Mundial. In: TOMMASI, Livia de, et al.(orgs.) **O Banco Mundial e as políticas educacionais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- TREVISAN, T. S. e MARTINS, P. L. O.A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNirevista**, v.1, n. 2, abr., 2006.
- VIEIRA, V. Construindo Saberes: aulas que associam conteúdos de genética à estratégias de ensino-aprendizagem. **Revista Práxis**, ano II, n.3, p. 59-63, jan. 2010.
- ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p. 67-80, set - dez. 2011.

## DESMITIFICANDO A BOTÂNICA PELA ESTRATÉGIA INVESTIGATIVA

Oselania da Silva Melo dos Santos  
Lucenilde Carvalho de Freitas  
Maria do Socorro Nahuz Lourenço

### 1 INTRODUÇÃO

Ensinar botânica não é uma tarefa fácil, e torna-se mais complexa ainda quando o ensino é realizado na forma tradicional e tecnicista. A complexidade de termos e a dificuldade em abordá-los de maneira que os alunos correlacionem a teoria com o que está ao seu redor são dificuldades que precisam ser superadas. Na percepção de uma metodologia voltada para a aprendizagem significativa, a realização de atividades práticas facilita para o aluno a associação do que foi estudado na escola aos problemas socioambientais do cotidiano.

Segundo o relato de Silva e colaboradores (2009), o ensino de botânica no ensino fundamental e médio é abordado por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos de difícil compreensão para os alunos.

Assim, o ensino de botânica é ministrado de uma forma convencional e desvinculado da realidade dos educandos, apenas com aulas expositivas sem a preocupação de se entender a botânica de maneira significativa. Por isso, se faz necessária a busca de práticas pedagógicas contextualizadas com a vivência dos alunos.

Para Chassot (2003), os conteúdos são meramente conjuntos de símbolos e conceitos distante da realidade, o ensino não cumpre sua função de compreensão e transformação da realidade e nem educa para ci-

dadania. Diante disso, as atividades práticas possibilitam vantagem tanto para os alunos quanto para o professor, pois permitem repassar os conteúdos de forma simplificada e atraente, logo isso proporciona eficácia no aprendizado do discente estimulando a observação para seu dia a dia e despertando a curiosidade pelo saber.

Durante a aplicação das atividades relacionadas aos conteúdos de morfologia, fisiologia e reprodução das angiospermas, ficou claro como é importante a utilização de estratégias investigativas para que os alunos não só compreendam o conteúdo, mas também apliquem em suas vidas. Na abordagem investigativa, foi estudada toda a estrutura de um vegetal, formada pelo corpo, que geralmente é dividido em duas partes principais, uma localizada sob o solo, constituída pelas raízes, e outra constituída pelo caule, folhas, flores e frutos. Em relação à fisiologia vegetal, foi visto o metabolismo, o desenvolvimento, a reprodução e seus processos fisiológicos fundamentais, como a fotossíntese, a nutrição, a respiração, os hormônios e a relação das plantas com a água.

A fisiologia vegetal constitui-se na base fundamental do manejo de plantas extensivas de lavoura, plantas forrageiras, plantas frutíferas, plantas ornamentais, plantas florestais e plantas medicinais, na biotecnologia/ engenharia genética e na conservação de produtos de origem vegetal (FLOSS, 2006).

Todas as estruturas dos vegetais têm funções importantes, como:

- Raiz – fixação da planta no solo e absorção de água e nutrientes;
- Caule – condução de água e nutrientes da raiz para a parte aérea e dos produtos da fotossíntese da parte aérea para as raízes;
- Folha – realização de fotossíntese e transpiração da planta;
- Flor – reprodução da planta;
- Fruto – proteção da semente e armazenamento de nutrientes;
- Semente – propagação da planta.

De acordo com as funções específicas de cada estrutura, é possível compreender que as plantas possuem diversas características, como a presença de clorofilas, que são pigmentos de cor verde, coletoras de energia solar, que é colhida e convertida em energia química (fotossíntese). As plantas terrestres apresentam mecanismos capazes de levar água e nutrientes do solo até os órgãos fotossintéticos (folhas) e de crescimento, bem como de transportar os produtos da fotossíntese até os órgãos e tecidos que não realizam fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2009).

A atividade investigativa planejada foi realizada por um conjunto de ações com objetivos próprios que possibilitaram uma aprendizagem mais significativa, com base no ensino investigativo. Essa excelente estratégia que o docente pode utilizar para diferenciar suas aulas, possibilita ao estudante construir o próprio conhecimento. Para Carvalho (2010), uma atividade pode ser considerada investigativa quando não se limita apenas à memorização, mas leva a reflexão e a discussões, abrindo espaço para compartilhamento de ideias e opiniões.

Face ao exposto, o presente artigo tem como objetivo despertar entre alunos e professores mudanças no processo de aprendizagem da botânica mediante atividades práticas capazes de tornar o aprendizado dinâmico.

## 2 METODOLOGIA

A Atividade Investigativa (AI) proposta foi desenvolvida na instituição pública CE União, localizada no Parque Amazonas, um dos bairros periféricos de Imperatriz. O experimento foi desenvolvido com alunos do primeiro segundo e terceiro ano do Ensino Médio, perfazendo um total de 210 alunos envolvidos. Os conteúdos de botânica selecionados para o experimento foram as técnicas de propagação vegetativa (estaquia, enxertia e alporquia) e morfofisiologia dos vegetais.

As atividades foram iniciadas no início do ano letivo de 2021 e concluídas em outubro de 2021.

Para o desenvolvimento das atividades do projeto, foram utilizados os seguintes materiais:

- ✓ Sementes de Ipê com flores nas cores escolhidas pelos grupos;
- ✓ Jarros, terra e adubo para cultivar as plantas;
- ✓ Caules de plantas para reprodução assexuada com flores nas cores do grupo;
- ✓ Raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes para as aulas práticas de morfologia dos vegetais.

Todos os materiais para confecção do experimento foram de custo relativamente baixo, sendo obtidos por meio de recursos próprios dos alunos.



Os conteúdos de morfologia, fisiologia e reprodução das angiospermas foram trabalhados em aulas expositivas dialogadas, com aplicação de estudos dirigidos e principalmente por meio da realização de discussões em grupos de estudo. Os grupos se reuniam no horário da aula presencial e fora dos horários de aula na escola, no contraturno e nas residências dos alunos. As dúvidas serão trazidas para sala de aula e sanadas nos horários de aula.

A sequência didática experimental, envolvendo a interação direta com plantas, foi planejada em duas etapas: a primeira etapa com o propósito de observar experimentalmente as técnicas de propagação vegetativa e a segunda etapa relacionada ao conteúdo de morfofisiologia dos vegetais.

Na primeira etapa, os alunos foram divididos em cinco grupos denominados amarelo raiz, grupo rosa flor, grupo vermelho folha, grupo branco caule e grupo roxo fruto. Todos os grupos receberam a mesma orientação de coletar sementes de Ipê na cor desejada, identificá-las e, em seguida, deslocá-las para sala de aula. De posse das sementes, essas foram distribuídas entre os alunos, contemplando aqueles que porventura não conseguiram coletar suas sementes. Assim, assegurou-se que todos os alunos possuísem sementes para participar da A.I.

A próxima ação foi desenvolvida individualmente, nas residências, e consistiu em cultivar o Ipê e outra planta de forma assexuada. Considerando que as técnicas mais utilizadas de propagação vegetativa são a estaquia, enxertia e alporquia, deixou-se a critério de cada aluno a escolha da técnica a ser utilizada em sua experiência. Para tanto, cada aluno pesquisou sobre as três técnicas e escolheu a sua. A planta a ser cultivada de-

veria conter flores com a mesma coloração da cor do grupo, observando-se, ainda, que estas deveriam estar floridas no dia da culminância.

Considerando que todo o processo foi desenvolvido na residência do aluno de forma individual, a participação contemplou a todos, permitindo que cada aluno acompanhasse o desenvolvimento do vegetal integralmente. Juntamente à observação experimental, os alunos foram orientados a descreverem suas observações em seus diários de bordo, em seguida, a compartilhar suas impressões em sala de aula.

Durante a segunda etapa, a ênfase se deu na observação experimental do crescimento dos vegetais conjugadas a aulas teóricas sobre morfofisiologia dos vegetais. Cada grupo foi convidado a trazer para sala de aula o material biológico de acordo com seu grupo, a saber: raiz, caule, folha, flor fruto e sementes. Os alunos, ainda, deveriam realizar uma pesquisa e apresentar o resultado para a turma sobre os tipos, características e funções de cada órgão.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações e atividades realizadas foram registradas por meio de fotos, vídeos e diários de bordo.

O diário de bordo foi escolhido com o intuito de analisar as impressões referentes às aprendizagens ocorridas no processo educativo. De acordo com Dias *et al.* (2013), a escrita no diário de bordo possibilita o processo de agir, refletir sobre a ação, dessa forma, pretendeu-se que os alunos pudessem expressar a construção do conhecimento adquirido.



A análise dos diários de bordo permitiu a observação de questionamentos relacionados às funções das partes das plantas (raiz, caule, folha, frutos, folhas, sementes, flores), verificando-se que pelos relatos dos alunos, que, de fato, houve a identificação das estruturas das plantas, a compreensão da importância de suas partes e os demais itens contemplados na atividade.

A socialização aconteceu no CE União, na oportunidade, os alunos montaram seus *stands* e o enfeitaram com as plantas que cultivaram, além de observarem as cores

e parte do vegetal de cada grupo, e, assim, iniciaram-se as apresentações. O desafio não se restringiu em apenas falar, mas mostrar de forma prática os órgãos dos vegetais (raiz, caule, folha, flores, frutos e sementes) e explicar os tipos, as funções e a importâncias deles para os demais seres vivos do planeta. Capecchi (2013) identifica a importância da problematização como um processo no qual os alunos se envolvem em novas questões mediante o problema inicial. As Figuras 1 e 2 ilustram o momento de culminância da A.I proposta.

Figura 1 - Ilustração do grupo roxo frutos e sementes



Fonte: Próprio autor (2021).

Figura 2 - Ilustração do stand do grupo raiz



Fonte: Próprio autor (2021).

A realização da experiência envolveu toda a escola, permitindo uma experiência agradável e rica em troca de saberes. A escola encontrou-se tão perfumada com o cheiro das flores e dos frutos, os alunos falavam com muita clareza e desenvoltura. Alunos e professores de outras escolas se ajuntaram para prestigiar o trabalho. Cada visitante levou como lembrança uma muda de Ipê e aproveitou o momento para provar algumas delícias que os alunos prepararam com base em seu material biológico. Assim, o *grupo caule* preparou caldo de cana, o *grupo*

*raiz* trouxe bolo de cenoura, o *grupo folha* serviu suco verde e o *grupo flores* serviu geleia de flores e o *grupo frutos* ofereceu cubinhos de vários frutos. De acordo com Fredricks *et al.* (2004), a motivação é fundamental para o Ensino por Investigação, e ao longo do desenvolvimento da atividade proposta, percebeu-se, por meio dos gestos e expressões faciais dos alunos, o interesse pelo assunto e o engajamento tanto comportamental quanto emocional. As Figuras 3 e 4 ilustram os produtos servidos durante a atividade.



Figura 3 - Bolo de cenoura do grupo raiz, suco verde do grupo folha, caldo de cana do grupo caule



Fonte: Próprio autor (2021).

Figura 4 - Frutas oferecida pelo grupo roxo frutos e sementes



Fonte: Próprio autor (2021).

A respeito da importância do ensino experimental, Piochon (2002) apontou que as aulas práticas são decisivas para o

aprendizado das Ciências, salientando que elas contribuem nos procedimentos da formação científica, como a observação, a manipulação e a construção de modelos, entre outros. Particularmente, a experiência realizada permitiu que os alunos não só aprendessem o conteúdo de botânica, mas que desenvolvessem sua criatividade.

Após o encerramento da atividade, cada grupo fez um resumo de todo o processo. A seguir, pode-se observar o resumo realizado pelos componentes do grupo branco caule:

*“A Feira de Ciências foi algo muito interessante onde se tratava das plantas. O tema geral foi: Preserve os vegetais pois sua vida depende deles. Nesse projeto todas as salas estavam expondo suas plantações e explicando tudo sobre elas, foi algo inovador para nossa aprendizagem, gostamos bastante, fomos parabenizados pela nossa barraca que estava com a parte da planta que era o caule e onde tínhamos vários tipos de caule se explicamos tudo sobre eles.”*

Os diversos *feedbacks* obtidos demonstram que quanto mais envolvimento, esforço e tempo dedicados pelo aluno, maior superação dos obstáculos no processo de

aprendizagem. A seguir, é possível observar outros depoimentos:

*“Todas as outras exposições estavam ótimas, as explicações, as lembranças tudo lindo. Foi algo muito bom. Aprendemos bastante com essa feira de ciências.”*

*“É o grande dia, o dia de apresentar minha plantinha do dia que plantei até hoje o cuidado teve que ser redobrado já que havia perdido uma, eu não podia perder a outra também, todo cuidado e carinho foi recompensado, pois hoje é o dia de apresentá-la e ela está linda, cheia de flores e botões que estão por se abrir. Meu trabalho foi cumprido! Estou muito feliz e satisfeita com a experiência.”*

*“Na minha primeira tentativa plantei uma margarida ela nasceu, estava grandinha, mas à esqueci no sol e ela acabou morrendo. Na segunda tentativa plantei a flor boa noite e felizmente ela prosperou apesar de uma labigó ter comido todas as suas folhas, alguns dias depois ela brotou novamente e em seguida floresceu.”*

Durante a finalização da apresentação, foi possível observar que o desafio proposto foi superado com grande motivação, entusiasmo e envolvimento na execução da tarefa. Alguns alunos mostraram-se ansiosos, enquanto outros estavam tranquilos. Alguns reliam o material para apresentar e outros falavam de forma mais espontânea, de forma que todos demonstravam esforço direcionado à aprendizagem quando pensavam antes de agir.

Cabe ressaltar que a eficácia de um procedimento de ensino depende da interação entre o educador e os educandos. Azoubel e Gianfaldoni (2014) inferem que a maneira como as ferramentas são implementadas refletem no aprendizado dos alunos e

mostram que são úteis para o processo de ensino. Compreende-se que *feedbacks* positivos na atividade experimental realizada servem para evidenciar o êxito da ação prática vivenciada.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos do CE União superaram todas as expectativas. Os resultados obtidos tornam claro o quanto aprenderam de botânica e como passaram a ver os vegetais com outros “olhos”. A aprendizagem considerada significativa permitiu não só apreciar os vegetais, mas a vida em toda a sua diversidade. O conteúdo foi compreendido de forma envolvente, com interação com o meio e integrando o aprendizado a experiência de vida.

Evidenciou-se a ajuda mútua entre os estudantes em busca da realização da atividade proposta, que por possuir uma dimensão lúdica e desafiadora, promoveu planejamento e organização por parte das equipes, criatividade na exposição dos materiais confeccionados, discussão de ideias propostas de forma respeitosa, compromisso, leitura, escrita e apresentação oral.

Uma variedade comportamental dos alunos foi observada, tais como demonstração de timidez, superação e espontaneidade, o que gerou a oportunidade de trabalhar autonomia e autoconfiança, além do desenvolvimento do pensamento crítico e argumentativo.

Acredita-se que o trabalho reafirma o lugar de destaque do ensino investigativo, a importância da aprendizagem diferenciada em que o aluno se desenvolve ativamente e a influência do professor ao longo da demonstração do conhecimento teórico por meio de um experimento. Despertou-se

em alunos e professores mudanças no processo de ensino aprendizagem de botânica com atividades práticas, capazes de tornar o aprendizado dinâmico e agradável no qual não apenas falamos dos vegetais, mas víamos e tocávamos, entendendo cada estrutura e compreendendo suas funções.

## REFERÊNCIAS

- ARRAIS, M. G. M.; SOUZA, G. M.; MASRUA, M.L.A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n.7, out., 2014.
- AZOUBEL, M. S.; GIANFALDONI, M. H. T. A. Utilização de procedimentos de ensino-aprendizagem: Relatos de analistas do comportamento. **Perspectivas em análise do comportamento**, v.5, n.2, p.78-92, 2014.
- CAPECCHI, M.C.V. de M. Problematização no ensino de Ciências. *In*: CARVALHO, A.M.P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p.21-39.
- CARVALHO, A. M. P. **As condições de diálogo entre professor e formador para um ensino que promova a enculturação científica dos alunos**. 2010.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí – RS: Unijuí, 2003.
- CUNHA, Reinaldo Montalvão. Ensino de biologia no 2º grau: da competência “satisfatória” a nova competência. **Educação & Sociedade**, n. 30, p. 134-153, ago. 1988.
- DIAS, J. M. C.; SCHWARZ, E. A.; VIEIRA, E. R. **A botânica além da sala de aula**. 2013.
- DOWBOR, L **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê**. 3. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. 751 p.
- FREDRICKS, J. A., BLUMENFELD, P. C., &PARIS, A. H. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, v.74, n.1, p.59-109, 2004.
- MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena** 8, v. 8, n.10, 2012.
- MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.
- MORAN, J. Mudar a forma de ensinar e de aprender: transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial- virtual. **Ver. Interações**, São Paulo, v.5, p.57 -72, 2000.
- NABUCO, E. S. N. (org). **Introdução a didática**. São Paulo: Escrituras. 2009.
- SALATINO, Antônio; BUCKERIDGE, Marcos. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, v.30, n.87, 2016.
- SANTOS, Róbson Aparecido dos. **O Ensino / aprendizagem de Botânica: possibilidades didáticas para o fazer docente**. Dissertação (Mestrado), Tangará da Serra, 2019.
- SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da; CAVASSAN, Osmar; SENICIATO, Tatiana. Os ambientes naturais e a didática das Ciências Biológicas. *In*: Caldeira, A. M. A.;SOUZA, Alessandra Cardosina. **A Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo ensino aprendizagem**. 2013. 33f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

## **ENSINO DE CIÊNCIAS:** uma proposta de atividade investigativa para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Nayane de Jesus Pinheiro Santos  
Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento  
Efigênia Magda de Oliveira Moura

### **1 INTRODUÇÃO**

O Ensino de Ciências, enquanto componente curricular, apresenta um papel relevante na formação de indivíduos com um pensamento crítico sobre o mundo, a ciência, as linguagens e a tecnologia. Nesta perspectiva, o Ensino de Ciências possibilita o despertar para criatividade e criticidade, levando o estudante a assumir seu papel enquanto cidadão.

Para Auler (2001), democratizar o acesso ao conhecimento científico é primordial para que os sujeitos possam compreender melhor o mundo, realizar escolhas conscientes e intervir de forma responsável no meio em que vivem. Desta forma, todos os alunos, incluindo os alunos com deficiência, devem ser incluídos nas aulas de Ciências de forma integral.

No que tange o ensino para alunos com deficiência, este trabalho irá destacar os estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que se caracterizam com transtornos do neurodesenvolvimento que incluem déficits na comunicação e na interação social.

Para o manual de diagnóstico e estatístico das perturbações mentais, DSM V, os transtornos do neurodesenvolvimento são um grupo de condições que se manifestam no início do desenvolvimento da criança, isto é, antes de ela ingressar na escola. Podem ser caracterizados por déficits no desenvolvimento e prejudicam o

funcionamento em todas as instâncias do ser humano, como pessoal, social, acadêmico e profissional. Não há um padrão para especificar os Transtornos de Neurodesenvolvimento, pois os déficits variam e podem ser percebidos em limitações específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas, assim como em grau mais elevado como em prejuízos globais em habilidades sociais ou inteligência. (DSM-V, p. 72).

A pessoa com TEA apresenta dificuldades para se desenvolver, manter e compreender relacionamentos e requer padrões restritos e repetitivos de comportamento ou de interesse exagerado por alguns objetos ou atividades. Portanto, o processo de inclusão escolar exige adequações em toda comunidade escolar e requer do professor uma formação permanente. Essa formação deve ser centrada em situações que propiciem a construção de novos saberes, que possibilitem a criação de novas estratégias de ensino e principalmente que auxiliem o professor a refletir sobre a sua prática. (ALVES, RODRIGUES, 2019).

Alvez e Rodrigues (2019), no trabalho intitulado, “A educação em Ciências e a inclusão de alunos com deficiência intelectual: entraves no ensino de física” que objetivou investigar os obstáculos relacionados ao processo de inclusão educacional de alunos com Deficiência Intelectual (DI), e evidenciou que há uma lacuna na formação de professores



do ensino regular e conseqüentemente, os alunos não possuíam a oportunidade e construir conhecimentos relacionados ao ensino de física. Foi observado também que, houve professor (*chamado de P1*) que não desenvolvia um trabalho de forma colaborativa e este não desejava desenvolver tal trabalho. Como, deixou claro em sua fala durante entrevista:

P1: “Olha, não chegou a oferecer, mas se chegar também não tenho interesse. Não tenho interesse, entendeu... Vê fazer de tudo para não precisar ir... Infelizmente porque não concordo com esse sistema”.

Os autores, evidenciaram em seu trabalho que o professor P1, possuía alunos com deficiência intelectual, e ainda assim não tinha interesse em desenvolver um trabalho com estes alunos e nem participar de algum momento formativo. Portanto, observamos que há barreiras atitudinais, preconceitos e estigmas por parte de docentes que impediram, a tentativa de incluir os alunos, minimamente, nas aulas de física.

É importante destacar, que com os avanços e marcos legais da educação inclusiva, o aluno com deficiência tem o direito de ter o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e o professor da educação regular tem a oportunidade de estreitar uma parceria colaborativa com o professor de AEE. Para Mendes *et al.* (2014), o ensino colaborativo é uma parceria de trabalho entre o professor de educação especial e o professor da classe comum, tornando-se um facilitador do processo inclusivo. Logo, a parceria entre o professor do ensino regular, que possui conhecimentos específicos referente ao currículo, e o professor de AEE, que possui conhecimento sobre as especificidades de cada aluno,

possibilita a oportunidade de inclusão dos alunos com deficiência no processo de ensino e aprendizagem; em especial no Ensino de Ciência.

Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) é uma proposta que faz uso de estratégias didáticas que buscam envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, por meio de questionamentos e problemas nos quais a investigação é condição para resolvê-los, com coleta, análise e interpretação de dados que levem a formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo (MELVILLE *et al.*, 2008).

Devries e Sales (2013) destacam que essa abordagem proporciona que as crianças aprendam por meio do engajamento e resolução de problemas, pois ao experimentar sensações como curiosidade, surpresa, ou até mesmo frustração, há conexões mentais que são próprias da construção do conhecimento. Desta forma, esta proposta de ensino é composta por três elementos fundamentais: interesse, experimentação e cooperação.

No que tange o Ensino de Ciências, o objetivo não é formar pequenos cientistas mas proporcionar experiências que possibilitem a reflexão crítica sobre o mundo e as características que o compõem. Portanto, é relevante destacar que, assim como qualquer outro aluno da educação básica regular, o estudante com TEA também tem o direito de participar do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de Ciências. Nessa perspectiva, este trabalho objetiva propor uma atividade investigativa de Ciências para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Ensino de Ciências para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

O *Manual de diagnóstico e estatístico das perturbações mentais*, DSM –V (p. 92) aponta:

1. Déficits na reciprocidade socioemocional que pode variar de um comportamento social anormal e dificuldade de estabelecer uma conversa, demonstrar emoções ou afeto ou iniciar ou responder a interações sociais;
2. Déficits nos comportamentos comunicativos não verbais para interação social, por exemplo, incompreensão ou ausência de gestos ou de expressões faciais;
3. Déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, como dificuldade em participar de brincadeiras imaginativas e desinteresse por pares.

O DSM-5 apresenta também, níveis de gravidade, utilizados para descrever a as especificidades dos indivíduos, já que, de acordo com o guia, as “ manifestações do transtorno também variam muito dependendo da gravidade da condição autista, do nível de desenvolvimento e da idade cronológica; daí o uso do termo espectro” (APA, 2014, p.51). Dessa forma, os níveis de gravidade estão relacionados com o suporte de apoio que a pessoa com TEA demanda.

O Nível 1 é caracterizado pela *exigência de apoio*: as pessoas que se enquadram nessa categoria são consideradas com um grau leve de autismo, em relação a comunicação social - na ausência de apoio, podem apresentar dificuldades para iniciar interações sociais. Podem apresentar ainda: inflexibilidade de comportamentos,

dificuldades para trocar de atividade, problemas de organização e planejamento. O Nível 2 é caracterizado pela *exigência de apoio substancial*: indivíduos enquadrados nessa categoria são considerados com um grau moderado de autismo, apresentando déficits graves nas habilidades de comunicação social e verbal e não verbal e prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio. Suas interações podem se limitar a interesses especiais. Quanto o nível 3, este é caracterizado pela *exigência de apoio muito substancial*: pessoas enquadradas nessa categoria são consideradas com um grau severo de autismo, apresentando déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal, reposta mínima a aberturas sociais.

No entanto, os níveis, critérios que fundamentam o déficit do transtorno, naquilo que falta na pessoa com TEA; muitas vezes são elementos que classificam, rotulam, estigmatizam e promovem à marginalização dessas pessoas. (ORRÚ, 2016). Portanto, tais níveis e critérios não devem ser utilizados como justificativa para não promover umas atividades para toda a turma.

Os avanços da comunidade com TEA são importantes e observamos que nos últimos anos houve avanços em marcos legais que regulamentam o atendimento a pessoas com Transtorno do Espectro Autista. Em 2007, a Organização das Nações Unidas - ONU - estabeleceu o dia 2 de abril como Dia Mundial de Conscientização do Autismo, cujo propósito era ressaltar a importância de conhecer e tratar o transtorno. A Lei nº. 12.764, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e estabelece diretrizes para sua consecução,

marco legal que garante os direitos às pessoas com TEA ao diagnóstico precoce, tratamento, terapias e medicamentos fornecidos pelo sistema público de saúde e garantiu direito à educação e o acesso ao ambiente escolar.

Em 2015, instituiu-se a Lei nº. 13.146, de 6 de julho, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência que define a pessoa com TEA como deficiência e, com isso, aumenta-se a proteção a ela. Em 2020, foi instituída a Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (CipTEA), por meio da alteração de duas leis: Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 (Lei Berenice Piana) e a Lei nº 9.265, de 12 de fevereiro de 1996 que foram atualizadas pela Lei nº. 13.977, de 8 de janeiro de 2020. Essa lei garante a identificação de Pessoa com Transtorno do Espectro do Autista, usando a fita quebra-cabeça, que é símbolo mundial da caracterização do transtorno do espectro autista, para o atendimento prioritário em estabelecimentos públicos e privados.

Apesar dos avanços, observa-se que, mesmo diante de todas as garantias legais, a inclusão escolar ainda é tida como um grande desafio. Um dos motivos é a formação dos professores para atuar em contextos inclusivos.

Quanto ao Ensino de Ciências, Carvalho *et al.* (1998) enfatiza que o aluno do ensino fundamental, não aprende conteúdos estritamente disciplinares, dito “científicos”. Sendo assim, é necessário que o professor busque os conteúdos a serem trabalhados com esses aprendizes dentro de um recorte epistemológico – “isto é, dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca -, que possam ser trabalhados nessas séries e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 12).

Moura (2020), em sua dissertação intitulada “Forças entre nós: o ensino de ciências para alunos com transtorno do espectro autista”, apresenta o estado da arte sobre a temática que objetivou apresentar o dizem os estudos sobre o Ensino de Ciências para alunos com Transtorno do Espectro Autista. O autor fez o um levantamento de seis trabalhos com a temática “Ensino de Ciência e TEA” relacionados; entre artigos e dissertações. Constatou-se que ainda é escasso a bibliografia sobre a temática o que nos inferi que há uma necessidade de se discutir e refletir sobre a temática, possibilitando a oportunidade de desenvolver novos ambientes, novos estímulos, novas ideias a professores e alunos.

## 2.2 O ensino por investigação como estratégia inclusiva

Ao se trabalhar com estudantes com TEA o processo de ensino e de aprendizagem deve contemplar uma criteriosa e cuidadosa relação entre mediação pedagógica, cotidiano e formação de conceitos, o professor deve explorar as sensibilidades dos aprendizes, objetivando perceberas suas especificidades e assim construir uma ação pedagógica inclusiva (MOURA, 2020).

Dessa forma, ao se planejar atividades inclusivas deve-se levar em consideração “quais são os significados construídos por seus alunos com referência aos conceitos que estão sendo formados” (ORRÚ, 2012, p.102). Logo, os resultados obtidos durante os processos de ensino e de aprendizagem da criança com autismo estão intricadamente relacionados com a proposta de abordagem que será utilizada pelo educador (MOURA, 2020).

Zabala (1998) evidencia que as sequências didáticas são tidas como uma maneira de encadeamento e articulação das diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Para o estudante com TEA, é relevante apresentar previamente as etapas das atividades da sequência. Dessa forma, se sequências didáticas podem proporcionar aos estudantes momentos de reflexão e um entendimento mais amplo do conteúdo proposto, possibilitando assim, que os conhecimentos adquiridos sejam relacionados a vida cotidiana dos estudantes.

As atividades investigativas têm como base uma questão problema a ser respondida. Carvalho (2013) evidencia que o “problema” para o início da construção de um conhecimento. A autora afirma que essa ação, de propor um problema, é um divisor de águas entre o ensino expositivo, que dependendo de como realizado pelo professor, pode excluir a participação do aluno na construção do conhecimento, e um ensino onde o aluno possui o protagonismo, onde se é ofertado um ambiente no qual o estudante pode raciocinar e construir o conhecimento (CARVALHO, 2013).

Nas atividades investigativas, as perguntas desencadeiam reflexões que dá ao professor a possibilidade de conhecer as concepções prévias dos estudantes sobre um determinado assunto que será discutido, ou sobre a proposta que será realizada. Portanto, o professor irá saber de antemão quais dificuldades seus alunos podem ter e que perguntas eles podem fazer, além disso, a compreensão dos esquemas conceituais espontâneos, permitem que o professor saiba que perguntas, ele mesmo, deverá fazer para que os alunos tenham possibilidade de dizer o que estão pensando (CARVALHO *et al.*, 1998).

Carvalho (2013) apresenta m sua obra “O ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula”, as etapas básicas para uma atividade investigativa:

Na primeira etapa, o professor propõe o problema físico e disponibiliza os materiais necessários para a sua resolução. O problema deve ser uma pergunta simples, objetiva e desencadear a ação dos estudantes sobre o material de experimentação para resolvê-lo. Em seguida, os alunos em grupos manipulam o material a fim de conhecê-lo melhor. Cabe ao professor, nesse momento, verificar se os grupos entenderam o problema proposto. Familiarizados com os objetos, os alunos buscam a solução do problema por meio da ação sobre eles. Depois que os alunos chegam à resolução do problema, o professor convida-os a organizar a sala para realizar uma discussão, que se inicia com o relato voluntário de como fizeram para resolver o problema. (CARVALHO, 2013, p. 16).

É importante ressaltar que ao trabalhar com os estudantes com TEA, utilizando-se de algum experimento demonstrativo, o professor pode ter alguma dificuldade em relação ao desenvolvimento das atividades o. É interessante, portanto, que o professor conheça seus alunos e verifique quais os meios mais adequados para a realização das atividades.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A proposta pedagógica foi construída no contexto do curso de especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental - “Ciência é 10!”, do qual objetivou a formação continuada de professores de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, do 6º ao 9º ano. O curso de especialização tem como

base o ensino de ciências por investigação e propõe novos desafios e reflexões sobre a prática pedagógica.

O recorte para práticas inclusivas de Ciências para estudantes com transtorno do espectro autista (TEA), se deu pela realidade das escolas municipais de São Luís- MA. Costa (2017), em sua dissertação intitulada “A inclusão de alunos com transtorno do espectro do autismo (TEA) nas escolas da rede pública estadual na região metropolitana de São Luís – Maranhão” evidenciou que, embora as leis tenham avançado significativamente, o processo de inclusão ainda precisa ser entendido pelos gestores, professores e pais de alunos, pois ainda não foi internalizada pelos sujeitos envolvidos no contexto escolar.

A proposta pedagógica foi construída a partir de pesquisa bibliográfica e análise documental como suporte teórico/metodológico. Dessa forma, foi possível reunir textos que foram essenciais para assegurar e construir o percurso da proposta pedagógica.

De acordo com McCulloch (2004), a análise de documentos pode ser de natureza física ou eletrônica, no qual favorece a observação do processo de maturação ou de evolução dos indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidade, práticas, entre outros”

Portanto, utilizamos o seguinte percurso metodológico para o processo de construção da proposta pedagógica: levantamento bibliográfico; livros, dissertações, artigos e teses, foram essenciais para o respaldo e defesa da temática. Após, foi realizado adequações da atividade investigativa (AI) disponibilizada na plataforma C10, para desenvolvimento da proposta pedagógica.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase inicial, é relevante fazer um levantamento do perfil do estudante na qual a atividade investigativa será destinada.

Sabe-se que no TEA, além dos déficits relacionados a comunicação e interação social, possui padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Por se tratar de um quadro com espectro amplo, tanto no que se refere à gravidade, à intensidade e à forma de apresentação dos sinais e sintomas. É relevante o conhecimento da funcionalidade de cada indivíduo em particular. Esse aspecto é fundamental para que se possa estruturar sistemas de apoio educacional adequados a cada caso (MICCAS, VITAL E D’ANTINO, 2014). Logo, é relevante fazer um levantamento das especificidades dos estudantes, tais como: idade, padrões de interesse (atividades, objetos, brinquedos), nível de comunicação (verbal e não verbal).

Uma sugestão é a apresentação prévia das atividades que serão desenvolvidas com um quadro programático de realização das tarefas. Para cada tarefa realizada, o aluno ganhará uma “recompensa”, que pode ser um adesivo/estrelinha, no quadro da atividade. Ao final da realização da atividade o estudante visualizará o quadro completo.

Sugere-se a atividade “chegou a hora de comer”. Esta atividade investigativa foi inspirada na sequência didática desenvolvida pelos autores Coghi e Rodrigues (2019), intitulada “Hora de Aventura ou Hora de Comer?”. Os autores são membros do Núcleo de Estudos em Formação Docente, Tecnologias e Inclusão da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Também foi retirado elementos da atividade da Secretaria



Municipal de Educação da cidade de Cordilheira Alta – Santa Catarina, referente ao 4º ano do ensino fundamental.

Com a proposta descrita no Quadro 1, objetivamos proporcionar, aos estudantes

situações investigativas que possam motivá-los em compreender conceitos básicos sobre cadeia alimentar e fenômeno relacionado a alimentação. A proposta foi dividida em três momentos, apresentados no Quadro 2.

Quadro 1 - Características da atividade investigativa “chegou a hora de comer”

<b>ATIVIDADE INVESTIGATIVA: Chegou a hora de comer!</b>	
Eixo temático	VIDA: do sol à diversidade
Conteúdo curricular	Cadeia alimentar
Pergunta norteadora	De onde vem a energia que os seres vivos precisam para sobreviver?
Objetivo	Compreender conceitos básicos de cadeia alimentar

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 2 - Momentos que a proposta foi dividida

<b>MOMENTOS</b>
<b>Momento 1</b> <b>Contextualização</b>
<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso audiovisual – Animação Hora de Aventura</li> <li>• Link: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=oRDQTAtdIC4">https://www.youtube.com/watch?v=oRDQTAtdIC4</a></li> <li>• Episódio: Cadeia Alimentar</li> <li>• Quadro para a explicação</li> <li>• Caderno para registrar as atividades</li> <li>• Massa de modelar</li> </ul>
<p><b>Objetivo:</b> A animação será utilizada como recurso para contextualização da atividade e estimular a curiosidade do estudante. Após a exposição da animação pode-se fazer algumas perguntas motivadoras?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Você gostou do desenho?</li> <li>2. O que Finn e Jake foram fazer depois de visitar o museu?</li> </ol> <p>Após as aproximações com conceitos básicos na animação, pede-se um registro para o estudante.</p>
<p><b>Registro:</b> Fazer uma representação (desenho, massa de modelar), sobre a animação.</p>
<b>Momento 2</b> <b>Construção dos conceitos</b>
<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso audiovisual – Animação Hora de Aventura</li> <li>• Imagem da princesa Juju apresentando uma cadeia alimentar (imagem 1)</li> <li>• Imagem da cadeia alimentar (imagem 2 e 3)</li> <li>• Massa de modelar</li> </ul>

**Objetivo:** apresentar características dos produtores, visto que estes são a base da cadeia alimentar. Posteriormente, como os consumidores se organizam na cadeia de acordo com o que comem, e depois apresentar o papel dos decompositores na cadeia alimentar. No segundo momento, será apresentado novamente a animação “Hora de Aventura”, com ênfase na fala da princesa Juju. É relevante que nesse momento, o professor converse com aluno durante a exibição da animação enfatizando alguns pontos. Exemplo: “Nossa, olha só! O que a minhoca comeu?” “Quem comeu a minhoca?” etc. Após a exibição da animação, serão apresentadas as questões problema.

### QUESTÕES PROBLEMA

1. Mas por que os seres necessitam de alimento?
2. Como as pessoas obtêm energia para brincar, estudar, caminhar, trabalhar?
3. Será que existe algum ser vivo que não precisa comer?
4. O que a princesa jujuba explicou?

Após as questões problemas, será apresentado a imagem da princesa Juju (impressa). Com essa imagem, os elementos da cadeia alimentar serão caracterizados para o estudante. (Produtores, consumidores e decompositores.)

### CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS

Após o momento de caracterização dos conceitos, será o momento de o estudante identificar, em uma cadeia alimentar simples, quem são os representantes dos produtores, consumidores e decompositores. (Imagem 2)

Sugestão – Adicionar velcro para os alunos adicionarem os termos “produtos”, “consumidores 1º e 2º”, “decompositores”

### COMUNICAÇÃO

Durante o processo o professor estará sempre em mediação.

**Registro:** O aluno irá confeccionar uma cadeia alimentar com massa de modelar

### Momento 3 Desvendando o enigma

#### Recursos:

- Carta enigmática (Apêndice 1)
- Recursos alternativos para registro (papel sulfite, canetinhas, lápis de cor etc.)

**Objetivo:** desvendar o enigma.

As cartas e textos enigmáticos representam um jogo de linguagem que reúne palavras (ou parte delas) e figuras que ajudam as crianças na elaboração da escrita. Quando revelado, o enigma transforma a leitura de um texto em uma brincadeira interativa entre símbolo e escrita, oferecendo ao leitor uma oportunidade de aprendizagem de forma divertida.

**Após o enigma ser desvendado, o aluno deverá construir a cadeia alimentar com os elementos da carta enigmática.**

#### Registro:

O registro pode ser em desenho em papel, pintura em tela, quadro branco da sala de aula, texto ou sanfona de papel (sugestões na imagem 3)

### Avaliação

A avaliação deverá ser um processo contínuo durante a execução de todos os momentos da atividade investigativa.

Fonte: Autoria própria (2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências proporciona a oportunidade de formar sujeitos críticos sobre o mundo e as relações que fazem parte de sua vida cotidiana. Nessa perspectiva, entende-se a importância de democratizar o acesso ao conhecimento científico para que todos os sujeitos possam compreender melhor o mundo, realizar escolhas conscientes e intervir de forma responsável no meio em que vivem. Desta forma, proporcionar propostas pedagógicas inclusivas que incluem alunos com deficiência é um passo importante no processo de ensino e aprendizado. Sabemos, no entanto, que tal proposta requer dos professores, formações, capacitações, ambientes propícios e uma série de questões que estão intrínsecas à educação brasileira. Sabe-se que não poderemos atribuir toda a responsabilidade de ensino unicamente aos professores; sendo assim responsáveis o governo, sistema de ensino e toda comunidade escolar. No entanto, é relevante pensarmos em alternativas que possam incluir todos os alunos nas atividades de Ciências por meio de suas ações inclusivas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. D., & Rodrigues, P. A. A. A educação em ciências e a inclusão de alunos com deficiência intelectual: entraves no ensino de física. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, 21(2), p. 374-386, 2019.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BRASIL. **Lei nº. 12.764, de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm). Acesso em: 14 ago. 2021.
- BRASIL. **Lei nº. 13.977, de 8 de janeiro de 2020**. Institui a Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (Ciptea). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L13977.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L13977.htm). Acesso em: 14 ago. 2021.
- BRASIL. **Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 27 set. 2021.
- BRASIL. **Lei nº. 13.149, de 21 de julho de 2015**. Altera as Leis nos. 11.482. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13149.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13149.htm). Acesso em: 27 set. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012**. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm). Acesso em: 27 set. 2021.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002. 320 p.
- COSTA, C. P. **A inclusão de alunos com transtorno do espectro do autismo (TEA) nas escolas da rede pública estadual na região metropolitana de São Luís–Maranhão** (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico do Porto. Escola Superior de Educação), 2017.
- CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Conhecimento físico no ensino fundamental**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DEVRIES, Rheta; SALES Christina. **O ensino de Física para crianças de 3 a 8 anos: uma abordagem construtivista**. Porto Alegre: Penso, 2013.

DSM-5 - **Manual diagnóstico e estatísticos de transtorno**. DSM-5. Porto Alegre: Artmed, 2014. 948 p.

MELVILLE, W.; FAZIO, X.; BARTLEY, A.; JONES, D. Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v.19, n.5, p.477-94, 2008.

MENDES, E. G.; VILARONGA, C. A.; ZERBATO, A. P. **O ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar: unindo esforços entre a educação comum e especial**. São Carlos: UFSCar, 2014.

MCCULLOCH, G. **Documentary research: in Education, history and the social sciences**. London: RoutledgeFalmer, 2004.

MICCAS, C.; V., A. A. F.; DANTINO, M. E. F. Avaliação de funcionalidade em atividades e participação de alunos com transtornos do espectro do autismo. **Psicopedagogia**, São Paulo, v. 31, p. 3-10, 2014.

MOURA, T. F. A. D. **Forças entre nós: o ensino de Ciências para alunos com transtorno do espectro autista**, 2020.

ORRÚ, S.E. **Autismo, linguagem e educação: interação social no cotidiano escolar**. 3. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2012.

ORRÚ, S, E. **Aprendizes com autismo: aprendizagem por eixos de interesse em espaços excludentes**. Prefácio de M.T.E. Mantoan. Petrópolis (RJ): Vozes, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE RELAÇÕES ALIMENTARES ENTRE OS SERES VIVOS NO 6º ANO DA ESCOLA SÃO FRANCISCO NO MUNICÍPIO DE DUQUE BACELAR-MA

Maria de Jesus Monteiro Costa  
Maria Gabriela Sampaio Lira  
Raquel Maria Trindade Fernandes

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências ainda é marcado pela predominância do uso de técnicas tradicionalistas que, de certa forma, não são suficientes para a construção de saberes significativos no âmbito educacional. Diante disso, é imprescindível que os docentes reflitam e promovam novas práticas apoiadas, em especial, na utilização de tecnologias, tendo em vista que o ensino ancorado, sobretudo, nas modernidades digitais, se tornou uma realidade no Brasil devido à pandemia. Assim, o emprego de plataformas gamificadas associado ao ensino investigativo pode ser uma estratégia impactante para proporcionar inovação no processo de instrução e aprendizagem (BARBOSA, 2016).

O espaço escolar deve propiciar aos alunos mecanismos que garantam a aquisição e aplicação de conhecimentos. Dessa forma, as atividades educativas devem integrar, cada vez mais, os recursos que são rotineiramente utilizados pelos educandos, assim como devem refletir as conjunturas do cotidiano dos mesmos para possibilitar uma melhor assimilação de conteúdos e correlação da teoria a situações práticas do dia a dia. Nesse ínterim, a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ), como ferramenta didática, se torna interessante, já que os *games* vêm sendo utilizados rotineiramente pelos estudantes (SENA, *et al.*, 2016).

Nessa perspectiva, a gamificação no contexto escolar surge como um fenômeno que se define na utilização de estéticas, *design* e pensamentos de jogos para oportunizar aprendizagem e motivar ações colaborativas mediante a resolução de problemas (KAPP, 2012; TOLOMEI, 2017; DETERDING *et al.*, 2011). Para vislumbrar as potencialidades dessa abordagem, foi elaborado um jogo por meio do *Seppo*, plataforma on-line que permite a transferência de conhecimentos mediante a gamificação da aprendizagem. Porém, enfatiza-se, também, que Paiva e Tori (2017) evidenciaram a existência de desafios com relação ao desenvolvimento de jogos com propósitos pedagógicos e, em razão disso, questiona-se, pragmaticamente: como produzir um *game* que possa contribuir para a aprendizagem dos conceitos de Ciências na educação básica?

Para fazer frente a tal problemática, o presente trabalho objetivou a análise da aplicação do jogo “relações alimentares”, no ensino de Ciências, junto aos discentes da modalidade de educação híbrida na Escola Municipal São Francisco, em Duque Bacelar. Vale ressaltar também que o trabalho situa sua contribuição em virtude da emergência em inserir ferramentas tecnológicas na educação de Ciências, a fim de romper com práticas tradicionalistas e, assim, aproximar os alunos das modernidades digitais no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a



relevância desse artigo deve-se à escassez de estudos teóricos brasileiros que integram a plataforma *Seppo* como ferramenta pedagógica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Ensino de Ciências

O ensino de Ciências consiste em um componente curricular de grande importância para o aprimoramento dos conhecimentos do discente, uma vez que contribui para que cada indivíduo, no decorrer dos seus estudos, seja capaz de compreender a realidade e, ao mesmo tempo, auxilia a estabelecer relações entre os conceitos básicos e científicos das ciências e tecnologia. (FEITOSA *et al.*, 2017).

No entanto, o ensino da Ciência no Brasil, apesar dos avanços nas propostas curriculares, ainda requer soluções de problemas no ensino-aprendizagem nas escolas, pois, frequentemente, seu ensino é baseado em metodologia tradicional, que contribui para tornar a disciplina monótona e desvinculada do cotidiano do aluno (SILVA; BARBOSA, 2009). Essa construção de conhecimentos fragmentados é comum, pois o ensino de ciências envolve conteúdos abstratos e de difícil compreensão que, em geral, são apenas transmitidos para o aluno. Além da dificuldade em compreender os vocábulos científicos próprios da ciência, em muitos casos, os alunos são obrigados a memorizar esses termos sem assimilar o verdadeiro significado ou como esses conceitos estão relacionados uns aos outros (SILVA *et al.*, 2018).

Muitos teóricos, como Freire (1996) e Ausubel (2003), já chamavam a atenção para a necessidade de ultrapassar

o ensino por memorização de conceitos. Ausubel (2003) traz a teoria da Aprendizagem Significativa e Freire (1996) salienta a necessidade de o aluno dialogar, discutir e desenvolver a criticidade frente a problemas que vivenciam na sociedade.

Assim, é necessário trazer, para a sala de aula, situações questionadoras e inovadoras pelas quais os alunos possam refletir e se comunicar, formando novos conceitos e construções mentais (HERMAN; ARAÚJO, 2018). Neste contexto, as metodologias ativas e o Ensino por Investigação são alternativas bastante discutidas entre os teóricos da educação por apresentar propostas de ensino que possam atender as necessidades formativas dos alunos na sociedade contemporânea, contribuindo com a prática pedagógica dos docentes.

### 2.2 Ensino por investigação

A ideia de ensinar Ciências por investigação surgiu em meados do século XIX e ganha ascendência no Brasil no século XXI, sendo uma abordagem que prioriza a aprendizagem ativa, com a mediação e orientação do professor, assim a abordagem do ensino por investigação, o conhecimento prévio do aluno é priorizado e a aprendizagem será consolidada a partir do levantamento e testes de hipóteses (TRÓPIA, 2011).

De acordo com Azevedo e Marcelino (2018), o ensino por investigação visa não formar cientistas, mas cidadãos com atitudes investigativas que envolvem a capacidade de questionar e responder, ser capaz de resolver problemas, desenvolver raciocínio e autonomia. De acordo com o mesmo autor, o objetivo é que os estudantes desenvolvessem habilidades necessárias para questionar

e aprender estratégias para solucionar os questionamentos e, assim, proporcionar uma alfabetização científica com finalidades educativas mais amplas e ajustadas às necessidades pessoais dos alunos e da sociedade na qual estão inseridos.

Diante disso, é de extrema importância conhecer as concepções alternativas dos estudantes, pois elas também apresentam qual a visão que os alunos trazem do ambiente em que vivem para a sala de aula, para então levá-lo a desenvolver uma verdadeira compreensão dos fatos. O objetivo é formar um cidadão mais reflexivo e analítico em relação ao senso comum da sociedade em que vive (KIM, 2018).

Assim, o ensino por investigação é uma ferramenta de ensino que atende às Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, vale destacar que não se trata de implementar atividades extraordinárias ou muito distantes do convencional, uma vez que o ensino por abordagem investigativa pode ocorrer em aulas de leitura, de escrita, experimentais ou mesmo em aulas expositivas, pois o importante não é o recurso em uso, mas os procedimentos que são usados para que os discentes investiguem uma temática em questão e que sejam capazes de refletir, questionar, argumentar, interagir (NICOLA; PANIZ, 2016).

Deste modo, o ensino por investigação deduz a envoltura dos discentes com o método científico, rumo à descoberta de evidências que contemplem uma aprendizagem significativa, desenvolvendo a verdadeira compreensão dos fatos, mostrando aos alunos, de forma mais concreta, que a sala é um espaço de produção e circulação de conhecimentos. É importante ressaltar a importância do papel do docente como potencializador

da aprendizagem, mostrando este como um realizador de questões que orientarão seus alunos, promovendo novas interações entre o conhecimento e o aluno (NASCIMENTO, 2014).

### 2.3 Metodologias ativas

Nos dias atuais, há uma grande necessidade de que os docentes da Educação Básica desenvolvam competências profissionais para preparar os estudantes para uma formação crítico social, uma vez que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz, como um dos seus princípios, a promoção do aluno como protagonista de seu processo de ensino-aprendizagem.

Imediatamente a isto, é preciso substituir as formas tradicionais de ensino por metodologias que permitam o aluno assumir o papel central na construção do conhecimento. Desta forma, as metodologias ativas são uma alternativa para proporcionar aos estudantes meios para eles guiarem o seu desenvolvimento educacional, fugindo do modelo de ensino em que o professor detinha todo o conhecimento dentro da sala de aula. Assim, as metodologias ativas surgem como uma âncora para uma educação inovadora, que vai além de ensinar conteúdos, pois envolve questões relacionadas a processos, pensamento científico, crítico, criativo e o autoconhecimento do aluno (PAIVA, *et.al*, 2016).

Ao trabalhar esses procedimentos, o professor deixa de ser aquele que transmite informações aos seus alunos e se torna um mediador das relações de aprendizagem, ajudando o aluno a encontrar sentido naquilo que está aprendendo. São grandes as vantagens que estes métodos diferen-

ciados podem propiciar ao processo ensino-aprendizagem, visto que eles trazem a autonomia, a satisfação com o ambiente escolar, o desenvolvimento de confiança e a aptidão para resolver problemas (PEIXOTO, 2016).

Dentre os diversos exemplos de metodologias ativas, tem-se: A sala de aula invertida, também chamada de *flipped classroom*, que é uma metodologia amplamente conhecida, derivada do ensino híbrido; A Aprendizagem Baseada em Projetos, que tem por objetivo fazer com que os alunos coloquem a mão na massa através de vivências práticas, proporcionando uma maior participação do processo de aprendizado, por meio da solução de desafios; A Aprendizagem Baseada em Problemas que se refere à construção do conhecimento a partir de uma discussão em grupo sobre determinado problema, buscando resolução de situações questionáveis; O estudo de caso ajuda os alunos a solucionar cenários complexos e adquirir conhecimento em questões práticas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e significativo; e A gamificação, termo originado da palavra inglesa *Gamification*, que mescla o design de games com a ideia de trabalhar princípios utilizados nos jogos (CRUZ, 2018; VALÉRIO; MOREIRA, 2018; SILVA, *et al.*, 2017).

A gamificação é utilizada para gerar maior engajamento, motivar a ação, promover a aprendizagem ou resolver problemas de modo criativo, permitindo que os discentes atuem como protagonistas nas descobertas de saberes. Essa metodologia facilita a aprendizagem do conteúdo com atividades interativas e divertidas. Nas quais os alunos são estimulados a decidir sobre suas próprias ações, estabelecendo conexão entre as situações pensadas na atividade e reais.

Dessa forma, é possível o desenvolvimento da criatividade, do entendimento sobre os enunciados científicos (YAMAZAKI; YAMAZAKI, 2014).

## 2.4 Plataforma Seppo

O *Seppo* é uma plataforma de jogo que vem sendo utilizada por inúmeros docentes em vários países para a transferência de conhecimentos mediante a gamificação da aprendizagem. E com o seu caráter lúdico pode estimular a motivação e engajamento dos discentes no processo de ensino-aprendizagem. (SALONEN; SOLJASALO, 2019).

A princípio, vale enfatizar que a própria plataforma disponibiliza instruções para sacar qualquer dificuldade do seu manuseio. Porém, esse jogo é simples e intuitivo. Assim, a página inicial do programa é divertida e simula um tabuleiro baseado em mapa que utiliza as informações de localização das tarefas para os discentes conseguirem resolver os desafios. O jogo é guiado pelo propósito pedagógico, história e regras, sendo conduzido pelo educador que avalia o desempenho dos participantes e incentiva o seu progresso (HEIKKINEN; PÖLLÄNEN; SEPPÄLÄ, 2020).

Para a construção do jogo nessa plataforma, primeiramente, o docente deve realizar um cadastro. No perfil do docente, é possível elaborar os desafios, estabelecer o formato de entrega das missões, assim como recompensar os discentes através da atribuição de pontos. Ressalta-se que as tarefas podem ser fechadas, como atividade de múltiplas escolhas, ou podem ser abertas, nas quais os discentes configuram as respostas na forma de texto, vídeo, áudio ou imagem. (PLATAFORMA SEPPPO, 2021).

Os alunos, por sua vez, podem jogar usando um dispositivo móvel, em um local escolhido pelo professor, sendo que o seu acesso ao *game* se dá mediante a disponibilização de um código PIN pelo docente. Dentro do ambiente do *game*, o discente consegue vislumbrar e resolver os desafios, assim como conversar com os participantes através do *chat*. (PLATAFORMA SEppo, 2021).

Dessa forma, o *Seppo* dispõe de vários mecanismos que buscam tornar a experiência de aprendizagem lúdica e semelhante a um *game*, apresentando elementos, como: Subida de nível, *rankings*, recompensas e desafios relâmpagos. Esses desafios, em especial, requerem, dos discentes, habilidades para lidar com a pressão e tempo, já que a tarefa pode aparecer a qualquer momento, com a estipulação de determinado tempo para concluí-la, logo o discente precisa ser rápido o bastante para completar a missão. (SALONEN; SOLJASALO, 2019).

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho está caracterizado como descritivo ao relatar uma vivência de aplicação da gamificação associada à metodologia investigativa na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental II. Além disso, o trabalho possui um caráter exploratório ao utilizar-se de literaturas bibliográficas acerca da gamificação e da abordagem investigativa, assim como de manuais e tutoriais, em vídeo, sobre o funcionamento da plataforma *Seppo*, a qual serviu para a construção do jogo sobre relações alimentares.

Enfatiza-se ainda que a abordagem qualitativa foi empregada para examinar o comportamento e percepções dos alunos durante a experiência gamificada. Integrado

a isso, o tratamento quantitativo adequou-se para avaliação da influência desses métodos no processo de ensino-aprendizagem de Ciências.

O procedimento de coleta de dados, por sua vez, se deu mediante a aplicação de um questionário impresso com questões fechadas, que investigou a eficácia dessa prática na transferência e aquisição de conhecimentos de Ciências. Participaram 18 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal São Francisco, em Duque Bacelar (MA).

A análise de dados foi estruturada através das observações diretas do educador para verificar o comprometimento dos alunos quanto a participação e a entrega das missões propostas. Aliado a isso, foi realizada a avaliação dos *feedbacks* dos alunos em relação à didática do professor, bem como as metodologias integradas no ensino híbrido. As respostas dos educandos se efetivaram em gráficos que contribuíram para a reflexão e descrição dos resultados.

#### 3.1 Construção das etapas do game “Relações alimentares entre os seres vivos”

O game “Relações alimentares entre os seres vivos” foi confeccionado por meio da plataforma gamificada *Seppo*, o qual tinha como página inicial um tabuleiro baseado em mapas que utilizava as informações de localização dos desafios propostos.

Para a construção do jogo nessa plataforma, primeiramente, foi necessário realizar um cadastro para poder fazer a elaboração dos desafios, assim como a atribuição de pontos para os alunos (Quadro 1). Ressalta-se que as tarefas eram abertas, nas quais os discentes configuravam as respostas na forma de texto, vídeo, áudio ou imagem.

Quadro 1 - Desafios presentes no Game “Relações alimentares entres seres vivos”.

DESAFIOS	PONTOS
Ler o texto sobre cadeia e teias alimentares. Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/biologia/cadeia-alimentar.htm">https://brasilecola.uol.com.br/biologia/cadeia-alimentar.htm</a> e expor os conhecimentos que adquiriram sobre a temática	00 pontos.
Assistir e expor sobre seus conhecimentos adquiridos sobre o trecho do filme O Rei Leão, Disponível em: <a href="https://youtu.be/XE0xvlmm4rU">https://youtu.be/XE0xvlmm4rU</a> .	00 pontos.
Construir uma cadeia alimentar contendo os animais indicados: Acácia (folha), Leão, fungos e girafas.	50 pontos.
Construir uma teia alimentar com os animais do Cerrado brasileiro.	00 pontos.
Assistir ao vídeo que está inserido no link <a href="https://youtu.be/ykBFTiYLwnU">.https://youtu.be/ykBFTiYLwnU</a> . Após responder o questionário anexado. Questionário. 1 - O que aconteceu com os alimentos? 2 - Todos sofreram a transformação ao mesmo tempo? 3 - O que ocasionou essa transformação? 4 - Para onde vão essas partículas após essa transformação? 5 - Perceberam que no final do vídeo aparece um ramo brotando? Por que isso aconteceu? 6 - Algum fator poderia ter influenciado na velocidade dessa transformação?	50 pontos
Realizar o experimento da página: 97 do livro didático de ciência: Ação dos decompositores no solo e produzir um relatório com base nas perguntas.	00 pontos

Fonte: Autoria própria (2021).

O *game* foi aplicado junto aos alunos do 6º ano do ensino fundamental, no formato de ensino híbrido devido ao contexto de pandemia. Participaram da dinâmica 18 discentes e todos estiveram envolvidos nas fases presencial e virtual, e, ao final da mesma, responderam um questionário evidenciando as suas perspectivas quanto à dinâmica.

Para o primeiro momento, houve uma abordagem teórica, por meio da aula expositiva dialogada de abordagem investigativa, sobre as relações alimentares entre os seres vivos, equilíbrio e desequilíbrio entre

cadeias e teias alimentares; as aulas foram estruturadas pela docente pesquisadora, em formato de slides do Canvas, contendo textos, imagens, vídeos e outros materiais necessários à abordagem do tema.

Foram esclarecidos todos os questionamentos pela docente, bem como comunicado que cada momento do jogo possuía instruções para sua realização. Em um segundo momento, foi aplicada a etapa gamificada com a disponibilização do link e acesso (Figura 1) através do grupo de WhatsApp da turma.

Figura 1 - Link de acesso ao Game.



Fonte: Própria autora (2021).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro da percepção da docente, os alunos demonstraram grande interesse em participar, sinalizado através da curiosidade em saber quais seriam os desafios e o que deveriam fazer para ganhar, criando envolvimento entre os indivíduos em determinada situação e provocando o interesse para a realização de tarefas.

À medida que os discentes foram realizando os desafios propostos, a plataforma apresentou um *ranking* com a colocação de cada aluno. Toda a sequência de missões foi organizada previamente a fim de possibilitar melhores resultados e atingir os objetivos propostos, onde foi bastante produtiva e interativa, possibilitando a participação de todos. As atividades gamificadas, vinculadas ao ensino, se configuram como uma estratégia interativa, onde professores e alunos, ao utilizar esses recursos tecnológicos, contribuem para a construção de diferentes conhecimentos, sendo responsabilidade de ambos o processo de ensino-aprendizagem.

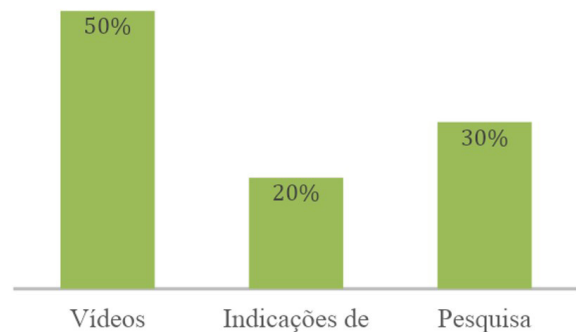
Através dos resultados, observou-se que a dinâmica despertou um olhar competitivo nos alunos, fazendo com que os alunos cumprissem os desafios de modo criativo e avançassem para a etapa seguinte. Segundo Vidal e Miguel (2020), a integração de ambientes virtuais ao processo de ensino é imprescindível para descobertas de novos conhecimentos, visto que a tecnologia está presente nos mais variados ambientes, momentos e aspectos sociais, sendo necessário que os estudantes a entendam e a utilizem de maneira adequada, reconhecendo-a como aliada de seus processos formativos.

Para desvendar as perspectivas dos alunos quanto à experiência de ensino-

-aprendizagem, através da utilização da gamificação, foi aplicado um questionário impresso, com perguntas fechadas que refletem aspectos relacionados à didática do docente e elementos do jogo associado ao ensino híbrido.

Considerando a relevância de receber *feedbacks* quanto à experiência na plataforma *Seppo*, foi indagada aos alunos sobre quais recursos possibilitaram o entendimento do *game* educativo aplicado (Gráfico 1). A maioria dos participantes (50%) considerou os vídeos complementares do YouTube; 30% afirmam que as pesquisas foram eficientes e 20% responderam que foram as indicações de livros.

Gráfico 1 - Recursos possibilitaram o entendimento do game educativo “Relações alimentares entre os seres vivos”



Fonte: Própria autora (2021)

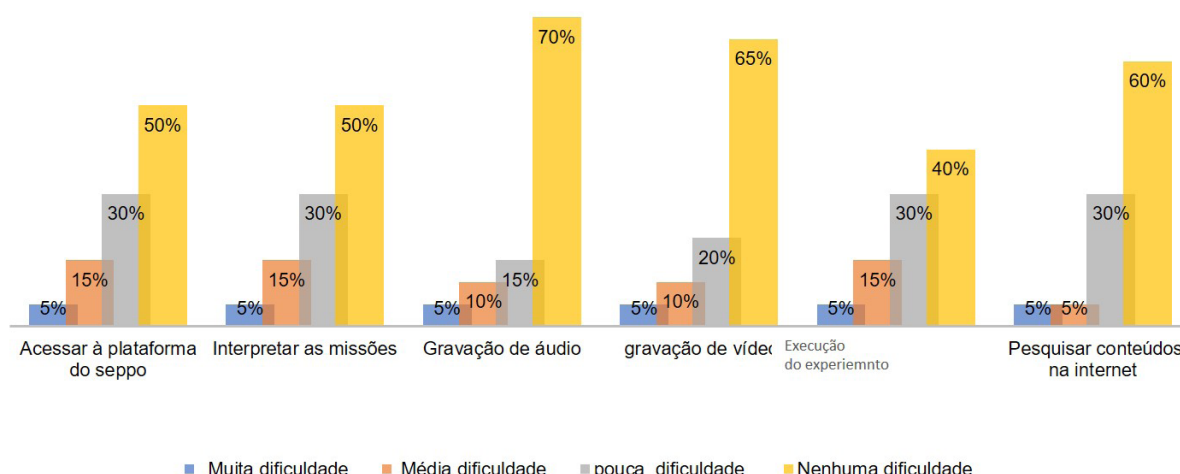
Com os resultados obtidos, é possível identificar a importância da utilização de vídeos complementares do YouTube, no ensino de Ciências, pois permite que o professor explore o conteúdo de forma mais atrativa, por meio de imagens e sons que, possivelmente, irão chamar a atenção dos alunos, uma vez que a nova geração de alunos são “nativos digitais” e demonstram interesse por atividades que envolvam aparelhos eletrônicos e recursos audiovisuais (SILVA *et al.*, 2017).

Ainda conforme observado nas respostas dessa questão, ressalta-se a relevância de incentivar a leitura, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) relativos a Ciências Naturais (BRASIL, 1997), a leitura é um procedimento importante na construção do conhecimento, sendo que o docente deve instruir os discentes a usá-la corretamente para obter o conhecimento científico-tecnológico.

Com relação às dificuldades encontradas na realização das missões

(Gráfico 2), constatou que 5% dos alunos apresentaram certa dificuldade na realização dos desafios presentes nos jogos, principalmente pela ausência de rotinas nesses tipos de atividades. Resultados semelhantes foram encontrados em Leite (2019), ao desenvolver uma atividade gamificada no ensino de botânica para alunos do 2º ano do Ensino Médio, a qual identificou-se que alunos apresentaram certa dificuldade na realização das atividades de gamificação em botânica.

Gráfico 2 - Grau de dificuldades encontradas no game educativo “Relações alimentares entre os seres vivos”

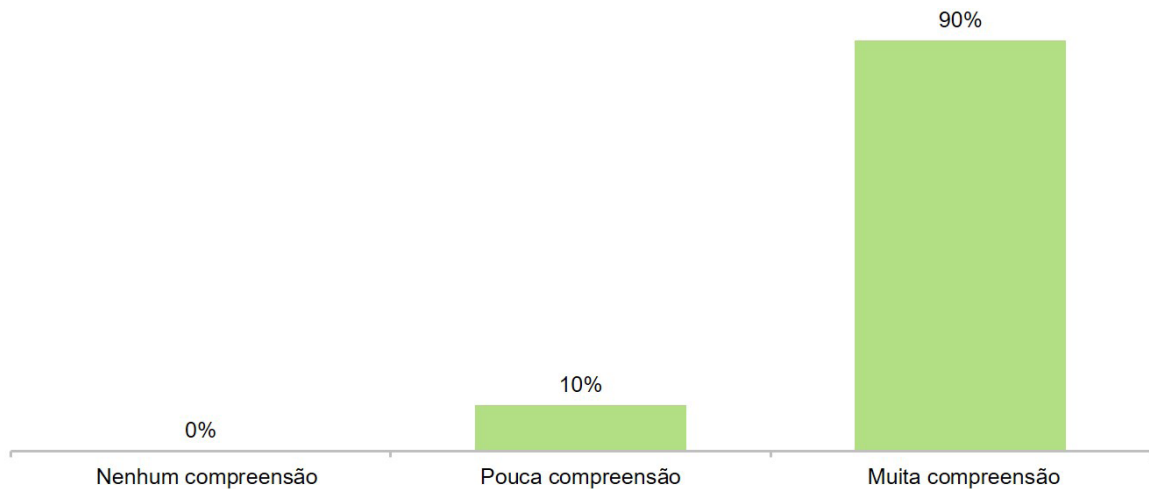


Fonte: Própria autora (2021)

Quando questionados sobre o nível de compreensão em relação aos desafios propostos (Gráfico 3), observou-se que 90% dos discentes conseguiram compreender o funcionamento e a dinâmica da gamificação na plataforma *Seppo*. Esse fato deve-se principalmente pelo fato de estarem habituados à rotina dos jogos, além de terem sido bem orientados sobre a dinâmica e as regras. Além disso, a narrativa, a sequência de ativi-

dades e os objetivos de cada etapa estavam explícitos na plataforma *Seppo*. De acordo com Minussi (2019), para que o envolvimento dos discentes, em um processo gamificado, seja satisfatório e prolongado, é necessário que as plataformas gamificadas ofereçam instruções satisfatórias aos alunos, para que este desenvolva o conhecimento adequado, e possa interagir durante a experiência.

Gráfico 3 - Nível de compreensão dos alunos sobre os desafios propostos no game “Relações alimentares entre os seres vivos”



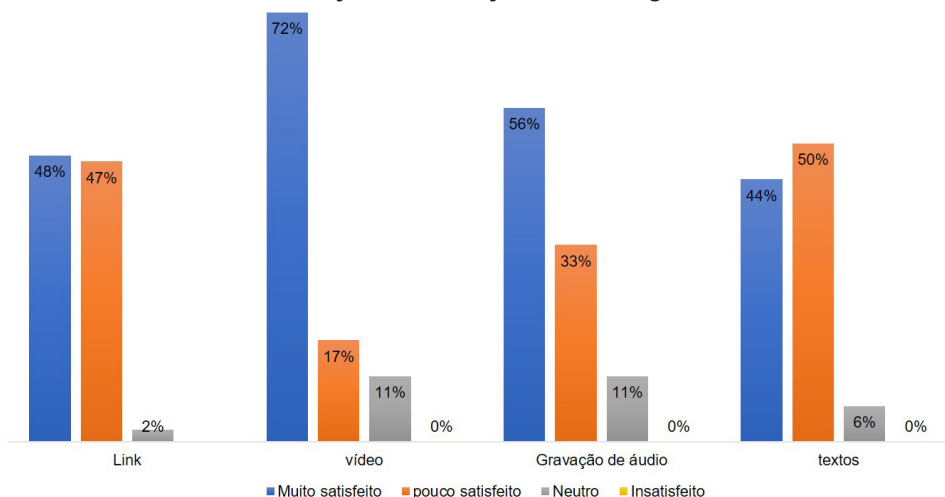
Fonte: Própria autora (2021)

No jogo de relações alimentares entre os seres vivos, os participantes são convidados a apresentarem a resolução das tarefas mediante diferentes formatos de arquivos. Para receber um retorno quanto aos modelos de atividade, foi solicitado que os discentes julgassem a sua satisfação em relação às entregas dos desafios. (Gráfico 4).

Percebe-se que a inserção de textos, com 50%, foi o modelo mais aclama-

do pelos discentes. No entanto, a entrega de vídeo gerou mais dificuldades aos alunos. A gravação do áudio registrou 17% daqueles pouco insatisfeitos. Como as dinâmicas eram diferentes, considera-se normal o estranhamento dos alunos pelos desafios e a dificuldade de cumprir as tarefas. A dificuldade dos alunos em produzir vídeos já era esperada, em razão da timidez em apresentar, assim como a preferência por inserção de textos.

Gráfico 4 - Satisfação em relação às entregas dos desafios

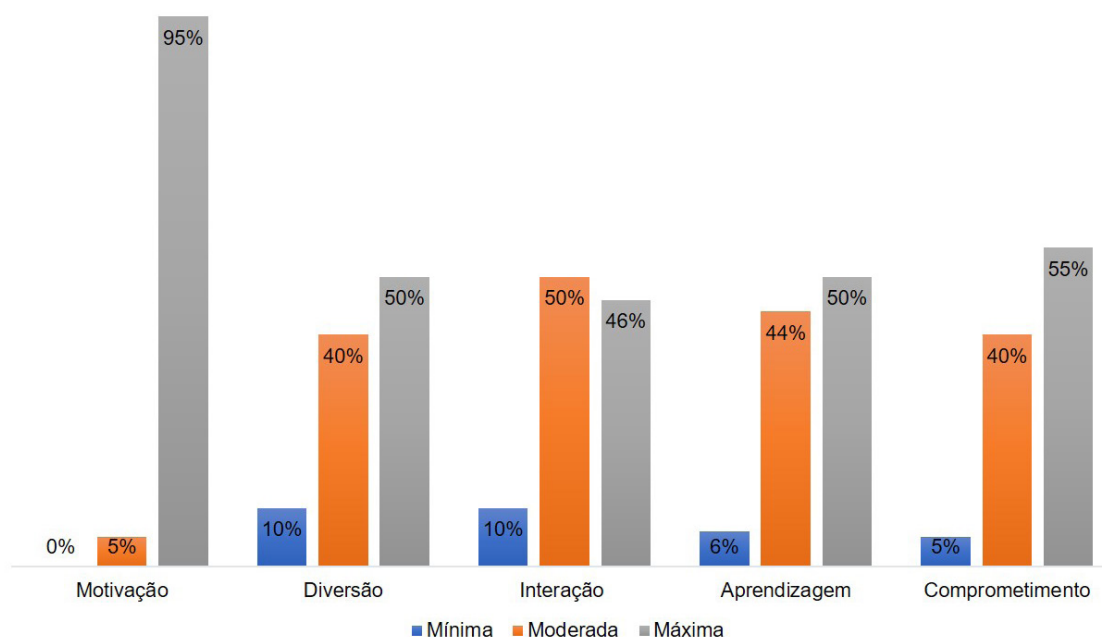


Fonte: Própria autora (2021)

Para verificar as emoções e habilidades potencializadas pelo jogo aplicado, foi questionado aos alunos a intensidade que alguns itens da metodologia lhe proporcionaram em experiência (Gráfico 5). Percebe-se que o jogo proporcionou a máxima motivação e aprendizagem. Entretanto, comprometimento e interação se tornaram aspectos pouco vistos pelos discentes durante a vivência.

Contrasta-se que alguns alunos declararam que o jogo não assegurou diversão, demonstrando que experiência precisa de discussões mais aprofundadas quanto à validação da metodologia e a adequação ao perfil dos alunos. Dito isso, verifica-se que os pressupostos da gamificação não foram alcançados por todos os participantes.

Gráfico 5 - O que o game proporcionou em experiência aos discentes



Fonte: Própria autora (2021)

Outro questionamento feito aos alunos foi se o jogo educativo aplicado teve alguma contribuição no processo de aprendizagem (Gráfico 6). A maioria dos alunos, 98%, afirmou que a atividade ajudou no ensino de relações alimentares e apenas 3% responderam que não houve contribuição para sua aprendizagem. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2020) em seu trabalho realizado com jogo eletrônico, no formato Quiz. Os autores constataam 86% de aprovação do público jogador.

Assim, o jogo “relações alimentares entre os seres vivos” foi aplicado como ferramenta pedagógica para o ensino de relações alimentares na disciplina de ciências, proporcionando uma forma desafiadora e divertida de aprender. Rocha *et al.* (2016) afirmam que os jogos são muito mais do que atividades lúdicas, uma vez que são recursos didáticos a favor da construção do processo de ensino-aprendizagem, cujos caminhos podem ser determinados pelo próprio aluno, sob a orientação atenta de professores e educadores.

Gráfico 6 - Eficiência do jogo educativo on-line “Relações alimentares” no processo de aprendizagem



Fonte: Própria autora (2021)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da vivência em sala de aula, com a aplicação de um jogo relações alimentares, observou-se que a utilização do jogo gamificado, na plataforma *Seppo*, nos processos de ensino e aprendizagem, constituir-se como uma importante proposta metodológica, visto que trata-se de uma plataforma de fácil acesso e compreensão por parte dos alunos, e de boa aplicabilidade e gestão, por parte do docente.

Após análise dos questionários, foi possível verificar a importância do uso de gamificação no ensino de Ciências, onde os alunos apresentaram ótimo empenho na realização dos desafios propostos, indicando um alto nível de comprometimento.

Por fim, concluiu-se que os elementos presentes em jogos gamificados proporcionam momentos de maior motivação e engajamento por parte dos alunos na sala de aula, sendo assim, acredita-se que este trabalho alcançou o objetivo proposto com bons ní-

veis na aprendizagem, podendo ser replicado em aulas de outros professores de Ciências para o ensino de ecologia, sendo um instrumento eficaz que pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AZEVEDO, L.D.E.S; MARCELINO, V.D.S. Ensino tradicional ou por investigação: percepção de professores acerca de sua prática. **Olhar de Professor**, v. 21, n.1, p. 143-160, 2018.

BARBOSA, C. M. A. M. A. **Aprendizagem mediada por TIC: interação e cognição em perspectiva**. Dom Bosco, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 25 out. 2021.



- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKLE, L. **Gamification: using game design elements in non-gaming contexts.** Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings. ACM, 2011.
- FEITOSA, R. R; BRAGA, A. D. M; SILVA R. A; MARTINS, M. M. C; SOBREIRA, M. **O ensino de ciências / biologia: uma abordagem a partir da percepção de alunos do ensino fundamental.** Editora Realize, p. 1-12, 2016. Disponível em: [ww.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA18\\_ID3884\\_12082016194416.pdf](http://ww.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID3884_12082016194416.pdf). Acesso em: 28 out. 2021.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- JAPIASSU, R. B; RACHED, C.D.A. A gamificação no processo de Ensino-Aprendizagem: uma revisão integrativa. **Revista Educação em Foco**, n.12, 2020. Disponível em: [http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2020/03/Renato-Revista-Educac\\_a\\_o-em-Foco.pdf](http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2020/03/Renato-Revista-Educac_a_o-em-Foco.pdf). Acesso em: 3 nov. 2021.
- KAPP, K.M. **The Gamification of Learning and Instruction: game-based methods and strategies for training and education**, John Wiley & Sons, 2012.
- HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias compartilhadas nos artigos da revista genética na escola. VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (ERE BIO). Santo Ângelo, RS. **Anais [...]**. Santo Angelo, 2013. Disponível em: [antoangelo.uri.br/erebio-sul2013/anais.2013FabianaBarrichello.pdf](http://antoangelo.uri.br/erebio-sul2013/anais.2013FabianaBarrichello.pdf). Acesso em: 10 out. 2021.
- KIM, L. Métodos ativos de ensino: construção subjetiva da capacidade de pensar próprio pensamento em sala de aula. **Revista Brasileira de Psicodrama**, v. 26, 2018.
- LEITE, C.A.B. **Gamificação no Ensino de Botânica.** 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém- PA, 2019. Disponível em: [https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/07/TCM\\_versao-final.pdf](https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/07/TCM_versao-final.pdf). Acesso em: 23 out. 2021.
- MINUSSI, M.M. **Web-game educacional para ensino e aprendizagem de ciências.** Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/193005/001090849.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26 out. 2021.
- NICOLA, J. A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Rev. NEa-D-Unesp**, São Paulo, v. 2, p. 355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167/pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.
- NASCIMENTO, B. M. Proposta pedagógica para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Rio de Janeiro, v.16, n.2, p. 298 - 315, 2017. Disponível em: [https://eec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_7\\_ex1120.pdf](https://eec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf). Acesso em: 25 out. 2021.
- PAIVA, M. R. P; PARENTE, J. R. F; BRAN-DÃO, I. R; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino aprendizagem: revisão integrativa. **Sanare - Revista de Políticas Públicas**, Sobral, v.15, p. 145 - 153, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 29 out. 2021.
- PEIXOTO, A. G. O uso de metodologias ativas como ferramenta de potencialização da aprendizagem de diagramas de caso de uso. **Periódico Científico**, v.12, 2016.
- ROCHA, M. L; COSTA.F.C; ANDRADE, M, S; MARTINS, M.S.A. A utilização de jogos no ensino de genética: uma forma de favorecer os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Tecer**, v.9, n.17, 2016. Disponível em: <http://www3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/tec/article/viewFile/1056/804>. Acesso em: 4 nov. 2021.
- SILVA, A. R. L; BIEGING, P; BUSARELLO, R. I. **Metodologia ativa na educação.** São Paulo: Pimenta Cultural, 2017.

SILVA, G. K. B.; SILVA, G. K. B. Gamificação: benefícios da utilização do jogo de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem das aulas de Ciências. CIET – EnPED. **Anais [...]**, 2018.

SILVA, J.A. C. R. D. “**O Show da Evolução**”: a utilização de um jogo lúdico como ferramenta no ensino de Evolução Biológica, 2020. Monografia (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17799/1/JACRS13072020.pdf>. Acesso em: 24 out. 2021.

SILVA, M. J; PEREIRA, V. P; ARROIO, A. O papel do youtube no ensino de ciências para estudantes do Ensino Médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7, n.2 mai/ago., 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320919894> . Acesso em: 25 out. 2021.

SENA, S.D.; SCHMIEGELOW, S. S.; S; PRADO, G. M. B. C.; SOUSA, R. P.L; FIALHO, F.A.P. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos episódicos na geração de novos conhecimentos. **Cinted-Ufrgs**, v. 14, n.1, julho, 2016. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/67323/38417>. Acesso em: 20 set. 2021.

TOLOMEI, B.V A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EaD em Foco**, v.7, n. 2, p. 145–15, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440/259> Acesso em: 20 set. 2021.

TRÓPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas no século XX. **Revista Ensaio**, v.13, n.1, p.121-38, 2011.

VIDAL, A S; MIGUEL, J.R. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, v.14, n. 50, p. 366-379, maio, 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/viewFile/2443/3877>. Acesso em: 23 out. 2021.

YAMAZAKI, S. C; YAMAZAKI, R. M. O. **Jogos para o ensino de física, química e biologia**: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? v.7, 2014.

## PERCEPÇÕES SOBRE SEXUALIDADE NO CENTRO DE ENSINO LUIZ SABRY AZAR - ANEXO I EM BOM JESUS DAS SELVA-MA

Teresa Maria de Jesus Ferreira  
Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Laqueur (2001), a sexualidade é um conceito em construção, um instrumento de análise que é definido de acordo com o período histórico da sociedade. Pode ser definida como um conjunto de características físicas, psíquicas e afetivas, de relação entre pessoas. Embora o sexo faça parte da base das relações e de laços humanos, a complexidade de conversar sobre a sexualidade ainda é um “tabu”, em determinadas sociedades e principalmente entre os jovens que vivenciam o sexo às vezes, até com certa liberdade, mas não tem a profundidade do significado da sexualidade e do conhecimento do seu próprio corpo.

A intolerância, repressões, agressividade, violência, a falta de informações e as distorções de conceitos tornam a temática sexualidade complexa, polêmica e com diferentes interpretações entre os jovens e os adultos. Desse modo, é interessante propiciar momentos de diálogo, discussões, com troca de informações, experiências para os estudantes ficarem à vontade e assim, exporem suas dúvidas e opiniões com relação a sua sexualidade, e assim, refletirem suas atitudes e comportamentos que na maioria das vezes é baseada no senso comum que tanto conduz a intolerância e controvérsias sobre sexualidade.

Para facilitar a abordagem, é necessária uma conversa inicial com questionamentos críticos que permitam aos estudantes refletirem sobre os estereótipos, as condutas e os valores relacionados à sexualidade. A escola precisa definir o trabalho com a temática sexualidade como uma de suas competências, e incluir na sua proposta pedagógica essa temática de forma articulada e multidisciplinar. Isso implica uma definição clara dos princípios que deverão nortear o trabalho de forma multidisciplinar e explícita para toda a comunidade escolar envolvida no processo educativo dos alunos.

Todavia, esses princípios determinarão desde a postura diante das questões relacionadas à sexualidade e suas manifestações na escola, até à escolha de conteúdo a ser trabalhado junto aos alunos. A coerência entre os princípios adotados e a prática cotidiana da escola deverá pautar todo o trabalho pedagógico. De forma diferente, cabe à escola abordar os diversos pontos de vista, valores e crenças existentes na sociedade para auxiliar o aluno a construir um ponto de auto-referência por meio da reflexão.

Nesse sentido, “a sexualidade humana” é um tema transversal que deve ser abordado nas escolas como forma de compreender esse conceito e de todos os outros que se relacionam com ele: os conceitos biológicos de gênero e escolhas sexuais, como: masturbação, menstruação, gravidez na adolescência, aborto, virgindade, Doenças Se-

xualmente Transmissíveis (DSTs), ato sexual, entre outros assuntos que são fatores de dúvidas para os jovens e adolescentes.

No entanto, trabalhar esse tema é um grande desafio, principalmente na tarefa de construir um ambiente escolar de convivência e diálogo diante de uma diversidade de sujeitos e concepções, muitas vezes antagônicas e conflituosas, tendo como pressuposto a educação como direito e a escola como espaço público de construção do conhecimento.

Assim, as discussões de sexualidade, no espaço escolar, têm ficado tradicionalmente restritas às disciplinas de Ciências e Biologia, como se as questões da sexualidade estivessem limitadas apenas a aspectos anatômicos e fisiológicos. Desse modo, a problemática do nosso trabalho é compreender: como os jovens e adolescentes percebem a sexualidade? E, como superar os tabus, interditos sociais e preconceitos através da educação sexual?

A educação sexual deve ser compreendida na perspectiva de intervir na realidade do educando, portanto o nosso objetivo é analisar as percepções sobre sexualidade no Centro de Ensino Luiz Sabry Azar - Anexo I - em Bom Jesus da Selva (MA) e problematizar os tabus e preconceitos em relação a sexualidade.

O presente artigo, está estruturado em dois tópicos e considerações. No primeiro tópico apresentamos uma análise sobre a concepção histórica e social sobre a sexualidade. No segundo tópico faremos uma discussão sobre a construção contemporânea do conceito de sexualidade e uma análise das percepções sobre a sexualidade na Escola Luís Sabry Azar.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A história da sexualidade humana

Por que falar de sexualidade gera tantas polêmicas? Parece que existe uma forma de controle sob as formas de manifestações que limitam as pessoas sobre a liberdade de tratar sobre um tema tão relevante como a sexualidade. No entanto, pelo fato de ser um conceito carregado de preconceito, ele está sempre em evidência na sociedade, ou seja, tem sempre questões sendo levantadas sobre a sexualidade, pelas polêmicas provocadas por alguns comportamentos, seja pelas especulações, os preconceitos e a tentativa de limitar os avanços nos desvelamentos dos reais fatores ligado à sexualidade no comportamento humano.

Segundo Foucault (1984, p. 9) “o termo *sexualidade* surgiu tardiamente no século XIX” e o uso dessa palavra foi estabelecido em relação a outros fenômenos como regras e normas apoiadas por instituições religiosas, judiciárias pedagógicas e médicas. Nesse sentido a “sexualidade é uma das dimensões do ser humano que envolve gênero, identidade sexual, erotismo, envolvimento emocional, amor e reprodução. (CASTRO; ABRAMOVAY; SILVA, 2004, p. 29)

Historicamente o sexo tem sido um elemento de gestão, algo que deve ser controlado. Durante séculos ele foi regulado pela Igreja Católica, e nessa tradição cristã a sexualidade masculina é concebida de forma diferente da sexualidade feminina. Nessa perspectiva, Chauí (1991) destaca que na concepção cristã o homem foi criado a imagem e semelhança de Deus e, portanto, o seu corpo deve sempre servir de cobertura para a mulher que não manifesta essa semelhan-

ça, e essa é uma das justificativas da vigilância constante do corpo feminino que durante muito tempo esteve condicionado apenas ao processo de procriação sendo privado do prazer sexual.

Segundo Chauí (1991, p. 84) a igreja tentava controlar a sexualidade através de uma infinidade de normas como a edição das encíclicas papais “proibindo os anticoncepcionais, condenando o aborto, o adultério, o homossexualismo, o divórcio” entre outros comportamentos. Além disso, sempre foi atribuída à sexualidade o surgimento das doenças, o perigo dos castigos divinos sobre a humanidade como é o caso da analogia à história de Sodoma e Gomorra.

De acordo com Aries (1986), no século XVI não havia um pudor sobre a sexualidade em relação às crianças, ele retrata a relação entre os criados e o pequeno Luís XIII e as brincadeiras com suas partes genitais, além do mais havia uma liberdade na linguagem. Dessa maneira, é importante demarcar que “a atitude diante da sexualidade, e sem dúvida a própria sexualidade, variam de acordo com o meio, e, por conseguinte, segundo as épocas e as mentalidades. (ARIES, 1986, p.129)

Com o progresso científico e a reforma moral a partir do século XVIII foram se modificando a forma de lidar com a sexualidade: com ascensão da sociedade burguesa esses temas foram ficando cada vez mais relegados ao espaço do lar e outro fato determinante foi a invenção da infância e mais tarde a invenção da adolescência. Dessa mesma forma, Chauí (1991) atribui à religião, à moral, ao direito e à ciência a imposição da repressão sexual vivenciada na sociedade contemporânea.

De acordo com Foucault (1984) a família conjugal burguesa se cala em torno do sexo e se torna a guardiã das normas sobre o corpo e impõe o silêncio sobre a sexualidade em nome da decência, que nem sempre corresponde à verdade diante das evidências em relação aos inúmeros casos de violência sexual intrafamiliar contra crianças e adolescentes, algo tão recorrente na sociedade moderna.

Aries (1984) afirma que, a partir no século XVII, a criança ocupou um lugar central na concepção da infância, sendo um estágio sagrado e que deveria ser preservada longe das atitudes consideradas imorais, além de serem paparicadas por meios de cuidados com o corpo e a higiene, atitudes que inexistiam em séculos anteriores. Dessa forma,

As crianças, [...] sabe-se muito bem que não têm sexo: boa razão para interditá-lo, razão para proibi-las de falarem dele, razão para fechar os olhos e tapar os ouvidos onde quer que venham a manifestá-lo, razão para impor um silêncio geral e aplicado. Isso seria próprio da repressão e é o que a distingue das interdições mantidas pela simples lei penal: a repressão funciona, decerto, como condenação ao desaparecimento, mas também como injunção ao silêncio, afirmação de inexistência e, conseqüentemente, constatação de que, em tudo isso, não há nada para dizer, nem para ver, nem para saber (FOUCAULT, 1984, p. 4-5).

É importante, compreender que sexo e sexualidade não são sinônimos. O sexo é conhecido como o mecanismo principal, dentro do pensamento hegemônico de classificação do “macho” e da “fêmea”, homem e mulher (LAQUEUR, 2001). Vale compreender que de acordo com Laqueur (2001), o sexo é uma invenção do século XVIII, século em que a medicina, para além da igreja, começa a controlar e classificar



os sexos atribuindo certos temperamentos e comportamentos a cada um, sobretudo com referências às mulheres que “devem seu temperamento aos seus órgãos reprodutivos, especialmente ao útero e aos órgãos sexuais.” (LAQUEUR, 2001, p.189)

Nessa compreensão, Laqueur (2001) demarca um rompimento com modelo do sexo único no qual se acreditava que a mulher era um homem com o órgão sexual invertido e o gênero dependia da posição dos sujeitos na sociedade e na cultura. Nesse sentido:

Ser homem ou mulher era manter uma posição social, um lugar na sociedade, assumir um papel cultural, não ser organicamente um ou o outro de dois sexos incomensuráveis. [...] o sexo antes do século XVIII era ainda mais uma categoria sociológica e não ontológica. (LAQUEUR, 2021, p.19)

Segundo Laqueur (2001), as mudanças nas formas de interpretar o corpo não se deram apenas pelos avanços científicos, mas por dois desenvolvimentos analíticos: “o epistemológico e o político”. A sociedade moderna definiu cientificamente o que é ser biologicamente homem e mulher e não só isso, através da política foi possível situar homens e mulheres dentro da sua realidade social.

De acordo com Foucault (1984), a partir do século XVIII, a pedagogia institucional concentrou seu discurso no tema sobre o sexo de criança e adolescente e nessa compreensão o sexo passou a fazer parte dos discursos tanto dos adultos, quanto das crianças impulsionados pelas instituições educacionais e médicas.

Nunes (2011, p. 06) demarca que “a sexualidade é o conjunto de saberes, práticas e representações envolvendo a dimensão sexual humana, coletiva e politicamente,

reificada a partir do século XVIII.” E, portanto, o seu conceito vai além do sexo, pois diz respeito aos desejos e manifestações identitárias dos sujeitos o elemento que diferencia os seres humanos dos outros animais, pois está situada na dimensão histórico-social e cultural.

Para compreender a “sexualidade” na sociedade moderna é necessária uma análise na perspectiva da “biopolítica”, conceito trabalhado por Foucault (1979) que significa a gestão da vida das pessoas de um determinado país, ou seja, a sexualidade entra para uma série de estratégias governamentais e política ou de poder. Nesse sentido, a sexualidade foi inserida em um:

Conjunto[...] heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre esses elementos. (FOUCAULT, 1979, p. 244)

Esse dispositivo de gestão vai servir para segregar determinados tipos de sexualidades fazendo uso do discurso religioso, científico ou filosófico, tem o papel primordial de disciplinar os corpos gerenciando e produzindo a partir dos interesses econômicos ou científicos. Podemos exemplificar através das medidas de controle da natalidade em determinadas sociedades, do controle das infecções causadas por doenças sexualmente transmissíveis como é o caso do HIV em 1981, que determinou uma série de medidas que teve impacto direto com a vivência da sexualidade.

É importante destacar que nessa concepção sobre os mecanismos de controle da sexualidade a escola tem um papel importante, pois intervém diretamente na educação

sexual dos sujeitos. Nesse sentido, a “educação em sexualidade, por se tratar de um processo de intervenção pedagógica, que deve estar continuamente presente no ambiente escolar [...]”. (ZANATTA, *et al*, 2016, p. 445)

Atualmente, a escola, mesmo tendo as diretrizes sobre a educação sexual, tem se eximido desse debate, deixando se levar por perspectivas conservadoras e deterministas diante de alguns assuntos que envolvem a sexualidade. Freud (1975, p.75) destaca que o “recém-nascido já vem ao mundo com sua sexualidade, sendo seu desenvolvimento na lactância e na primeira infância acompanhado de sensações sexuais”. Dessa forma não há razão para manter certos assuntos em segredo diante das crianças e adolescentes no que diz respeito à educação, pois essa ignorância leva a descobertas que nem sempre se desdobram em experiências saudáveis.

Diante disso, temos nos deparados com um alto índice de abuso sexual, o que na maioria das vezes é ignorado pelos pais, que não têm conhecimento sobre a sexualidade de seus filhos/filhas, com a gravidez ainda na infância e na adolescência e na incompreensão sobre a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, sem falar na falta de conhecimento quando envolve a questão da orientação sexual e a forma de lidar com o corpo, que na maioria das vezes tem causado muito sofrimento entre meninos e meninas.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa se materializou em uma perspectiva histórica, social e cultural da percepção dos sujeitos sobre a sexualidade na escola. Nesse sentido, o processo de pesquisa teve como base uma abor-

dagem quantitativa e qualitativa, que se apresenta como “possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes.” (GODOY, 1995, p.21)

A pesquisa se deu por meio de roda de conversa e palestras sobre o tema da sexualidade, além da construção e aplicação de questionário estruturado, em que foram levantados os dados empíricos da realidade pesquisada. Também, foram realizadas pesquisas bibliográficas através de autores que analisam historicamente e filosoficamente a sexualidade como Michel Foucault (1984) entre outros autores que analisam sociologicamente a sexualidade e as suas implicações na sociedade contemporânea.

Este trabalho visa discutir a percepção social da sexualidade tendo como objeto empírico a turma do segundo ano do Centro de Ensino Luís Sabry Azar - anexo I. Assim, gostaria de iniciar falando da minha experiência como professora da disciplina de Biologia e acerca da tarefa de trabalhar temas como o da sexualidade humana na sala de aula como determina o currículo escolar e as demais legislações escolares.

O trabalho foi iniciado nas turmas de segundo ano, com apresentação de temas como Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs), gravidez precoce e a evasão escolar. E quando tive que expor os órgãos genitais masculino e feminino percebi o estranhamento e a falta de conhecimento que os meus educandos tinham em relação a suas sexualidades, isso despertou curiosidades por parte dos educandos em relação ao tema.

E nesse sentido, me senti motivada a desenvolver uma pesquisa que desvelasse a percepção deles sobre o tema sexua-

lidade e iniciei um trabalho intensificado sobre DSTs, e o conhecimento do corpo através de rodas de conversa e exposição de imagens, esse tema provocou uma série de perguntas em aulas, claro que mais do público masculino, pois o público feminino é bem mais tímido para esse tipo de conversa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 A sexualidade no contexto educacional: impasses e desafios

A sexualidade no contexto educacional é uma complexa realidade que precisa ser problematizada no sentido de compreender os desafios e impasses intrínsecos nos currículos educacionais que dificilmente expressam o interesse em aprofundar o diálogo multidisciplinar sobre sexualidade.

Louro (2000, p. 05 - 06) faz uma discussão importante sobre as pedagogias da sexualidade, fazendo o caminho histórico da construção desse conceito, que embora tenha sido tratado como “algo dado pela natureza e inerente ao ser humano”, segundo a autora a “sexualidade envolve rituais, linguagens, fantasias, representações, símbolos, convenções” que irão ser definidos pela cultura e de forma plural, dado as diversidades identitárias que compõem a sociedade.

Nesse sentido, vale compreender que o Centro Ensino Luís Sabry Azar, o objeto empírico dessa pesquisa, manifesta essa pluralidade, mesmo que ainda de forma muito tímida e velada, dado as imposições ou aceitações de apenas uma forma de sexualidade. A escola na maioria das vezes tem reproduzido a retórica de uma sexualidade determinada e definida pelo processo biológico. No entanto, é “através do processo cultural que definimos

o que é natural; produzimos e transformamos a natureza e a biologia [...] e as tornamos histórica” (Louro, 2000, p.06)

Para Louro (2000) a sexualidade engloba um discurso que normatiza, disciplina, produz saberes e verdades sobre o sexo em uma determinada época ou sociedades. A moral sexual de um determinado povo, pode não ser a mesma em outras formas de organização social.

Um exemplo, é o casamento monogâmico que:

Reflete fielmente sua origem histórica e manifesta com clareza o conflito entre o homem e a mulher, originado pelo domínio exclusivo do primeiro, teremos um quadro em miniatura das contradições e antagonismos em meio aos quais se move a sociedade, dividida em classes desde os primórdios da civilização, sem poder resolvê-los nem superá-los. (EN-GELS, 2012, p.90)

Investigar um tema tão importante como sexualidade é se deparar com inúmeras questões que envolvem preconceitos, negação do direito à educação plena e constatar à inércia por partes de alguns profissionais da educação que se recusam a estudar sobre sexualidade e acabam ignorando o que estabelece o art. 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1997), quando afirma que “a educação é dever da família e do Estado [...] e tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando”. Nesse sentido, o trabalho pedagógico deve considerar os sujeitos em todas as suas dimensões, principalmente as que estão relacionadas à vida.

Nossa pesquisa tem relação com o trabalho que foi realizado nas turmas de segundo ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Luís Sabry Azar, em que nos deparamos com certo desconforto dos educandos quando abordamos, na aula da disciplina de Biolo-

gia, o tema sexualidade. Na grade curricular implementada nas escolas pela Secretaria de Estado da Educação do Maranhão (SEDUC) é obrigatório trabalhar temas como: gravidez na adolescência e a evasão escolar, Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST's), sexualidade, além de outros temas que envolvem a diversidade e os direitos humanos.

O grande entrave nesse trabalho foi a reação dos educandos ao se depararem com o material apresentado: a impressão foi que estávamos entrando em um mundo totalmente desconhecido, pois muitos alunos não queriam falar pois estavam envergonhados e, quando outros falavam, era criticados e eram vítimas de bullying. Tudo que se referiu ao assunto acerca de órgão genital masculino e feminino envolve muito pudor, como se a escola ou a família nunca tivessem abordado esse tema. Isso foi uma dificuldade, pois as atividades referentes ao tema não eram desenvolvidas a contento. Sabemos que o tema sobre corpo e sexualidade deve ser trabalhado desde a disciplina de Ciências a partir do sétimo ano e o papel da Biologia é contextualizar aquilo que o aluno já deveria saber, principalmente no sentido de materializar esse conhecimento na vida como na prevenção de uma gravidez indesejada ou até mesmo de DSTs.

A maior dificuldade foi trabalhar o tema sexualidade com o público feminino que é reprimido frente ao público masculino e demonstrou um desconhecimento em relação ao seu corpo e a sua sexualidade. Apesar da sexualidade ser um tema transversal, a escola ainda se encontra presa às antigas grades de um ensino descontextualizado da vida e particularizado em áreas de conhecimento.

É importante destacar que a orientação sexual na escola:

É um dos fatores que contribui para o conhecimento e valorização dos direitos sexuais e reprodutivos. Estes dizem respeito à possibilidade de que homens e mulheres tomem decisões sobre sua fertilidade, saúde reprodutiva e criação de filhos, tendo acesso às informações e aos recursos necessários para implementar suas decisões. (BRASIL, 1998, p. 293)

Nessa compreensão, a escola tem um papel importante, no entanto, essa instituição entende que apenas o professor de Biologia tem a obrigação de trabalhar o tema sexualidade, o que dificulta o trabalho do próprio professor, pois esse tema envolve diversas polêmicas que englobam a postura da escola diante da realidade e a estrutura de uma sociedade patriarcal, sexistas e preconceituosa, que quer conservar certos comportamentos por medo de mudanças e perdas de controle sobre os corpos.

Diante desse contexto e após o trabalho pedagógico sobre sexualidade, preparamos um questionário de entrevista para conhecer o nível de conhecimento sobre sexualidade entre meninos e meninas da turma de segundo ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Luís Sabry Azar. O trabalho com a disciplina de Biologia foi com um público de 153 alunos, participaram da nossa amostra 15 alunos que representa 10% do todo. Dentre estes foram entrevistados 60% de meninas e 40% representando os meninos.

O presente questionário constava de 10 perguntas objetivas e foram entregues para que os alunos respondessem sem a interferência de outros. A primeira pergunta foi se eles sabiam o que significava sexualidade: 100% responderam que sim, esse resultado foi influenciado pelo trabalho que realizamos em sala de aula sobre o tema.

Na segunda questão, perguntamos se a adolescência era considerada uma fase difícil por eles/elas, 12 pessoas responderam que sim, sendo que dessas 8 são mulheres, o que demonstrou um conflito maior entre o público feminino em lidar com a sexualidade e descobrimento do corpo. A quinta questão é a que mais chamou à atenção, pois a pergunta era se os pais conversam sobre sexualidade em casa, 100% dos alunos responderam que não, e em seguida afirmaram que esse assunto é tratado como um tabu no contexto intrafamiliar.

Da mesma forma, a oitava questão é se a escola abordou o tema sexualidade nas demais disciplinas, 100% dos alunos responderam que não. Esse resultado reforçou nossa afirmação sobre a necessidade da inserção da discussão sobre sexualidade no contexto escolar e o compromisso da escola pública com a educação pautada na realidade do educando.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, compreendemos que a percepção sobre sexualidade no Centro Ensino Luís Sabry Azar (Anexo I), tem sido distorcida pelo desconhecimento ou a falta de estudo dos Parâmetros Curriculares e documentos que norteiam a prática docente e o fazer pedagógico dos temas que envolvem a sexualidade dos educandos.

Dessa forma, é importante ressaltar que diante do trabalho desenvolvido com a turma do segundo ano, na disciplina de Biologia, por meio das oficinas e roda de conversa, podemos observar uma mudança significativa nos comportamentos, no que se refere ao tema sexualidade, principalmente nas relações entre os meninos e as meninas e na

capacidade de dialogar e trocar informações. Sendo importante, destacar a construção dos laços de confiança entre nós professores e os educandos, que no processo anterior inexistia, mas que, com esse trabalho, foi possível um diálogo, no qual juntos podemos aprender sobre as questões que envolvem a vida e os temas ligados à realidade dos educandos.

Nesse sentido, é necessário o rompimento com o senso comum e atitudes pautadas em julgamentos pessoais quando se trata dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, pois a atuação do professor é imprescindível, mas precisa ser com base na Ciência para que o educando possa superar a ignorância sobre a realidade vivenciada. Sabemos que temas como sexualidade envolvem muitas polêmicas, tabus e preconceitos, que às vezes impõe o silenciamento diante da diversidade que se apresenta na sala de aula e, diante disso, muitos professores preferem não discutir o assunto.

No entanto, o papel da escola é de transformar a sociedade através do processo educacional. Nesse sentido nosso trabalho refletiu socialmente na comunidade através do debate de opinião e da contextualização dos temas abordados de maneira que suscitou a mudanças e reflexões sobre o contexto de violência causada pela desigualdade de gênero, a violência sexual, além do machismo e sexismo tão latente na sociedade.

## REFERÊNCIAS

ARIES, Philippe. **A História Social da Criança e da Família**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: orientação sexual**. 1ª parte. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/orientacao.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2022.



CASTRO, Mary Garcia; ABRAMOVAY, Miriam; SILVA, Lorena Bernadete da. **Juventude e sexualidade**. Brasília: UNESCO Brasil, 2004.

CHAUÍ, Marilena. **Repressão Sexual**: essa nossa (des) conhecida. São Paulo: Brasiliense, 1984.

ENGELS, Friedrich. **A origem da família, da propriedade privada e do estado**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade 2**: o uso dos prazeres. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1984.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade I**: a vontade de saber. 13 ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

FREUD, Sigmund. **Obras completas**: três ensaios sobre a teoria da sexualidade, análise fragmentária de uma histeria ("O caso Dora") e outros textos (1901-1905) | Sigmund Freud. 11 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas São Paulo**, v. 35, n.3, p.20-29, maio /jun. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYf-Vhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 jan. 2022.

LAQUEUR, Thomas Walter. **Inventando o sexo**: corpo e gênero dos gregos a Freud/ Thomas Laqueur. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.

LOURO, Guacira Lopes. **O Corpo Educado**: pedagogias da sexualidade. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

NUNES, Cesar Aparecido. Política, sexualidade e educação. **Filosofia e Educação**, v.3, p.4 - 17, 2011. Disponível em: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/2832/Pol%3%adtica%2c%20sexualidade%20e%20educa%20>

[c3%a7%c3%a3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.scielo.br/j/ep/a/TrXCc6xhN84qdgf-D456wLzm/abstract/?lang=pt). Acesso em: 28 jan. 2022.

ZANATTA, Luiz Fabiano *et al.* A educação em sexualidade na escola itinerante do MST: percepções dos(as) educandos(as). **Educ. Pesquisa**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 443-458, abr./jun, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TrXCc6xhN84qdgf-D456wLzm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 jan. 2022.

## UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA CONTEÚDO DE BOTÂNICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS: sala de aula invertida

Alisson da Silva Rocha  
Ana Paula Sampaio Amorim

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino fundamental perpassa por grandes desafios, especificamente com relação à sala de aula, onde se percebe uma necessidade de renovação da abordagem pedagógica utilizada e, também, de sua estrutura, além de exigir mudanças no processo de ensino e aprendizagem e a reflexão crítica sobre a interação professor/aluno/colegas, atividades dinâmicas, inevitavelmente opinão instantânea, materiais mais precisos que possam interagir, como o uso de tecnologias da informação e comunicação, ambientes virtuais de aprendizagem, videoaulas, redes sociais e outras possibilidades de relacionamento e interação. (BERGMANN *et al.*, 2018).

O discente precisa tonar o seu fazer como o sujeito de sua própria aprendizagem, sempre reconhecendo a importância do domínio dos conteúdos para a compreensão ampliada do real, e o professor precisa de se manter como mediador entre o conhecimento elaborado e as dificuldades dos alunos, aplicando, junto ao aluno, metodologias ativas que fortaleçam o contato entre o mundo e o ensino (PEREIRA, 2010).

O ensino híbrido tem sido uma das tendências na educação do século XXI, por propiciar a integração entre o ensino presencial e as propostas do ensino on-line, com o objetivo de um ensino personalizado, onde cada aluno possui o controle do tempo, ritmo, modo e local em que a aprendizagem

ocorrerá. Nesse contexto, de acordo com os pressupostos descritos desde a Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional (LDB) até os dias atuais, a utilização de novas estratégias e metodologias ativas são definidas como prioridade, e devem estar descritas nos projetos pedagógicos como estratégias de ensino-aprendizagem, tendo a necessidade de realização de projetos de intervenção para o desenvolvimento de experiências educacionais.

A “sala de aula invertida”, do inglês *Flipped Classroom*, apareceu como uma nova alternativa de modelo educacional iniciado em outros países, sendo que a ideia é converter a sala de aula no contexto dinâmico tradicional, onde o conteúdo teórico é disponibilizado por meio de material para leitura, imagens ou vídeos hospedados em aplicativos ou na *web*, para serem acessados pelos estudantes em cenários flexíveis, como sua residência ou qualquer outro ambiente que desejar; enquanto, em classe, o tempo é dedicado para exercícios, elaboração de projetos, discussões abertas ou testes de habilidades na aplicação do conhecimento relevantes para o aprendizado. Esse modelo se propõe a desenvolver uma diversificação de acesso ao conhecimento desde o pensamento crítico-reflexivo e analítico à autoaprendizagem. Com isso, a interação dos estudantes com o professor gera uma boa alternativa para a integração das tecnologias de informação e comunicação aplicadas à educação.

O docente assume o papel de um consultor, impulsionando e fortalecendo os estudantes na observação e análise. O trabalho coletivo e colaborativo, nesse caso, produz uma formação contínua que é fácil de ser avaliada paralelamente. (BERGMANN *et al.*, 2018).

No que condiz aos conhecimentos voltados para a botânica, é necessária a verificação da mesma sendo importante para o aprendizado, não somente na aula teórica, que até então soa de forma desanimadora, mas também por serem fixos no ambiente, muitas vezes passando despercebidos, pois os vegetais parecem não ter vida. Com as aulas na praticidade, tudo parece mais real, deixando os alunos que participam da prática com iniciativa mais investigativa, curiosos, e com sentimento de satisfação ao adquirirem o conhecimento. (VIAL PINTO *et al.*, 2009). Diante dessa realidade, o objetivo deste trabalho foi propor uma forma de metodologia ativa com a implementação da sala de aula invertida para o ensino do conteúdo de vegetais nos anos finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Não há dúvida de que os métodos para o alcance do ensino e aprendizagem vêm sofrendo alterações. No mundo atual, o uso da tecnologia pode ter afetado a maneira como lidar com essas alterações devido às diversas formas de se pesquisar uma informação e, com isso, transformá-la em conhecimento, porém, percebe-se que esse fomento ainda é uma barreira para os profissionais de educação que aplicam métodos tradicionais para uma geração altamente conectada. (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

A aplicação de metodologias ativas e o panorama já investigado a partir da

análise cienciométrica de pesquisadores abrem portas para novas discussões veiculadas às políticas públicas na educação. Atuação com metodologias ativas elevam em seu escopo a criticidade em relação à realidade, a exemplo da Pesquisa-ação e Dinâmica em Círculo, que são consideradas como formas de quebrar um modelo concreto tradicional, metodologias que colocam o educando como sujeito do processo, trazendo análise crítica e o motivando pra ações sólidas a respeito dos problemas expostos em sala de aula. (HALFEN, 2020)

O método de sala de aula invertida é inspirado nas necessidades dos alunos e, como todas as boas ideias em educação, é capaz de atender às necessidades, permitindo que os professores personalizem a educação dos estudantes. Nesse modelo, o tempo é totalmente reestruturado de acordo com flexibilidade do conteúdo, além disso, os alunos precisam fazer perguntas sobre o conteúdo que lhes foi transmitido pelo vídeo ou outras matérias de acesso, assim, podem ser respondidas pelos professores nos primeiros minutos da próxima aula.

Por outro lado, o método pode expor os alunos ao nível maior de acesso a tela, ou elevação da ansiedade digital, por isso, em vez de combater a cultura vídeo/digital, seria evidente explorar para obter melhores resultados. Então, adotar os recursos digitais como auxiliares da aprendizagem, em vez de recomendar aos alunos que evitem as ferramentas hoje disponíveis, parece um apoio ao ensino e aprendizagem. (BERGMANN *et al.*, 2018).

Alguns benefícios da metodologia podem ser citados aqui, tais como: a substituição da aprendizagem passiva por aulas participativas; o conteúdo permanentemen-

te disponibilizado ao estudante; o professor pode apresentar o conteúdo uma única vez em vídeo; a explicação de todo o conteúdo planejado em menos tempo; ao gravar o vídeo, o professor passa a refletir sobre sua aula; aumento da interação entre aluno-aluno e aluno-professor; os professores dispõem de tempo para trabalhar com os alunos individualmente; progresso dos alunos nos testes de avaliação; envolvimento dos pais na educação dos filhos; aumento da responsabilidade dos estudantes; o aluno trabalha em seu próprio ritmo e estilo; promoção do desenvolvimento de habilidades de comunicação, trabalho em equipe e colaboração de ideias; permite ao aluno colocar o seu aprendizado em prática. (RODRIGUES; SPINASSE; VOSGERAU, 2015).

No Brasil, percebe-se uma aplicação desse método em cursos superiores e EaD, sendo que a colaboração do professor mediador está relacionada à liberação de aulas ou vídeos expositivos, porém o uso do modelo de sala de aula invertida tem facilitado para a evolução do ensino, mesmo com dificuldades básicas, como: maior tempo para a preparação da aula; resistência dos alunos ao novo método; demanda que a abordagem pode fazer nos computadores de casa; os alunos não assistirem os vídeos em casa, etc. Alguns estudos apontam que o processo da efetiva aprendizagem colaborativa traz, como benefícios, o engajamento dos alunos, a aprendizagem sobre como criar equipes eficientes, a assimilação de diferentes visões sobre o mesmo problema e a criação de responsabilidade para todos os participantes dos grupos, tornando-os responsáveis uns pelos outros. (RODRIGUES; SPINASSE; VOSGERAU, 2015).

Em outro aspecto, existe a urgência, relacionada aos meios acadêmicos, sobre o verdadeiro papel das tecnologias nas metodologias ativas, no sentido de desfazer o mito em que teorizam e atrelam o potencial do modelo ao uso das tecnologias na educação, em especial o modelo da sala de aula invertida. Além disso, considerando inúmeros relatos de professores e alunos que, de algum modo, passaram por uma experiência com esses modelos, é possível perceber que a mediação tecnológica ajuda, facilita e pode até mesmo enriquecer o trabalho do professor e a capacidade reflexiva do aluno, no momento em que elas são bem utilizadas, no processo de busca, de auto avaliação, de conexão com o mundo da informação digital disponível na rede e de fácil acesso via tecnologias *mobile*. Por fim, se acessarmos cada vez mais os modelos disponíveis que acompanham a linguagem dos alunos, estaremos motivando-os, pois é possível perceber que a inovação pedagógica não está nas tecnologias, mas sim na capacidade e comprometimento do professor em achar a sua identidade docente e desenvolver novas habilidades para exercer o difícil papel de orientador da aprendizagem na cultura digital em que vivemos massacrados por informações desestruturadas, divergentes, de fácil acesso e massificadas. (ROCHA, 2015).

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Segundo Moresi (2003), podemos classificar uma pesquisa de várias formas, quanto à sua natureza, à forma de abordagem do problema, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos. Assim, a partir de embasamento teórico, nesse trabalho, objetiva-se classificar essa proposta como

mediação e apresentação de procedimentos metodológicos que podem ser utilizados pelo professor mediador, podendo descrever os métodos e as técnicas para coleta e análise de dados.

Para o andamento da proposta, será necessário que o professor escolha o material que será disponibilizado para o aluno em forma de *links*, material físico, vídeos produzidos por pelo próprio professor ou até mesmo plataformas, entre outros, abrindo, assim, um leque de possibilidades para o aluno ter autonomia em seu ritmo e andamento da aplicação.

Para isso, a proposta será dividida, em módulos, da seguinte maneira: no Módulo 1, foram abordados os grupos básicos dos vegetais, com o objetivo de apontar as diferenças básicas dos animais para os vegetais e esclarecer quais as características dos primeiros autótrofos. Os materiais on-line disponibilizados foram e-book, *links* de vídeos e plataformas; os problemas propostos foram a elaboração do mapa conceitual e resumos sobre os conceitos abordados nos vídeos; questões problematizadoras; e a atividade avaliativa foi uma gincana.

No Módulo 2, foi abordada a classificação dos grupos dos vegetais, briófitas e pteridófitas, com o objetivo de diferenciar os grupos dos vegetais em sua fisiologia e anatomia. Os materiais on-line disponibilizados foram o resumo escrito, Podcast, mapa conceitual e vídeo. Como método do caso, teve-se: a preparação prévia do aluno, a discussão em pequenos grupos e a discussão em plenário. A atividade avaliativa do módulo contou com um Quiz na plataforma Kahoot.

No módulo 3, foram abordados a gimnosperma e a angiosperma, com o objetivo de caracterizá-las. Como material on-line,

foram disponibilizados vídeos com os problemas propostos. Como atividade avaliativa, teve-se a análise das resoluções apresentadas. No módulo 4, último módulo da proposta, foram abordados todos os grupos de vegetais citados anteriormente (briófitas, pteridófitas, angiosperma e gimnosperma), com o objetivo de esclarecer a relação entre todos os vegetais e importância ambiental. Foram disponibilizados infográficos como materiais on-line, para poder iluminar o problema proposto, que era “quais características são comuns e diferentes entre esses grupos de vegetais”. A atividade avaliativa foi a análise das soluções apresentadas.

#### 4 RESULTADOS ESPERADOS

Com o uso de estratégias que mantenham o aluno protagonista do ensino, dando a ele modalidades diferentes para se chegar à aprendizagem ligada ao ensino teórico e prático, percebe-se que, na dinâmica de organização desse modelo, ocorrerá muito mais envolvimento do discente, facilitando a mediação e envolvimento do estudante. Além disso, o estudante, já acostumado a conviver com métodos tradicionais, terá um nível maior de propostas mencionadas pelo professor e mais organização, adaptados com os seguimentos dos métodos. Porém, o nível de inclusão em meios tecnológicos será de maneira gradual sendo sanado devido à distribuição de vídeos e exposições de matérias em plataformas e com as produções em formatos diferentes contribuem para o aprendizado e inclusão digital.

O uso e desuso de metodologias ativas, bem como a do modelo trabalhado, mostrará para o aluno várias formas de se trabalhar, dando a ele uma extensa autonomia no



seu fazer. Quanto à botânica, temos uma proximidade bem maior em relação à observação do meio e a concepção científica objetivada pelo professor mediador, pois é o aluno que irá produzir, observar, escrever, e expor da sua própria maneira o conhecimento adquirido.

A escola ficará como palco de exposições dos trabalhos científicos, na qual ocorrerá uma gama de projetos e engajamento dos alunos. Nesse sentido, a formação continuada, ambientes experimentais, como laboratórios, e visitas técnicas são modelos que fortalecem a teoria e a prática do modelo de sala de aula invertida.

Dessa forma, espera-se favorecer a construção de outra visão das Ciências pelo aluno, não como decifração neutra do mundo, mas como resultado do trabalho e da intenção humana, deslocando a forma como nós nos relacionamos tanto com o fazer quanto com a teoria da Ciência.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a aula não seja a forma especial de transmitir informações aos alunos, em muitos casos, a instrução específica tem lugar, não necessariamente em sala de aula e nem envolvendo toda a turma. Observamos e absorvemos que a oferta de percepções e concepções por meio de plataformas como vídeos, e busca prática, pode ser muito eficaz para análise de botânica. Alguns conceitos ainda devem ser analisados a fundo, de maneira independente, pelo próprio aluno, enquanto outros precisam ser ensinados diretamente ou por um diálogo socrático.

Contudo, essa proposta não constitui a panaceia da educação. A maneira de aplicar o modelo de sala de aula invertida deixará o discente de frente pra realidade

que é e que até ali foi conceituada, fazendo-o questionar temas e conceitos científicos já listados. Além disso, nos permite explorar diferentes modelos de ensino, mais adequados a nossos alunos. Nessa proposta, sugerimos, insistentemente, que os profissionais explorem e mesquem o aprendido aqui, conjugando nossa experiência com as suas melhores práticas do bom magistério.

## REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TRIVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015, v.1.
- BERGMANN, Jonathan *et al.* **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**, 2018.
- EDUCA MAIS BRASIL, Agência. Pais apoiam Ensino Híbrido na volta às aulas. *In: Pais apoiam Ensino Híbrido na volta às aulas*. [S. l.], 6 ago. 2020. Disponível em: <https://tribunadoagreste.com.br/2020/08/pais-apoiam-ensino-hibrido-na-volta-aulas/>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- HALFEN, G. E. **Análise Cienciométrica de metodologias ativas no ensino de viroses na educação básica no período de 2010 a 2012**. 2020, 57 f., TCC (Especialização) - Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidades, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.
- HONÓRIO, Hugo Luiz Gonzaga. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática – estudos iniciais**. Honório Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba – PR. 12 a 14 de novembro de 2016.
- RODRIGUES, C. S.; SPINASSE, J. F.; VOSGERAU, D. S. R. **Sala de Aula Invertida: uma revisão sistemática**. **PUCPR**, n. 39284, p.2176-1396, out., 2010.

VIAL PINTO, Andressa *et al.* Importância das aulas práticas na disciplina de botânica. Cascavel: Faculdade Assis Gurgacz, 2009. Disponível em: [180](https://www.fag.edu.br/upload/graduacao/tcc/522a54c63243f.pdf#:~:text=As%20aulas%20pr%C3%A1ticas%20s%C3%A3o%20de%20suma%20import%C3%A2ncia%20n%C3%A3o,%20seu%20mundo%20desenvolvendo%20solu%C3%A7%C3%B5es%20para%20problemas%20complexos. Acesso em: 19 fev. 2022.</a></p></div><div data-bbox=)



**EIXO**

**4**

**MEIO  
AMBIENTE**



## A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS TIÚBA COMO MODELO BIOLÓGICO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO ENSINO FUNDAMENTAL

Livia Carine Macedo e Silva  
Patrícia Fernanda Pereira Cabral  
José Maurício Dias Bezerra

### 1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo envolvido pela tecnologia e pelo avanço científico. Com isso, na busca de atender às demandas da função social da escola, o ensino de Ciências Naturais permite que o docente possa contribuir para um ensino de melhor qualidade. Diante disso, segundo Butijelli (2016, p. 7), “Alfabetização Científica se torna um dos principais modelos de se concretizar relações entre sociedade, educação e ciência, e suas premissas são muito utilizadas na literatura de estudos sobre o ensino de ciências”.

O termo Alfabetização Científica (AC) tem conquistado cada vez mais espaço nos ambientes escolares, desde a formação do professor até a sua atuação em sala de aula. No Brasil, a Alfabetização Científica é amplamente estudada e difundida por Chasot (2003, p.94) para ele

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias.

O Ensino de Ciências Naturais por meio da investigação é um avanço capaz de proporcionar a alfabetização científica, uma vez que, com a efetiva participação dos

discentes, no processo de ensino aprendizagem, é mais provável o aumento da vontade dos alunos em adquirir os conhecimentos científicos e, por conseguinte, refletirá na procura pelas aulas de Ciências.

A abordagem das Abelhas Tiúba, sobre a sua biologia e conservação, é imprescindível para formação de pessoas mais conscientes ambientalmente, que compreenderão melhor sobre a melhoria da qualidade ambiental (CARVALHO, 2010). Essas modificações no ambiente natural, como a aniquilação de ninhos, isolamento geográfico, diminuição da florada nativa e, conseqüentemente, redução da capacidade de suporte do ambiente, faz com que estas espécies estejam ameaçadas de extinção. As abelhas nativas são muito dependentes da preservação da mata em que estão, sendo que uma colônia pode até morrer se for retirada da árvore em que está instalada, por isso, a vida de nossas abelhas está ameaçada pelo desmatamento (ECO, 2017).

No Maranhão, pouco se conhece sobre a importância biológica, econômica e ambiental das abelhas, principalmente, dentro da sala de aula. Na escola, esse conhecimento ainda é muito escasso, sendo, às vezes, abordado de forma genérica dentro dos conteúdos de ciências, sem detalhes quanto ao seu ciclo de vida, reprodução, hábitos e forma de manuseio para produção, que são fundamentais para manutenção da espécie no ambiente. Posto que, essa espécie, em



algumas regiões, está fortemente ameaçada de extinção devido a fragmentação do habitat, gerando, assim, diminuição dos recursos naturais.

É importante demonstrar aos alunos do ensino fundamental quais métodos devem ser aplicados na escola, como forma de melhorar o ensino de Ciências, e, em especial, realizar práticas de educação ambiental, conscientizando os alunos sobre a relevância das abelhas no contexto econômico, social e ambiental. É necessário trabalhar esses conteúdos, em sala de aula, de forma que a educação ambiental busque abranger mudanças de hábitos em relação às abelhas, ajudando na sua conservação. Diante de tais fatos, surgiu a seguinte questão-problema: como utilizar as abelhas Tiúba nas aulas de educação ambiental para promover sua conservação?

A disciplina de Ciências Naturais apresenta uma gama de conteúdos que são tidos como de difícil entendimento e, muitas vezes, possui o *status* de que é uma disciplina de memorização sem compreensão. Por isso, o presente estudo tem como hipótese a utilização de modelos biológicos da abelha Tiúba para viabilizar a construção de uma abordagem capaz de despertar o aluno para o mundo das ciências e facilitar o aprendizado na sala de aula, visando a melhoria da educação científica no ensino fundamental e fomentando, assim, o questionamento, o planejamento, o recolhimento de evidências, as explicações com base nos fatos e a comunicação.

No ensino ciências, é possível explorar a produção de materiais didáticos que são capazes de reproduzir as características de determinado assunto abordado, de forma palpável, sendo que os alunos podem construir o conhecimento a partir de

fantoches, réplicas de insetos, plantas, entre outros materiais produzido por eles mesmos. Diante disso, o material biológico da abelha Tiúba se encaixa como um desses materiais, levando aos alunos uma forma dinâmica de se trabalhar o conteúdo ministrado e fazendo com que os mesmos se identifiquem com a realidade local.

Portanto, as abelhas constituem-se elementos importantes na manutenção do ambiente, por realizarem, direta ou indiretamente, a polinização das flores. Além disso, as abelhas, principalmente as sem ferrão, são excelentes indicadores ambientais. O Maranhão possui uma das melhores abelhas sem ferrão, *Melipona compressipes fasciculata*, popularmente conhecida popularmente como Tiúba, que, por não possuírem ferrão, podem ser manuseadas por qualquer pessoa, de qualquer idade, até mesmo por alunos do ensino fundamental, que podem utilizá-la como ferramenta de educação ambiental nas aulas de Ciências Naturais.

Além disso, pelo fato dela produzir uma grande quantidade de mel quando comparadas com outras abelhas sem ferrão, elas poderão ser criadas pelos alunos como uma fonte para obter alimento saudável e melhorar a renda familiar nas comunidades. Nesse sentido, é relevante buscar informações e novas práticas para dentro da sala de aula, visto que possibilitará a construção de novos conhecimentos para os envolvidos na pesquisa, dentro do município de Aldeias Altas/MA.

Partindo dessa vertente e investigando pesquisas no Maranhão sobre Ensino de Ciências, o presente estudo buscou conhecer a Abelha Tiúba, espécie de abelha sem ferrão típica do estado do Maranhão, que tem sofrido com ações de desmatamento e ocupações urbanas, podendo entrar em

extinção, pois a mesma tem diminuído aos longos dos anos, principalmente, devido à degradação ambiental, às queimadas e ao desmatamento descontrolado.

Assim, este trabalho tem o objetivo principal de apresentar as Abelhas Tiúba como modelo biológico para educação ambiental nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, na Unidade Escolar Vidigal Rodrigues Filho, situada no município de Aldeias Altas/MA, com o intuito de facilitar o aprendizado e apresentar os relatos dos alunos sobre a utilização das Abelhas Tiúba, nas escolas, como fator indutor para educação ambiental nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Importância das abelhas Tiúba para conservação

Segundo Bezerra (2004), as abelhas indígenas são as principais polinizadoras das florestas brasileiras e, atualmente, com o processo de degradação de nossas florestas, elas estão fortemente ameaçadas de extinção, gerando, dessa forma, uma diminuição de recursos naturais, e, conseqüentemente, uma redução da biodiversidade. Para evitar esse dano ecológico, é de fundamental importância conhecer a biologia dos meliponíneos, principalmente as abelhas do gênero *Melipona*, exclusivamente neotropicais, que tem como sua principal representante no Maranhão a *Melipona compressipes fasciculata*, a Tiúba, como é conhecida popularmente.

Além disso, a conservação de árvores como locais para alojamento de ninhos é crucial para a sobrevivência das abelhas em ambientes naturais. Apesar de possuir grande importância ecológica, muitas espécies

são dizimadas pelo desmatamento que resulta na eliminação do recurso floral responsável pela alimentação dos agentes polinizadores e outros animais, e, também, a destruição dos ninhos construídos nas árvores derrubadas.

### 2.2 Situando as abelhas tiúba e sua morfologia

As abelhas da tribo Meliponini (*Hymenoptera: Apidae*) são conhecidas como abelhas sem ferrão, sendo a *Melipona compressipes fasciculata* uma espécie nativa que se encontra nas áreas de transição dos biomas da Floresta Amazônica, Caatinga e Cerrado. Está localizada geograficamente nos estados de Tocantins, Pará, Piauí, Mato Grosso e Maranhão. A Tiúba, por sua vez, é uma abelha da espécie *Melipona compressipes fasciculata*, a qual, recentemente, foi classificada como sendo *Melipona fasciculata*, entretanto, é uma abelha diferenciada que está presente, principalmente, na região da Baixada Maranhense.

A ordem Hymenoptera caracteriza-se por apresentar uma cabeça hipognata, que é conectada ao tórax por um fino “pescoço”. Além disso, a cabeça possui olhos compostos grandes, em posição lateral, que, associados à presença de três ocelos na região superior da cabeça, dão ao animal uma melhor percepção de imagem e luminosidade, bem como uma maior mobilidade e agilidade. As peças bucais são do tipo mastigador ou mastigador-sugador com estruturas mandibulares sempre presentes.

Os meliponíneos são abelhas sociais que possuem o ferrão atrofiado, impossibilitando o seu uso defensivo, por isso são popularmente chamadas de abelhas sem ferrão (FREITAS, 2002). Pertencem à ordem Hymenoptera, à subfamília Meliponinae, e

são agrupadas em duas tribos: Meliponini e Trigonini. Elas são denominadas como “abelhas indígenas”, devido ao fato de serem nativas do Brasil e serem utilizadas pelos indígenas para a produção de mel e cera (CORTOPASSI-LAURINDO *et al.*, 2006; LOPES; FERREIRA; SANTOS, 2005; NOGUEIRA-NETO, 1997).

No Brasil, são conhecidas mais de 300 espécies de abelhas sem ferrão que apresentam heterogeneidade em vários aspectos como cor, tamanho, forma, hábitos de nidificação e número de indivíduos em cada ninho (SANTOS, 2010). Segundo Lopes, Ferreira e Santos (2005, p. 7), ainda há muito trabalho de pesquisa a ser feito para conhecer essa diversidade. De acordo com Santos (2010, p. 103),

As abelhas, de forma geral, são consideradas elementos de extrema importância para a manutenção da vida no planeta; elas são responsáveis pela polinização de ecossistemas agrícolas e naturais. Apesar de tamanha relevância, elas estão em declínio por causa das diversas ações antrópicas que destroem seus ninhos, principalmente, por questões econômicas. A perda de uma espécie de abelha polinizadora pode reduzir ou mesmo extinguir espécies vegetais. É necessário utilizar alternativas que atendam aos interesses sociais, econômicos e, principalmente, ambientais para a preservação destes organismos.

As abelhas sem ferrão destacam-se pela alta atividade das colônias e pelo hábito alimentar generalista (RAMALHO, 2004), sendo os mais importantes agentes polinizadores nativos. Porém, encontram-se em processo acelerado de desaparecimento, provocado, principalmente, pelo desmatamento de florestas nativas, ambiente preferencial dessas espécies (LOPES; FERREIRA; SANTOS, 2005).

A ação do homem tem provocado um desequilíbrio no ecossistema, diminuindo cada vez mais a sua capacidade de fornecer serviços essenciais para a própria sobrevivência. Como exemplo, podemos citar as constantes queimadas e o excesso de lixo. Isso tem contribuído para a diminuição da vegetação natural, reduzindo a biodiversidade das áreas mais atingidas. O debate sobre a perda dos polinizadores e, conseqüentemente, dos serviços de polinização vem crescendo nas últimas décadas.

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado na Unidade Escolar Vidigal Rodrigues Filho, situada no município de Aldeias Altas/MA, a qual foi escolhida por ter um melhor acesso, disponibilidade e flexibilidade dos horários para desenvolver a pesquisa. A investigação ocorreu durante o mês de outubro, tendo como público-alvo as duas turmas de 6º ano do ensino fundamental, buscando apresentar a esses alunos as Abelhas Tiúba como modelo biológico, para facilitar o aprendizado sobre educação ambiental nas aulas de ciências, mostrando a sua biologia, diversidade e importância, tanto na polinização quanto na produção apícola.

As atividades investigativas, quanto aos fins, foram classificadas em descritiva e explicativa. Segundo Gil (2008), é descritiva por visar a descrição das percepções dos alunos em relação ao que foi apreendido a partir do assunto desenvolvido. Também foram ministradas aulas, produção de material didático e aplicação de um questionário de sondagem para os alunos. Esse tipo de análise é fundamentada e desenvolvida na abordagem qualitativa, que, segundo Chizzotti (2008), se caracteriza como uma

pesquisa de intervenção que investiga a vida coletiva na sua diversidade.

Além disso, o procedimento de pesquisa utilizado foi a pesquisa participante, que propicia construção de conhecimentos para posterior transmissão aos indivíduos envolvidos com os fenômenos ou fatos observados, visando mudança do quadro observado. Cabe também destacar que este estudo seguiu as recomendações estabelecidas pelo Comitê de Ética, sendo entregue, aos pais ou responsáveis, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Partindo das vertentes já citadas anteriormente, iniciou-se o estudo por meio da divulgação das atividades investigativas na escola, explicando aos alunos os objetivos das atividades, assim como as ações que seriam desenvolvidas com auxílio deles. Nesse sentido, foi montado um roteiro com cinco perguntas direcionadas aos alunos, a fim de sondar, previamente, o que os alunos pensavam e conheciam sobre abelhas, obtendo, assim, informações do que os mesmos já haviam apreendido em aulas anteriores de ciência ou na vivência diária fora do âmbito escolar.

Para isso, utilizou-se os horários de ciências das duas turmas de 6º ano do turno matutino da Unidade Escolar Vidigal Rodrigues Filho, tendo como inspiração os estudos do pesquisador e professor Maurício Bezerra, durante a concretização da Especialização Ciência é 10, para então adentrar nas ações da pesquisa. As duas turmas variam entre 22 a 25 alunos cada e logo foi aplicado o questionário de sondagem, que deveriam

ter respostas individuais, expressando o que eles pensavam, sem se preocuparem de estarem respondendo corretamente, ou não, as questões. Com esses dados em mãos, foram ministradas aulas sobre as abelhas sem ferrão, destacando desde a sua morfologia até sua importância ecológica e contribuição para a economia local, uma vez que as mesmas são utilizadas para a produção do mel.

Foi mostrado aos alunos uma colmeia de observação, a qual consiste em uma colmeia normal, coberta por um vidro transparente, cuja a entrada das abelhas é tampada com uma tela. A colmeia de observação facilita verificar as atividades das abelhas e observar como ocorre a arquitetura do ninho, assim como verificar as regiões onde elas depositam seus alimentos, e como realizam a postura dos ovos. A partir das percepções explanadas pelos alunos via questionário de sondagem e aula desenvolvidas, foi proposto à turma a confecção de um teatro de fantoches, a partir do modelo biológico da abelha *Tiúba*.

Os fantoches foram produzidos pelos próprios alunos (Figura 1), destacando todas as características das abelhas sem ferrão apreendidas em sala de aula. Para a produção dos fantoches, utilizaram os seguintes materiais: EVA colorido, tesoura, cola e pinéis coloridos. Com os fantoches prontos, ambas as turmas montaram um teatro (Figura 2) contando as histórias dessas abelhas, o risco de extinção da espécie *Tiúba*, importância para a biodiversidade da região, assim como podendo utilizá-las como fonte de renda familiar.

Figura 1 - Produção dos fantoches



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Figura 2 - Teatro em ação



A seguir, foi proposto às turmas uma produção textual, na busca de verificar quais as contribuições das atividades desenvolvidas para o ensino e aprendizagem dos alunos em relação aos estudos de educação ambiental e conhecimento da abelha Tiúba, assim como contribuições para o município de Aldeias Altas/MA.

Por fim, os dados foram analisados por meio de análise de discurso, respeitando a identidade de cada participante, onde os depoimentos destacados, nos resultados, foram identificados apenas por letras.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das atividades desenvolvidas, foi possível verificar que os alunos não conheciam muito sobre abelhas, nem mesmo a abelha Tiúba, entretanto, a partir do decorrer das aulas, os mesmos passaram a se inte-

ressar pelo assunto e se sobressaíram com a proposta do teatro sobre essa abelha.

Segundo Munford e Lima (2008), não há novidade em aprender ciência realizando observações e formulando questões para serem investigadas. Ou seja, trata-se de uma estratégia necessária para compreender o mundo, aproveitando a curiosidade do outro para incentivar a investigação. Dessa forma, sempre é importante verificar o que o aluno já sabe sobre determinado assunto, para então traçar métodos de ensino que possam ser eficazes no ensino e aprendizagem dos mesmos.

A partir do questionário de sondagem, percebeu-se que 100% dos alunos não conheciam a abelha Tiúba, bem como suas características e importância para o meio ambiente. Alguns relatos dos alunos são apresentados no quadro a seguir.



Quadro 1 - Respostas dos alunos

ALUNO	RESPOSTA
A	<i>Não conheço a abelha Tiúba, mas acredito que todas as abelhas produzem mel, só não sei como funciona.</i>
B	<i>Pra mim é novo esse nome de abelha Tiúba e também não sei dizer sobre sua importância para o meio ambiente, conheço pouco sobre abelhas.</i>
C	<i>Abelha Tiúba é um nome que nunca ouvi falar, mas com certeza deve produzir mel e deve ser capaz de trazer equilíbrio para o meio ambiente. Estou ansioso para aprender sobre elas.</i>

Fonte: Autoria própria (2021)

Com os relatos destacados, tem-se o debate sobre a alfabetização científica, o qual é bastante presente no ensino de ciências e a mesma demanda práticas pedagógicas que viabilizem seus objetivos. Desse modo, utilizou-se, na presente pesquisa, o ensino de ciências por investigação, que visa aproximar o aluno do “fazer ciência”, por meio de resolução de problemas reais, com questionamentos, experimentos, trocas de informações e sistematização de ideias, o que poderá servir de modo eficaz para alfabetizar cientificamente os alunos do ensino fundamental.

Partindo dessa vertente e acompanhando as aulas desenvolvidas, foi possível verificar o interesse da turma pelo assunto e a sede por interações que levariam os alunos a compreenderem sobre a vida e desenvolvimento da abelha Tiúba. Durante as aulas teóricas, foi possível discutir com a turma sobre as características da Abelha Tiúba, sua função no meio ambiente, produção de mel e as possíveis causas dessas abelhas estarem correndo risco de extinção.

Com todas essas informações em mãos, os alunos produziram o material biológico das abelhas Tiúba, destacando todas suas características em sua estrutura física, além de produzirem um cenário que levasse

ao público a realidade de onde elas vivem, ou seja, os alunos foram além da proposta da atividade, destacando por meio do teatro de fantoches tudo que foi apreendido durante as aulas teóricas.

A atividade investigativa proposta fez com que os alunos interagissem entre si, discutindo ideias, desvendando hipóteses e formulando dúvidas desencadeadas pela curiosidade de querer compreender tudo sobre a vida das abelhas Tiúba. O ensino de ciências por investigação faz com que o professor consiga despertar no aluno a procura de respostas para o que não sabe, observar, analisar e ser capaz de formar sua opinião, colocando em prática o que foi apreendido.

Dessa forma, a dimensão “aprender a fazer Ciência”, enquanto desencadeadora de conteúdos concretos de ensino, promove conteúdos procedimentais que, pensados especificamente no ensino de Ciências. A compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática é uma habilidade dos eixos da Alfabetização Científica proposta por Sasseron (2013)

Com o encerramento da atividade do teatro de fantoches e a produção textual pós pesquisa finalizada, percebeu-se que 95% dos alunos compreenderam sobre a



abelha Tiúba e conseguiram fazer um relato sobre ela, assim como destacar a importância do método utilizado para que a aprendizagem fosse significativa, como mostra nos relatos:

Quadro 2 - Respostas dos alunos após a aplicação da atividade

ALUNO	RESPOSTA
B	<i>Eu primeiro queria destacar que diante das crises que estamos passando, perceber que o mel da abelha Tiúba pode servir de auxílio a renda da minha família, foi incrível. Além de eu conhecer essa abelha, toda sua forma, meio de viver e sua finalidade no meio em que vivemos, eu almejo participar de mais projetos assim, por que aprender ciência, agora ficou diferente, mais divertido e prazeroso.</i>
D	<i>Eu percebi que o mel produzido pela abelha Tiúba, é um mel diferenciado, pois o mesmo é capaz de fortalecer o organismo, melhorar infecções e fortalecer até os ossos. Então o mel dessa abelha é muito importante, e não podemos deixar que essa espécie sofra extinção. Sem contar que ela não tem ferrão, então se torna fácil o manuseio dela e ainda ajuda na renda familiar de quem possui criatórios delas.</i>
G	<i>[...] Acho que não tinha melhor forma de aprender sobre a abelha Tiúba se não fosse com esse teatro de fantoches, foi um momento maravilhoso. Discutimos em grupo, descrevemos as características delas e buscamos fazer os fantoches respeitando tudo que a gente aprendeu sobre a estrutura física dela e o resultado foi incrível, uma abelha mais linda que a outra.</i>
H	<i>Por meio dessa pesquisa, nós alunos aprendemos sobre a importância das abelhas Tiúba para o meio ambiente, pois elas são sem ferrão, ou seja, quando vão na busca do pólen, que é sua refeição, esses insetos polinizam plantações de frutas, legumes e grãos. Dessa forma, elas são responsáveis pelo equilíbrio do planeta.</i>
M	<i>Estou muito feliz em ter conhecido tudo sobre as abelhas Tiúba, eu não conhecia ela, mas fiquei encantado quando descobri que ela é muito importante para nosso meio ambiente. Inseto tão pequeno, sem ferrão é responsável por levar equilíbrio ao nosso ecossistema. E mais, é super predominante em nosso estado, mas tão pouco falado. Esse projeto foi incrível e esperamos por mais momentos assim, pois descobri que fazer ciência é aprender a observar, analisar e resolver tal problema identificado, e percebi que somos capazes de fazer isso e muito mais.</i>

Fonte: Autoria própria (2021)

Através dos relatos, é possível verificar que o estudo foi satisfatório e que os alunos conseguiram apreender sobre a abelha Tiúba, desde suas características gerais até sua função no meio ambiente. Nesse sentido, Cachapuz (2005) afirma que há a necessidade de uma renovação na educação científica, mas que, para tanto, faz-se necessário sucumbir com visões deformadas da ciência e tecnologia. Essa colocação é notória, pois, durante as aulas, era perceptível que os alunos entendiam que a ciência é uma área do

saber reservada a gênios em seus sofisticados laboratórios e os mesmos perceberam que não é assim que acontece.

Desse modo, o ensino por investigação, utilizado no presente estudo, foi se mostrando uma metodologia adequada à promoção da alfabetização científica, onde os alunos apresentaram uma empatia pelo problema a ser resolvido a respeito das abelhas Tiúba e, quando instigados pela curiosidade, desenvolveram habilidades, como: investigações de situações, organização de dados,

discussão em grupo do que foi apreendido, questionar hipóteses, assim como testar várias formas de representar as abelhas Tiúba durante a produção do teatro de fantoches de forma coerente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados analisados e atividades realizadas, foi possível verificar que os alunos conseguiram perceber a importância da pesquisa para o meio em que vivemos. Trabalhar com as abelhas Tiúba como modelo biológico para educação ambiental, nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, foi uma forma de proporcionar aos alunos momentos de investigação científica e multiplicação de conhecimento.

A estratégia investigativa utilizada a partir de observações e confecção dos fantoches, facilitou aos alunos o conhecimento sobre as abelhas sem ferrão, que passaram a conhecer sua estrutura, modo de vida, locais de habitação, assim como a produção de mel, sua importância econômica e ambiental, e características de uma abelha sem ferrão.

Por meio das atividades investigativas no ensino de ciências, é possível permitir que os alunos aprendam sobre os conteúdos e suas aplicações de forma prática, identificando a origem do problema, bem como as suas hipóteses e resoluções dos problemas identificados, sequenciando os processos e, por fim, formando uma opinião crítica a respeito do que foi pesquisado.

Nesse sentido, a pesquisa correspondeu aos objetivos propostos e servirá de incentivo a mais pesquisas sobre a temática abordada, a fim de melhorar cada vez mais a alfabetização científica dos alunos, desde as séries iniciais.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, José Maurício Dias. **Meliponicultura: uma atividade essencial para a economia familiar do trópico úmido.** In: MOURA, Emanuel Gomes de (org.). **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e semi-árido do Brasil** :atributos, alterações, uso na produção familiar. São Luis: UEMA, 2004.
- BUTIJELLI, Jacqueline Ottani. **Um estudo introdutório da importância da alfabetização científica para o ensino da Ciências.** 2016. Monografia (Curso de Física) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2016.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação no ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, Renan. G. **Apis mellifera: reprodução, polinização e produção de mel.** Bebedouro.2010. Monografia (Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas) - Faculdades Integradas Fafibe, 2010.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ. [online]**, n.22, p.89-100, 2003.
- CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. *et al.* Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 275-292, 2006.
- ECO.A. Programa Nacional Abelhas Nativas. **6 tipos de abelhas nativas do Brasil para você conhecer.** 2017. Disponível em: <https://ecoa.org.br/6-tipos-de-abelhas-nativas-do-brasil-para-voce-conhecer/>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- FREITAS, M.F. *et al.* Avaliação de colmeias de jandaíra (*Melipona subnitida*), procedentes de divisões, no Meliponário Escola da UFPB, Campus VII, Patos- PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA,

14, 2002, Campo Grande. **Anais** [...]. Campo Grande: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LOPES, M; FERREIRA, JB; SANTOS, G. **Abelhas sem-ferrão**: a biodiversidade invisível. *Agriculturas 2*, 2005.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, v. 1, 2008.

NOGUEIRA-NETO, Paulo. **Vida e criação de abelhas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

NOGUEIRA NETO, Paulo. **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997.

RAMALHO, M. **Stingless bees and mass flowering tress in the canopy of atlantic Forest**: a tight relationship. *Acta Botanica Brasilica*, 18, p.37- 47, 2004.

SANTOS, Aline B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza online**, v. 8, n. 3, p.103-106, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor *In*: SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

## A INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO ESTUFA

Marizete Miranda Martins Coelho  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Edvan Moreira

### 1 INTRODUÇÃO

Na Conferência do Clima, na sede das Nações Unidas em 2014, Barack Obama, ex-presidente dos Estados Unidos da América, afirmou: “O clima está mudando mais rápido do que as ações para lidar com a questão”. Essa frase expressa uma ansiedade para ver as atitudes humanas com o meio ambiente responsáveis e conscientes. A relação homem/natureza, deve ser de plena harmonia, pois em tudo dependemos da natureza para sobrevivermos. No entanto, vários fatores influenciaram o uso desenfreado dos recursos naturais, desencadeando um desequilíbrio que resultou em uma crise ambiental, evidenciada nas alterações climáticas, na agressão aos ecossistemas terrestres e aquáticos, na destruição da camada de ozônio, na intensificação do efeito estufa, na ameaça à biodiversidade e, conseqüentemente, na degradação do próprio ser humano.

Os costumes das pessoas e suas relações com a natureza foram se modificando ao longo do tempo, atendendo às necessidades de consumo exigidas pela sociedade urbano-industrial.

Um dos problemas ambientais que provocam perplexidade é o buraco na camada de ozônio. Além disso, têm ocorrido diversas mudanças climáticas e a causa principal tem sido atribuída ao chamado “efeito estufa”, um fenômeno natural que torna possível a vida na Terra, mas que tem em sua intensificação a causa de problemas ambientais.

É importante ressaltar que aqui se fala em intensificação do efeito estufa e não apenas em efeito estufa, pois este fenômeno sempre existiu e sem ele a vida na terra seria inviável, pois a temperatura seria abaixo de zero. Sendo assim, abordamos aqui a problemática ambiental que é a intensificação do efeito estufa, suas causas e suas conseqüências, que são resultantes do excesso de diferentes gases emitidos na atmosfera.

Apesar de ser um assunto bastante comentado, o que sabemos sobre o aquecimento do planeta ainda é pouco, sendo necessária a conscientização e uma efetiva contribuição das pessoas, mudando suas ações, cada um fazendo sua parte e buscando soluções. Nas pesquisas e visitas realizadas no decurso deste estudo no município de Loreto-MA, tentamos passar conhecimentos e apresentar soluções para que ocorra a diminuição desse efeito, pois, assim como em várias outras localidades da região, nesse município as queimadas para preparar a terra para o plantio são uma questão cultural, mas emitem gases que contribuem para a intensificação do efeito estufa.

Com isso, questionamos como nós, seres humanos, temos nos comportado diante das problemáticas ambientais? Estamos tentando diminuir os problemas que nós mesmos causamos à nossa cidade, ao nosso estado, ao nosso mundo? O que podemos fazer para tornar a produção de gases de efeito estufa apenas benéfica? Essas discussões foram analisadas e serão discutidas neste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O efeito estufa é um processo natural que ocorre na atmosfera do planeta devido à presença de alguns gases, os chamados gases de efeito estufa. O físico e matemático francês Joseph Fourier (1768-1830) foi pioneiro no estudo desse fenômeno: em um artigo de 1824 apresentado à “Académie Royale des Sciences”, em Paris, França, ele especulou que a atmosfera teria um papel a desempenhar na determinação da temperatura planetária. Ele escreveu que [...]“a temperatura (da Terra) pode ser aumentada pela interposição da atmosfera, porque o calor no estado de luz encontra menos resistência em penetrar o ar, do que em repassar pelo ar quando convertido em calor não luminoso” (FLEMING, 1998, p. 22).

Mas foi o físico inglês John Tyndall (1820-1893) o responsável em dar um passo à frente na direção no esclarecimento dos mecanismos do efeito estufa e das propriedades dos gases de efeito estufa. Em 1859, Tyndall, usando o seu recém construído espectrofotômetro, concluiu que gases como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) não exibiam as mesmas propriedades (FLEMING, 1998, p.21). Porém, foram necessárias várias décadas, até meados do século XX, para que dados de medidas espectroscópicas mais precisas permitissem uma compreensão satisfatória dos gases estufa (FLEMING, 1998).

No entanto, o mecanismo do efeito estufa só começou a ser compreendido a partir dos trabalhos do engenheiro Guy Stewart Callendar (1898-1964) e do físico Gilbert Plass (1920-2004) divulgados por volta de 1940 e 1950 (WEART, 2008. p. 63). A partir desses trabalhos, novas pesquisas fo-

ram conduzidas ao longo dos anos e, atualmente, sabemos que os principais gases de efeito estufa da atmosfera terrestre são: vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), clorofluorcarbonetos (CFCs) e ozônio ( $\text{O}_3$ ) (BARRY; CHORLEY, 2013).

De maneira simplificada, o efeito estufa pode ser descrito como um fenômeno que “envolve processos de absorção e emissão das diferentes formas de energia eletromagnética, onde uma radiação mais energética pode ser absorvida por um corpo e, ao ser emitida, se transforma em outro tipo de radiação, com energia mais baixa” (SILVA *et al.*, 2006, p. 62).

Antes de mais nada, é necessário considerar que o efeito estufa é um fenômeno natural do planeta Terra. É resultado da ocorrência de determinados gases na atmosfera terrestre que permitem que o planeta apresente uma temperatura média relativamente estável (em torno de  $15\text{ }^\circ\text{C}$ ) no decorrer do tempo. Sem a presença destes gases atmosféricos, a temperatura média do planeta Terra seria de  $-18\text{ }^\circ\text{C}$ , aproximadamente (D'AMELIO, 2006).

A atmosfera terrestre possui centenas de quilômetros de extensão, porém, grande parte desta atmosfera (99 %) encontra-se localizada nos primeiros 30 km a partir da superfície terrestre. Os gases nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ) são os que se apresentam em maiores concentrações, descritos como os principais gases que compõem a atmosfera terrestre em volume de ar próximo à superfície da Terra (AHRENS, 2000).

Os principais gases naturalmente envolvidos no efeito estufa são o vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), clorofluorcar-

bonetos (CFCs), hidroclorofluorcarbonetos (HCFCs), ozônio ( $O_3$ ) e hexafluoreto de enxofre ( $SF_6$ ), entre outros (D'AMELIO, 2006). Apesar de o  $CO_2$  não ser um gás naturalmente relacionado ao efeito estufa, constitui um importante traçador de queimadas de florestas e outros combustíveis fósseis e também se apresenta como um importante componente da química atmosférica, uma vez que a partir dele se torna possível caracterizar atmosferas oxidantes (D'AMELIO, 2006).

Podemos observar, assim, que diversas atividades relacionadas a aspectos econômicos e industriais apresentam, como consequência, alterações na composição padrão desses gases na atmosfera terrestre. Sobre este assunto, Suarez (2000) afirma que “na crise atual que a sociedade humana vem enfrentando, a mudança ambiental global tem se manifestado com preponderância” (SUAREZ, 2000, p. 1).

Para entender essa mudança, é preciso concentrar-se nas interações entre os sistemas ambientais, (que incluem atmosfera, biosfera, geosfera e hidrosfera) e os sistemas humanos (incluindo os econômicos, políticos, socioculturais e tecnológicos). Esses sistemas encontram-se em dois pontos: (1) naqueles em que as ações humanas causam mudanças ambientais alterando diretamente sistemas ecológicos e (2) naqueles em que as mudanças ambientais afetam diretamente aspectos que os seres humanos valorizam.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma pesquisa descritiva bibliográfica com abordagem qualitativa, desenvolvida através de análise e descrição de alguns autores, usados na elaboração de uma proposta peda-

gógica, que terá como princípio o aprofundamento de ideias, ensinamentos para melhor andamento, discussão e aproveitamento do ensinamento sobre os problemas ambientais sofridos pelo planeta decorrentes da intensificação do efeito estufa.

A primeira fase da pesquisa consiste na elaboração e apresentação da proposta aos alunos e, em seguida, para a comunidade escolar, na qual pretende-se obter parcerias e palestras para explanação do assunto e visitas *in loco* das queimadas, propondo alternativas que amenizem a emissão de gases.

A metodologia utilizada neste estudo foi estritamente do tipo qualitativa, realizada através de pesquisa bibliográfica e elaboração de uma proposta pedagógica e possíveis resultados esperados, considerando que o primeiro passo para uma promoção eficiente de uma proposta pedagógica é promover a inclusão de espaços para a discussão.

A proposta será desenvolvida na escola municipal Unidade Integrada Padre Giacomino Molinari, fundada em 1958 na administração do Prefeito Luís Maia Guimarães. Seu patrono, Padre Giacomo Molinari, foi pároco no município de Loreto-MA durante 20 anos, daí a homenagem. A Escola é municipal e funciona em 3 turnos no bairro Santa Fé, com Ensino Fundamental: matutino: 1º ao 5º ano, vespertino: 6º ao 9º ano e, noturno: EJA – 6º ao 9º ano, atendendo uma grande comunidade carente de recursos financeiros.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gases responsáveis pelo efeito estufa (Figura 1) absorvem radiação na



faixa de comprimento de onda longa do infravermelho e, ao mesmo tempo, são transparentes à radiação de comprimentos de ondas curtas, absorvendo pouca ou quase nenhuma radiação. A radiação visível proveniente do Sol (luz) atinge com facilidade a superfície da Terra, mas a radiação infravermelha devolvida pela Terra para o espaço encontra dificuldade em atravessar a nossa atmosfera.

Uma vez aquecida, a Terra reemite para o espaço radiação infravermelha que, por sua vez, é absorvida pelos gases de efeito estufa (Figura 2). Após absorverem,

os gases de efeito estufa reemitem novamente radiação infravermelha em todas as direções, sendo que parte da radiação é perdida para o espaço e parte é retida na baixa atmosfera. A presença dos gases estufa faz com que a radiação infravermelha tenha seu caminho para o espaço obstruído, tornando a baixa atmosfera mais quente do que estaria na ausência desses gases. O efeito é semelhante àquele produzido por um cobertor que, durante os dias frios, ajuda a manter a temperatura corporal; porém, o cobertor não aquece nosso corpo, mas, sim, inibe a perda de calor para o ambiente.

Figura 1 – Queimada na Fazenda Chita, localizada no município de Loreto-MA, em setembro de 2021, e representação dos principais gases do efeito estufa, produzidos nas queimadas



Fonte: Próprios autores (2021).

Procuramos ao longo das pesquisas desenvolver e fazer entender o nosso papel nas mudanças, refletindo sobre os hábitos de consumo e produção no nosso cotidiano. São mudanças de hábitos: preferir separar o lixo, ao invés de queimá-lo; limpar a terra para o cultivo, sem auxílio das queimadas; levar conhecimento sobre os problemas, valorizando o ponto de vista da sustentabilidade, integrando um processo educativo com o objetivo de conhecer e fazer. Essas ações

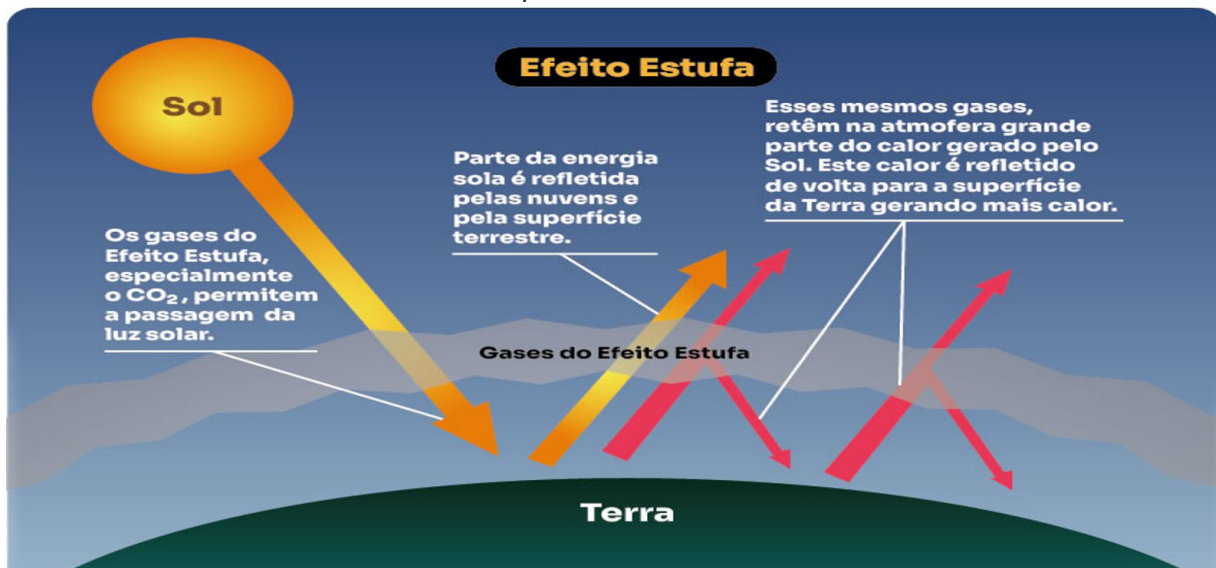
serão capazes de contribuir a médio e longo prazo para a melhoria do clima terrestre: a conscientização da importância e da necessidade da mudança individual, mostrará que cada um pode e deve fazer sua parte.

As mudanças naturais no clima, sempre existiram. Vários são os relatos de anos em que as chuvas são abundantes, outros anos em que a escassez de chuva castiga o nosso município (Loreto-MA). Mas, ultimamente, essas mudanças climáticas es-

tão ficando mais rigorosas. Garcia (2007), em uma publicação da “American Geophysical Union”, chegou à conclusão “que a atividade humana está alterando cada vez mais o clima do planeta. Esses efeitos somam-se às influências naturais que sempre estiveram

presentes na sua história. As evidências científicas mostram que as influências naturais por si só não explicam a elevação das temperaturas globais na superfície, observadas na segunda metade do século 20” (GARCIA, 2007, p 15).

Figura 2 – Representação esquemática do comportamento dos gases de efeito estufa na superfície terrestre



Fonte: Santos (2022).

A intensificação do efeito estufa causa consequências nos mares, no ar, na terra, nos seres vivos, na definição das estações do ano, no rigor do inverno e do verão, na fauna, na flora, enfim, em todas as formas de vida. A poluição está entre as causas de maior relevância para a intensificação do efeito estufa e esse fenômeno é o maior responsável pelas mudanças no clima do planeta. Dessa forma, estamos expondo a vida do planeta e temos que compreender a necessidade de mudar nossas atitudes. O aquecimento

global, segundo alguns estudiosos, é provocado por ações humanas, como as queimadas (Figura 3). Aprile (2022) ressalta que:

O efeito estufa é um processo natural que ocorre na terra. O que não é natural, quando algo desregula o processo provocando um calor acima do considerado normal. Se não existisse o efeito estufa, a temperatura da terra seria muito baixa. Porém quando o efeito estufa se intensifica pela ação dos gases, torna-se maléfico para a vida na terra. As temperaturas se elevam, causando o aquecimento global.

Figura 3 – Queimada no município de Loreto-MA, em 2021



Fonte: Próprios autores (2021).

Pensando em crescer e progredir, o homem sempre gastou os recursos naturais sem pensar nas consequências e hoje estamos pagando muito caro por tudo isso. O ser humano é muito consumista, tem um estilo de vida baseado na aquisição e no desperdício, o que coloca permanentemente em risco o meio ambiente, pois o desejo de atingir o progresso e a modernização através do crescimento econômico demanda um alto consumo e exploração dos recursos naturais – renováveis ou não – do planeta.

Mostrando as principais consequências ambientais perante as mudanças climáticas, tais como: poluição do solo, intensificação do efeito estufa, aquecimento global, buraco da camada de ozônio, destruição dos ecossistemas, extinção de espécies animais e vegetais e poluição do solo e das águas subterrânea, entre outros, estamos tentando implantar, nos loretenses, o desejo de cuidar, zelar, preservar o meio ambiente. Um exemplo dessas ações é a conscientização de que plantar uma árvore é um gesto de amor à própria vida, bem como à de todos os seres vivos.

Analisando os eventos extremos como enchentes e secas cada vez mais frequentes, notamos que se intensificam com nossa péssima relação com o meio ambiente, como é o caso da emissão de gases poluentes na atmosfera, que, na nossa região, são provenientes das queimadas, dos veículos, do lixo e outros. E, em relação à questão do aumento da temperatura média da terra, é de grande influência humana, pois nossas ações antrópicas como o desmatamento, queimadas, queima de combustíveis fósseis e grande urbanização das cidades, que não se preocupam com a sustentabilidade, mostram que agimos como grandes vilões do clima no planeta.

Assim, o consequente aquecimento global tem impactos profundos, podendo causar a extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade das chuvas, elevação do nível mar e intensificação dos fenômenos meteorológicos. O impacto das mudanças do clima, além do próprio fenômeno em si, traz também impactos não só ambientais, mas também econômicos como a destruição da vegetação que serve



de pastagem para animais, infraestruturas e impactos sociais, pois, em diversos lugares, muitas pessoas sofrem com as enchentes e têm que sair de suas casas e perdem tudo.

Segundo a organização Fundo Mundial pela Natureza (WWF Brasil, “World Wide Fund For Nature”) (CLIMA, 2022), o homem está mudando o ambiente em um ritmo muito acelerado: estima-se que o aquecimento que era gerado em dez mil anos agora pode ocorrer em apenas duzentos anos. No município de Loreto-MA, o que mais preocupa é o desmatamento, seguido de queimadas para o cultivo do solo, o que influencia diretamente no clima. Temos que alertar a população que precisamos rever nossas atitudes para que as consequências não se agravem cada vez mais.

A emissão de gases vem intensificando o efeito estufa e, por isso, buscamos despertar a consciência dos loretenses, em um “trabalho de formiguinha”, mas que está sendo prazeroso desenvolver, pois 95 % dos alunos envolvidos nesta proposta são de famílias que trabalham com a lavoura, onde são realizadas muitas queimadas, apontando para um caminho de maior conscientização. Foram realizadas pesquisas e feitos experimentos para mostrar como acontece o efeito estufa maléfico na natureza, propondo como ações compensatórias propostas de plantar mais árvores, diminuir queimadas e reaproveitar materiais recicláveis, para que possamos reduzir a degradação do meio ambiente.

A redução das emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é urgente e necessária e o plantio de árvores é uma opção de melhoria para a qualidade de vida no planeta, pois assim como as outras plantas, elas contribuem para deixar o ar mais úmido e fresco. Pecuária sustentável, utilização de matérias primas

renováveis, minimização ao máximo a produção de gases de efeito estufa e compostagem para lixo orgânico, são outros exemplos resultantes da conscientização e que levam à modificação da vida dos seres humanos (MUDANÇAS, 2022?).

No município de Loreto-MA, escolas, a Prefeitura e o Ministério Público firmaram o compromisso de sempre plantar uma árvore (Figura 4), tendo havido uma cerimônia no dia 21/09/2021, quando foi esclarecida a importância da árvore para cada ser vivo.

Figura 4 – Participação de ação de plantio de mudas no Dia da Árvore em Loreto-MA, em 2021



Fonte: Próprios autores (2021).

É importante sempre buscar e desenvolver meios que nos auxiliam a melhorar as condições do planeta e dos seres vivos que nele existem. Tudo o que vem acontecendo com o planeta (seu aquecimento exagerado, as secas, os furacões, o derretimento das geleiras, entre tantos outros fatores)

na verdade são a junção das ações humanas e naturais. Já que não podemos mudar as ações naturais, devemos mudar nossas ações; devemos fazer trabalho de conscientização; devemos defender o planeta, porque ele é a nossa casa, nossa vida, então temos que cuidar dele preservando tudo o que nele existe. Precisamos ter atitudes sustentáveis, para que esta e futuras gerações usufruam dos inúmeros benefícios que a natureza proporciona.

Marengo (2006, p 135) ressalta que:

'As mudanças climáticas estão associadas ao aquecimento global, advindo dos gases do efeito estufa, isto é fato, e do mau uso da terra. Mesmo que o Brasil tenha um menor lançamento de gases, que os países industrializados, porém as queimadas e aerossóis tornam-no, 4° em emissão de gases do planeta'. [...] a organização mundial de saúde estimou que as mudanças climáticas pudessem provocar até 150 mil mortes todos os anos e ao menos 5 milhões de casos de doenças, além de problemas de saúde, redução das geleiras, aumento de neve, prejudicando o fornecimento de água em algumas regiões do mundo [...] a falta de água pode atingir regiões onde não há reservatório ou represas suficientes para armazená-la.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se fala em mudanças climáticas globais ou qualquer outro assunto relativo a problemas ambientais é comum a grande maioria das pessoas achar que a responsabilidade em preservar, fiscalizar e tomar medidas contra a intensificação dos problemas ambientais já existentes ou o surgimento de novos é somente do poder público.

É importante salientar que todos nós, como seres humanos, temos nossa parcela de culpa na degradação e responsabili-

dade na preservação ambiental. A consciência de que nossas ações podem fazer diferença, de que cada cidadão é responsável pelo lixo que produz, pelos gases que emite na atmosfera de várias maneiras (como ao usar meios de transportes que utilizam combustíveis fósseis), o entendimento de que educação ambiental é obrigação e responsabilidade de todos e que pequenos atos podem fazer uma grande diferença, fortalece o empenho para exigir dos governantes uma política ambiental mais responsável.

É necessário considerar nossa qualidade de vida e a manutenção das condições do planeta como mais importantes que as vantagens econômicas ou políticas voltadas para poucos. É importante que todos tenham acesso a boas informações para que possamos efetuar ações efetivas para conscientização ambiental, aumentando o entendimento da dimensão desses problemas, o porquê de sua ocorrência e o que deve ser feito para sua amenização.

## REFERÊNCIAS

AHRENS, C. D. **Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere**. Canadá: Brooks/Cole Thompson Learning. 2000.

APRILE, M. Efeito estufa: emissão de gases aumenta temperatura da terra. **Uol Educação**. [S.l.] [2022]. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/efeito-estufa-emissao-excessiva-de-gases-aumenta-temperatura-da-terra>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BARRY, R.; CHORLEY, R. **Atmosfera, tempo e clima**. Porto Alegre: Bookman, 2013. CLIMA e energia. WWF Brasil. [S.l.] [2022] Disponível em: [http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos/clima/mudancas\\_climaticas](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos/clima/mudancas_climaticas). Acesso em: 10 jan. 2022.

D'AMELIO, M.T.S. **Estudo de gases de efeito estufa na Amazônia**. Dissertação. (Mestrado em Ciências) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo. 2006.

FLEMING, J. **Histórica perspectives on climate change**. New York: Oxford University Press, 1998.

GARCIA, R. Só corte total de CO<sub>2</sub> cura clima pós-2100. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 15 out. 2007.

MARENCO, J. A.; DIAS, P. S. Mudanças climáticas globais e seus impactos nos recursos hídricos. *In*: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP, Academia Brasileira de Ciências, 2006.

MUDANÇAS climáticas. **Portal do Meio Ambiente**. 2022 Disponível em: <http://www.portaldomeioambiente.oeg.br/cidadania/mudançasclimaticas>. Acesso em: 10 jan. 2022.

SANTOS, V. S. Ibama. **Brasil Escola**. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ibama.htm>. Acesso em: 10 jan. 2022.

SILVA, C. N. *et al.* **A discussão do efeito estufa nos livros de Química do Ensino Médio e Superior**. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA, 13, 2006, São Paulo. **Anais [...]**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006.

SUAREZ, M. L. H. **Política energética e desenvolvimento sustentável: taxa sobre o carbono para a mitigação de gases de efeito estufa no Brasil**. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

WEART, S. **The Discovery of global warming**. Cambridge: Harvard University Press, 2008.



## A VISÃO DAS CRIANÇAS DO 3º ANO A RESPEITO DA POLUIÇÃO DO RIACHO BACURI DE IMPERATRIZ-MA

Elisvalda de Oliveira Sousa  
Lucenilde Carvalho de Freitas  
Ana Claudia Guimarães Rocha

### 1 INTRODUÇÃO

É sabido que a educação ambiental é uma maneira eficaz de promover a cidadania de cidadãos, ela implica diretamente em envolver estudantes em problemas sociais, com objetivos de fazê-los entender que fazem parte desse processo. Isso é de suma importância para o desenvolvimento consciente e crítico dos estudantes. Segundo Paulo Freire apud Dickmann; Carneiro (2021, p.111), “Não posso entender os homens e as mulheres, a não ser mais do que simplesmente vivendo, histórica, cultural e socialmente existindo, como seres fazedores de seu ‘caminho’ que, ao fazê-lo, se expõem ou se entregam ao ‘caminho’ que estão fazendo e que assim os refaz também”.

Pela perspectiva participativa de cidadania, é importante o reconhecimento da história introdutória do município de Imperatriz, localizado na mesorregião oeste maranhense, cortada por cinco riachos principais: Bacuri, Cacao, Riacho do Meio, Santa Teresa e Capivara. Segundo Sousa & Santos (2006), todos os riachos mencionados anteriormente se encontram em um estágio de poluição bastante avançado, eles têm como seus maiores agentes poluidores os resíduos industriais e os esgotos domésticos, além de receber móveis e outros utensílios descartados por alguns moradores.

O escoamento superficial da água carrega também a camada superficial do solo, isso ocorre sob a maioria das condições físicas e climáticas, [...] traz con-

seguindo consequências mais graves, pois o lixo é conduzido diretamente com água, agravando ainda mais a poluição dos riachos e provocando também a poluição visual e enchentes em períodos chuvosos (BRANCO *apud* SOUSA; SANTOS, 2006, p.05).

Seguindo na mesma visão, sabe-se que

o manejo inadequado dos recursos naturais, tanto em áreas urbanas como rurais, tem sido a principal causa da degradação ambiental. Como consequência dessas intervenções antrópicas, tem-se vivido toda uma gama de impactos ao meio ambiente, como: erosão dos solos, desmatamentos, desertificação, poluição, inundações entre outros fenômenos. (GUERRA; CUNHA, 2000, não paginado).

Em relação aos autores Mendes, Soares e Lucena (2011, p. 06), tem-se que:

Os gestores de Imperatriz mais especificamente das últimas quatro décadas atrás não demonstraram preocupação com a dinâmica urbana e, assim, os problemas sociais e ambientais ampliaram-se à medida que a cidade e sua população ascendiam em virtude do aparecimento de lotes ilegais, iam desaparecendo também as áreas verdes e nascendo poluição e assoreamento de riachos e córregos, as áreas eram divididas sem o devido juízo crítico. Demonstrando não está de acordo com o Estatuto da Cidade.

O mesmo compreende uma gama de princípios na qual está expressa uma concepção de cidade, planejamento e gestão urbana. Por conseguinte, a poluição do riacho Bacuri é um problema “desastroso” em rela-

ção a exemplos de ambientes sustentáveis que, enquanto professores e cidadãos, precisa-se ter como referência. Pode-se observar o quanto a poluição atingiu, de maneira que existem locais onde o mau cheiro chega a ser insuportável até para quem passa rapidamente sobre as suas pontes.

## 2 ALGUNS TIPOS DE POLUIÇÃO

Existem alguns tipos de poluição que estão em nosso meio e pode-se conceituá-los com muita facilidade. É o caso da poluição de rios. Estes trazem consigo o escurecimento das águas e muitas vezes odores. A poluição dos solos é também visível para qualquer criança em idade escolar. Elas já entendem que devem fazer uma certa organização no espaço em que vivem. A maioria delas ainda não sabe o quanto a poluição do solo pode afetar diretamente as nossas vidas. As principais preocupações são os lixos armazenados em aterros sanitários e o emprego exagerado de agrotóxicos, pois ambos penetram no subsolo e podem alcançar até os lençóis freáticos, além de deixá-los improdutivos.

Segundo Lay-Ang (2021), existem normas que regulam a implantação dos aterros e uma dessas regras é a implantação de mantas impermeabilizantes. Elas evitam que o líquido/chorume entre em contato com os solos, usando a técnica de drenagem. Depois de coletado, o líquido deve ter um posterior tratamento. E ainda a angaria do biogás (constituído por metano, CO<sup>2</sup> e vapor de água), o qual pode ser aproveitado para geração de energia.

As poluições atmosférica, sonora e visual não são tão fáceis de serem conceituadas pelas crianças. A poluição atmosférica

é causada principalmente pela emissão de poluentes tóxicos lançados pelas fábricas e escapamento dos veículos. A poluição sonora é mais comum em grandes centros urbanos, onde existe um excessivo aglomerado de comércios, carros, buzinas e pessoas. Segundo Pena (2021, p. 03), “Os principais danos são à saúde humana, pois o volume máximo de sons que devemos ouvir, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é de 65 decibéis e, frequentemente, o ambiente das cidades produz sons bem maiores”.

Com isso, a poluição visual nas ruas é causada pelo excesso de publicidades como: cartazes, outdoors, placas e outros meios informativos. Ainda segundo Pena (2021), aparentemente, as pessoas não percebem, mas a poluição visual pode causar ou gerar o estresse, além de tornar o ambiente menos confortável para a ocupação humana. O período eleitoral é a época em que convivemos mais com a mesma, embora leis recentes tenham sido elaboradas para diminuir esses problemas.

## 3 MEDIDAS QUE CONSERVAM E PRESERVAM SOLOS E RIOS

As medidas de preservação e conservação têm suas diferenciações, segundo as leis brasileiras. A conservação significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações. Já a preservação visa à integridade e à perenidade de algo. O termo se refere à proteção integral, à “intocabilidade”. Isso ocorre quando existe um risco eminente de perder alguma espécie da fauna e flora ou até mesmo um bioma como um todo. (MUNDO EDUCAÇÃO, 2022).

O Artigo 225 da Constituição Brasileira de 1988 das leis ambientais define a importância de manter o ecossistema estabilizado através da preservação e recuperação ambiental, tendo como principal objetivo a qualidade de vida que todo indivíduo é digno de ter.

A conservação dos solos está intimamente ligada à preservação das nascentes de rios. Uma das principais medidas para garantir a preservação da água é o enriquecimento da mata que cerca a nascente, uma vez que a vegetação funciona como uma barreira viva de proteção. Outra medida interessante é a colocação de cercaduras em volta das nascentes de rios com 30 a 50 metros, em média, evitando o acesso de animais a essas áreas.

E como podemos evitar a poluição dos rios? Uma das medidas seria não descartando o óleo de cozinha no ralo, não utilizar pesticidas ou herbicidas nas plantas, jogar o lixo sempre em local adequado, não jogar material como sacolinhas plásticas e embalagens nos rios, lagos e mares.

O reaproveitamento do óleo de cozinha na produção de sabão caseiro se faz importante para evitar a poluição de rios, assim como a confecção de brinquedos com material reciclado também se faz necessária para a conservação de solos. Sabe-se que alguns materiais sólidos, ao chegarem nos rios, podem ser confundidos com alimentos, provocando assim morte de peixes e outros seres.

Santos (2021) relata que o plástico está no ranking de materiais que mais matam – são várias notificações de animais aquáticos que morrem em decorrência da ingestão de plástico ou porque ficam enrolados neles. Além disso, alguns materiais possuem

substâncias tóxicas e levam centenas de anos para serem decompostos no meio ambiente.

As queimadas também devem ser evitadas por causar sérios danos às florestas e outros tipos de vegetação, deixando o solo descoberto e matando os microrganismos existentes no ambiente. A terra sem a cobertura vegetal ficará muito compactada, impedindo a quantidade de infiltração da água, facilitando desta forma enxurradas e inundações.

Os custos econômicos e sociais para a recuperação da degradação ambiental são de 10 a 50 vezes maiores do que os custos de preservação (BIDONE; MORALES, 2004). Entretanto, além dos custos citados acima, outro ponto que merece destaque é a prevenção. De acordo com Panayotou, Mendonça (1994, p. 23), “A prevenção é, de longe, muito mais custo-eficiente do que a reabilitação. Uma vez que se verifica a excessiva degradação ambiental, não vale a pena tentar reduzi-la a um nível que teria sido ótimo com a prevenção, porque os custos serão muito elevados para uma menor eficácia e os interesses exercidos, mais fortes”.

Figura 1 - Medida de conservação do solo, uma planta na escola



Fonte: Autoria própria (2021).

Ainda assim, deve-se investir no reflorestamento de locais com pouca vegetação, pois esses métodos objetivam ocupar com vegetação densa solos de baixa fertilidade ou com grandes riscos à erosão. Importante também investir na desobstrução dos riachos e córregos para, dessa forma, evitar enchentes repentinas ou deslizamentos futuros com consequências drásticas à vida humana. Dessa forma, o estudo tem como objetivo sensibilizar as crianças a respeito da conservação do riacho Bacuri, conhecendo os tipos de poluição e discutindo as medidas de comportamento que conservem rios e solos.

#### 4 PERCURSO METODOLÓGICO

Para desenvolver a ação de educação ambiental na Escola Fraternidade, a qual fica localizada na rua Coriolano Milhome, nº3519, bairro Bacuri. A professora responsável pela turma escolheu o 3º ano das séries iniciais. O motivo pelo qual a levou escolher o 3º ano foi que a maioria dos estudantes mora próximo do riacho Bacuri, o qual fica adjunto da escola mencionada.

A professora selecionou para leitura “a menina que desenhava”, imagens e um vídeo do riacho Bacuri como forma de sensibilizar os estudantes. O vídeo do YouTube – pelos riachos de Imperatriz, disponível em <https://youtu.be/W0qCgX8ZNqo> e produzido em 30 de maio de 2017 pela professora Stéfanie Sorrá. Apesar de ter sido postado em 2017, não diferencia do estado atual do riacho Bacuri.

Dessa forma, foi assistido o vídeo e foram visualizadas algumas imagens do estado atual do riacho Bacuri; foi dialogado a respeito do mesmo, ou seja, como era sua

forma antes da poluição. Assim, se propôs uma entrevista como forma investigativa para que os responsáveis dos estudantes participassem respondendo-a, a fim de tirarem as dúvidas de seus respectivos filhos e/ou filhas.

Desta forma, o estudo sobre: A visão das crianças do 3º ano da escola Fraternidade a respeito da poluição do riacho Bacuri de Imperatriz - MA foi feita de forma qualitativa com o intuito de investigar e discutir questões de ordem ambiental e social. O mesmo teve como objetivos: sensibilizar as crianças a respeito da conservação do riacho Bacuri; conhecer tipos de poluição e discutir medidas de comportamento que conservem rios e solos. Para o desenvolvimento do estudo, foram feitas aulas semipresenciais e remotas seguindo sempre protocolos estabelecidos diante da pandemia mundial do coronavírus.

#### 5 A VISÃO DAS CRIANÇAS: produção da entrevista

A professora e estudantes organizaram - se em roda de conversa, falou do projeto e relembrou aulas anteriores realizada de forma remota que também faziam parte do mesmo estudo. Depois iniciou a demonstração do vídeo sobre a poluição do riacho Bacuri e visualização de algumas imagens sobre o mesmo.

Foi iniciado o diálogo a respeito do assunto pela professora. Perguntou-se: O que vocês pensam ou sentem sobre esse vídeo e essas imagens? Pairou um silêncio por alguns segundos, todos olhando uns para os outros, como quem tivesse medo de falar ou que a resposta não fosse o que a professora gostaria de ouvir, ou talvez fosse pelo fato de ainda não conhecerem a professora intimamente.



**Diálogo:**

A professora volta a falar:

– Pessoal, vamos conversar! O que vocês pensam ou sentem sobre esse vídeo e essas imagens do riacho Bacuri?

Alguns estudantes começaram a responder:

– “Normal, normal, normal, triste, triste, triste...”

*A professora:* – Por que normal e triste?

*Estudantes:* – “Normal, porque é normal. “Triste porque é triste”

*A professora:* – Mas me expliquem melhor. Por que normal? E por que triste?

*Os estudantes:* – “... triste porque quando eu vejo o lixo dentro do riacho Bacuri eu fico triste”. Normal porque toda vez eu vejo lixo e fede”

*A professora:* – Vocês sabiam que algumas pessoas que vocês conhecem como pai ou mãe, avó ou avô, tio ou tia já tomaram banho ou brincaram no riacho Bacuri?

*Os estudantes:* – “não, minha mãe mesmo não. Nunca! Fede até!”

A professora então propôs uma entrevista para saber mais sobre o riacho Bacuri.

*Professora:* – Vocês sabem como acontece uma entrevista? É igual nos jornais que assistimos na televisão. O repórter pergunta e o entrevistado responde. Neste caso, vocês serão repórteres e as pessoas responsáveis de vocês serão os entrevistados. O que queremos perguntar sobre o riacho Bacuri...? Surge também neste momento a ideia de fazer um vídeo com alguns estudantes entrevistando um dos responsáveis, em uma roda de conversa, sobre suas experiências a respeito da urbanização da cidade, especialmente a ocupação nos arredores do riacho Bacuri.

E assim seguiu a produção da entrevista; no entanto, a mesma não teve uma aceitação plausível por parte dos responsáveis e concluiu-se que a justificativa seja devido ao momento pandêmico. Desta forma, a entrevista teve como objetivo principal socializar e informar os alunos em momento posterior. É sabido através de relatos informais e pesquisas publicadas que o riacho Bacuri foi fonte de lazer, de atividade extrativista de pescaria e desempenho de tarefas domésticas como lavagem de roupa etc.

Figura 2 - Produção da entrevista e leitura compartilhada



Fonte: Autoria própria (2011).



Agora o que se vê é um riacho impróprio para qualquer atividade, uma vez que a ação do homem sobre a natureza é inconsequente, não pensando no que virá depois da ocupação urbana sem planejamento, da exploração de recursos naturais sem medidas e de construções sem projeto. Essas atividades geram impactos, às vezes irreversíveis, que podem acarretar em prejuízos de ordem ambiental, econômica, social e cultural.

Conforme Guerra (2011), muitas vezes, “a interferência humana acaba resultando em perda de vidas (sequela do crescimento urbano rápido e desordenado, ocupando o solo sem critérios técnicos que devem levar em consideração a dinâmica natural do local, especialmente das encostas de rios e riachos)”.

### 5.1 A Menina que desenhava

Com a leitura “A menina que desenhava”, de Márcia Hazin, os alunos demonstraram que entenderam como uma cidade vai se urbanizando e, conseqüentemente, desaparecendo as árvores e poluindo os rios. Compreenderam também que isso não é o certo, mas foi exatamente o que aconteceu com a cidade de Imperatriz.

Em uma cidadezinha do interior, vivia uma menina chamada Isabela. Isabela morava com seus pais e seu irmãozinho. Ela adorava desenhar. Vivia desenhando. Sua cidade era muito bonita, tinha um parque cheios de árvores, pássaros e um lago com muitos peixinhos coloridos. O céu de lá era de um azul tão azul, mas tão azul que contrastava com aquelas nuvens tão branquinhas. E o ar? O ar dava gosto de respirar de tão puro. Mas à medida que a Isabela crescia, sua cidade também crescia. Mas tinha um problema. A cidade dela crescia desordenadamente, e por isso foi acontecendo uma coisa horrível. De repente as árvores foram desaparecendo e em seus lugares foram

surgindo prédios, foram surgindo fábricas, lojas e outras coisas mais. Então Isa começou a ficar muito preocupada, pois aquelas cores que ela tanto gostava, o verde das árvores, o azul do céu, o vermelho das flores aos poucos foram desaparecendo. Foi aí que ela teve uma grande ideia. Antes que todas aquelas cores deixassem de existir, ela foi desenhando e pintado, que era para não esquecer nunca mais de como era toda aquela natureza que um dia existiu ali. (HAZIN, 2020, não paginado).

O texto acima citado foi utilizado também com o objetivo de diagnosticar a leitura das crianças e ver de fato como acontece o processo de urbanização de uma cidade. Imperatriz é uma cidade que cresceu a partir de ciclos econômicos e da construção da rodovia federal BR-010, que liga a região central do Brasil à região Norte. Esse processo aconteceu a partir de 1950 de forma desordenada e sem planejamento.

A leitura compartilhada ou colaborativa tem o objetivo não apenas de ler fluentemente, mas sim de entender também o objetivo principal do texto. Esta é feita concomitantemente por professores e alunos. Segundo Kátia Bräkling em: *Sobre a leitura e a formação de leitores*, deve-se “ensinar a ler, ou seja, criar condições para que as estratégias de atribuição de sentido sejam demonstradas pelos diferentes leitores, possibilitando assim, que uns se apropriem de estratégias utilizadas por outros, ampliando e aprofundando sua proficiência leitora pessoal”. De acordo os PCNs (1997), “é necessário que a leitura compartilhada ganhe mais espaço na sala de aula, pois trata-se de uma excelente estratégia didática para formação de bons leitores”.

A historinha de Márcia Hazin mostra de forma lúdica como esse processo mexe com uma criança e o que a mes-

ma pode fazer dentro de suas possibilidades para diminuir sua dor ou preocupação com o meio ambiente. E assim também foi inserido aos personagens do estudo, em um problema social, além de compartilhar a leitura, cada um desafiando suas capacidades e limites de aprendizado. A professora acompanhando e muitas vezes explicando e relacionando com a poluição do riacho Bacuri.

A ideia de fazer um vídeo surge novamente inspirada na leitura de “A menina que desenhava”, sendo a pergunta central “o que fazer para evitar os lixos nos arredores do riacho Bacuri?”. A professora dá vez e voz aos alunos, surgindo desta forma várias respostas... Outra proposta da aula foi para que todos desenhassem o riacho Bacuri da forma como ele deveria ser, sem poluição.

Figura 3 - Desenho do aluno Pedro Henrique – rio despoluído com peixinhos.



Fonte: Autoria própria (2021)

Mas existe uma forma de não precisarmos apenas desenhar para não esquecer como foi a natureza? Esta seria se a cidade tivesse sido planejada de forma sustentável, ou seja, se o crescimento urbano tivesse respeitado a natureza, para que futuras gerações viessem a usufruir de riachos e córregos que cortam a cidade, pois estaríamos em uma cidade ambientalmente sustentável.

A preocupação sustentável com o meio ambiente é relativamente recente, de-

envolveu-se após a Segunda Guerra Mundial, quando o crescimento econômico e a produção industrial se intensificaram, assim esgotando alguns recursos naturais. Desde então muito se fala em projetos sustentáveis para ressarcir a natureza. Segundo as crianças do terceiro ano, a sustentabilidade é:

ITALLO GABRIEL: “É a maneira de cuidar para o planeta não acabar”.

ELIAS LUCAS: O conceito de sustentabilidade aborda a maneira como se deve agir em relação à natureza.

RAUÃ VICTOR: “Cuidar da natureza no presente para que outras pessoas no futuro possam usufruir da mesma”.

KARINA: “Entendi que é a forma de equilibrar as nossas necessidades sem prejudicar o meio ambiente, não poluindo os rios, cultivar as plantas, tudo isso também pensando no futuro. Também alimentar os animais, sem destruir a casinha deles”.

Por conseguinte, as crianças também entendem que podemos ter pequenas atitudes como cuidar do planeta, comprar apenas o necessário e pensar se precisa ou não, reflorestar áreas que foram devastadas, realizar a criação de “zonas verdes” nos grandes centros urbanos... A reciclagem também é uma maneira sustentável, ou seja, reutilizar depósitos de alguns produtos como: garrafas pets, latinhas de manteigas, de sorvetes e outros produtos como forma de evitar que os mesmos cheguem em lixões e permaneçam por anos esperando que sua decomposição aconteça naturalmente.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As crianças, portanto, entendem a poluição do riacho Bacuri como algo normal, poucas compreendem que a situação do riacho é ruim e triste. O desafio foi fazê-los imaginar que o riacho Bacuri que um dia já foi um ambiente limpo. Vale destacar que, assim como o homem foi capaz de poluir este recurso, também tem a capacidade de despoluir, porém esse é um processo mais lento e o custo mais elevado.

É certo que os estudantes não estranhavam o riacho Bacuri poluído, com péssimos odores, lixo nos seus arredores, parecendo, na verdade, com algo bem normal. Agora elas entenderam que pequenas atitudes como não jogar lixo nas ruas, arma-

zená-lo corretamente, colocá-lo no dia e hora certa de acordo com a coleta do seu bairro são ações simples que fazem toda a diferença para conservar nosso ambiente. Dessa forma, a entrevista e a leitura compartilhada do texto escolhido proporcionaram aos alunos a sensibilização sobre a grande diferença entre a situação real do riacho Bacuri, um recurso hídrico tão importante para a população adjacente.

## REFERÊNCIAS

VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ – SILVA, Jackson Ronie. (org.). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

SOUSA, D. V. **Avaliação geoambiental de Imperatriz – Ma: o caso do riacho do meio**. 2006. Monografia (Geografia)- Universidade Estadual do Maranhão /CESI, Imperatriz, 2006. Disponível em: <http://sie.unb.br/ugb/sinageo/6/4/165.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRACKLING, K. L. **Sobre leitura e formação de leitores: qual é a chave que se espera?** Portal Educarede. Sessão “O assunto é”, 2005. Disponível em: [www.educarede.org.br](http://www.educarede.org.br). Acesso em: 14 out. 2021.

DICKMANN, Ivo; MARCHIORATO, Sônia Maria. **Educação ambiental freiriana**. Chapecó: Livrológica, 2021. (Coleção Paulo Freire; 05).

GALIAZZI, M.C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciênc. educ.**, Bauru, v.8, n.2, 2002 <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132002000200008>

LIMA JÚNIOR, José Vieira; COSTA, Jorge Ferreira da; *et al.* **O processo de urbanização e meio ambiente:** questões da legislação urbana na cidade de Imperatriz Maranhão. Disponível em: [http://www.unitau.br/files/arquivos/category\\_154/MPH1174\\_1427392158.pdf](http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/MPH1174_1427392158.pdf). Acesso em: 19 set. 2021.

LAY-ANG, Giorgia. **“Aterro Sanitário”;** **Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/aterro-sanitario.htm>. Acesso em: 27 out. 2021.

LUC QUONIAN, José Edmilson de Souza-Lima; MOSER, Manoela Pereira. Meio ambiente e sustentabilidade. **Revista Relações Internacionais do Mundo Atual.** Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RIMA/article/view/4001/371372323>. Acesso em: 19 set. 2021

MENDONÇA, Jane Karina Silva. **Uso sustentável de espécies de palmeiras da APA da Baixada maranhense para controle e recuperação de áreas degradadas por erosão.** São Luís, 2006.

MENDES NETO, Josué Álvares; SOARES, Zilmar Timóteo; LUCENA, Vanderlene Brasil; **Identificação de pontos de degradação na trajetória do riacho bacuri na cidade de Imperatriz – Maranhão.** Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1609>. Acesso em: 6 abr. 2021.

OLIVEIRA, Antonio Neres. **Os custos socioeconômicos e ambientais dos impactos da urbanização de Imperatriz nos mananciais urbanos – um estudo de caso na micro – bacia no riacho bacuri.** Disponível em: [http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1958/1/Dissertacao\\_Custos-SocioEconomicos.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1958/1/Dissertacao_Custos-SocioEconomicos.pdf). Acesso em: 10 mar. 2021.

BORBA, Mônica Pilz; COSTA, Larissa; VALENTE, Mariana (coord.). **Pegada ecológica:** que marcas queremos deixar no planeta? Brasília: WWF-Brasil, 2007. Disponível em: [https://ecopedagogia.files.wordpress.com/2009/05/pegada\\_ecologica.pdf](https://ecopedagogia.files.wordpress.com/2009/05/pegada_ecologica.pdf). Acesso em: 13 mar. 2021.

PENA, Rodolfo F. Alves. **“Tipos de poluição”;** **Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/tipos-poluicao.htm>. Acesso em: 11 out. 2021.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **“Despoluição de rios”;** **Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/despoluicao-rios.htm>. Acesso em: 12 set. 2021.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **“Tempo de decomposição do lixo”;** **Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/tempo-decomposicao-lixo.htm>. Acesso em: 28 out. 2021.

## **ATIVIDADE EXPERIMENTAL:** investigação sobre a ação de diferentes adubos no crescimento e desenvolvimento vegetal

Keilly Danielle Duarte Castro Praseres  
Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira  
Quésia Guedes da Silva Castilho

### **1 INTRODUÇÃO**

Há anos se discute o ensino de ciência na educação básica brasileira. A necessidade de tornar mais ampla a relação entre o ensino de ciências, sociedade, tecnologia e questões ambientais. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), o ensino de ciência permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e ampliação de novos conhecimentos. Considera-se que a formação de um cidadão mais crítico frente aos avanços científicos e tecnológicos do mundo moderno depende dos conhecimentos acima citados.

Os dados obtidos nas avaliações nacionais e internacionais apontam um grande abismo entre a expectativa e a realidade da educação científica brasileira. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (BRASIL, 2018) apontou que os estudantes brasileiros do ensino básico possuem baixa proficiência em ciências. Foram levados em consideração aspectos como o letramento científico.

Quando nos deparamos com essa análise, percebemos que o ensino de ciência no Brasil está ainda na memorização, em explicações prontas e estagnadas de fenômenos e situações científicas. Múltiplos são os fatores que colaboram para essa realidade, desde a precariedade enfrentada

pelos escolas, ausências de equipamentos, laboratórios, ambientes colaborativos de ensino, o próprio engessamento curricular, até mesmo na formação inicial e continuada dos docentes, dificultando o desenvolvimento das habilidades citadas acima.

Rosa, Perez e Drum (2007) ressaltam que o papel da escola e de seus respectivos profissionais é o de desenvolver ações educativas que instiguem a curiosidade, o poder investigativo, a observação e a construção de conhecimentos nos discentes. As atividades experimentais são importantes ferramentas para engajar os alunos e fazer o ensino-aprendizado mais significativo. La-Cueva (2000) afirma que as atividades experimentais viabilizam que as crianças adquiram conhecimentos, mas também possibilitam que adquiram capacidades mentais e psicomotoras de grande valor para a sua vida, que de outra forma seriam difíceis de estimular fora do ambiente científico-tecnológico.

É necessário também lembrar que abrir o espaço da sala para essas ações educativas, o professor precisa deixar o aluno ser protagonista desse processo, ser agente ativo. Então, essas atividades experimentais devem ser pensadas e planejadas para que os discentes possam refletir e buscar novas possibilidades de entender o mundo ao seu redor.

Suart e Marcondes (2009) destacam que as atividades experimentais proporcionam aos estudantes a oportunidade de participar dos processos de elaboração de



hipóteses, análise dos dados e proposições de conclusões. Assim, quando é oferecida aos estudantes a chance de participar destas etapas, estes podem manifestar habilidades na resolução de problemas e tomada de decisões.

A escrita científica também é uma habilidade importante a ser desenvolvida pelos estudantes, a leitura, a capacidade de compreender, descrever, reescrever e sintetizar o conhecimento. A produção de relatórios após as atividades de experimentação auxilia a trabalhar essa habilidade.

As questões-problema norteadas para os alunos neste trabalho foram:

- Do que os vegetais necessitam para se desenvolver?
- Além de água e luz do que tipos de substâncias os vegetais necessitam para se desenvolver?
- Como saber que nutrientes são necessários aos vegetais? E como atual no corpo vegetal?

O crescimento e desenvolvimento dos vegetais dependem de vários fatores abióticos, como luz, água e nutrientes. A proposta desse projeto é que os alunos investiguem mais profundamente como os nutrientes de origem orgânica, inorgânica e físicos influenciam nesse processo.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi contribuir para uma educação em ciência mais investigativa, propiciando aos estudantes um letramento científico, pautada em atividades de experimentação e produção de relatórios, promovendo o ensino por investigação em Ciência, através de atividades de experimentação e elaboração de relatórios.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Ciências no Brasil começou a ser implementado no currículo do ensino básico a partir da década de 1950. Por muito tempo, a didática estava pautada na transmissão de conteúdos, sendo o professor o principal agente do aprendizado. Segundo Brasil (1997):

Quando foi promulgada a Lei nº 4.024/61, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a absorção das informações. O conhecimento científico era tomado com neutro e não se punha em questão a verdade científica. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, o qual os alunos deveriam responder detendo-se nas ideias apresentadas em aula ou no livro-texto escolhido pelo professor.

Com o crescimento econômico cada vez mais voraz e impactante, trouxe à tona problemas ambientais e sociais, percebemos que não há como desvincular o ensino da ciência aos acontecimentos e fenômenos do cotidiano dos alunos. Para que ocorra a construção do conhecimento na área de Ciências, Krasilchik (2005) explica que existem três formas: a nominal, a funcional e a estrutural. Para a autora, é necessário que os alunos desenvolvam a forma estrutural, na qual ocorre uma maior interação com os assuntos e assim realizem as suas explicações com suas próprias palavras, fazendo uso da interdisciplinaridade.

Da necessidade de tornar o ensino de ciências menos acadêmico, outras estratégias surgiram como uma abordagem

mais investigativa. Os processos de investigação, de experimentação e de trabalho em grupo têm como fundamento a pedagogia construtivista, alicerçada nos trabalhos de Jean Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças, na teoria de Lev Vygotsky sobre o papel do ambiente social no desenvolvimento do raciocínio, assim como nas teorias de educação progressistas de John Dewey introduzidas no Brasil pelo manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (BORGES, 2010).

A abordagem investigativa requer uma outra postura do professor, que passa a ser mediador do processo de ensino e aprendizagem propondo, orientando e criando um ambiente propício para questionamentos, debates e participação.

No presente trabalho trazemos a experimentação como atividade investigativa. As atividades experimentais se configuram em uma estratégia didática, uma vez que propiciam um ambiente favorável às abordagens das dimensões teórica, representacional e, sobretudo, fenomenológica do conhecimento científico (OLIVEIRA, 2010).

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa com enfoque qualitativo e colaborativo foi realizada com 39 alunos de uma turma da 2ª série do ensino médio, da escola Anna Adelaide Bello / SESI, situada no município de São Luís no Estado do Maranhão. As atividades envolveram momentos presenciais e remotos com os alunos. O processo para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado no período de 05 de abril

de 2021 a 20 de junho de 2021. Os trabalhos foram realizados de forma interdisciplinar, integrando as disciplinas de Biologia, Química e Física. Os relatos aqui apresentados referem-se às práticas pedagógicas da disciplina de Biologia na qual eu sou a professora responsável.

As atividades experimentais propostas basearam-se nos desenvolvimentos de habilidades para aplicar de forma integrada conceitos de Física, Química e Biologia na compreensão de fenômenos naturais, bem como procedimentos e práticas de observação, levantamento de hipóteses, experimentação, coleta de dados e conclusões acerca do crescimento e desenvolvimento dos vegetais.

#### 3.1 Desenvolvimento das atividades na escola

Em virtude da pandemia do novo coronavírus (Covid-19), as atividades na escola foram desenvolvidas de modo híbrido, ou seja, algumas etapas foram realizadas em sala de aula e outras remotamente. A temática abordada foi a atuação dos diferentes tipos de adubos químico, biológico e físico no desenvolvimento vegetal. A metodologia foi realizada em etapas que foram executadas durante as aulas do módulo integrador de Ciências da Natureza, contando com a participação e acompanhamento dos docentes da área de Química, Física e Biologia.

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) foi estruturada conforme descrita no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Etapas da sequência da metodologia investigativa utilizada

Etapas	Proposta de Trabalho	Objetivos
<b>Ação 01</b>	Problematização e exposição das questões norteadoras	Discutir e refletir as questões norteadoras. Do que uma planta necessita para se desenvolver? O que, além de água e a luz a planta necessita para se desenvolver?
<b>Ação 02</b>	Abordagens teóricas	Dialogar com os alunos através de abordagens expositivas sobre aspectos da morfologia e fisiologia vegetal.
<b>Ação 03</b>	Atividades de pesquisa e levantamento bibliográfico	Ensinar aos alunos como as pesquisas e os levantamentos bibliográficos são realizados. Pesquisar na literatura sobre os adubos e suas utilizações.
<b>Ação 04</b>	Experimentação e Investigação	Fazer com que os alunos investiguem a ação dos diferentes adubos no crescimento e desenvolvimento dos vegetais.
<b>Ação 05</b>	Construindo relatórios	Trabalhar com os alunos a construção de relatórios experimentais. Propiciar a escrita científica, análise de dados e interpretação de resultados.
<b>Ação 06</b>	Entrega dos relatórios e apresentação	Entregar os relatórios escritos e apresentar os resultados.

Fonte: Autoria própria (2021)

No primeiro momento, durante a Ação 01 foi discutida a problematização e as questões norteadoras do trabalho, onde foram lançadas as perguntas: Do que uma planta necessita para se desenvolver? O que, além de água e a luz, a planta necessita para se desenvolver? Após verbalização dos alunos sobre as possíveis necessidades das plantas, refletiu-se sobre a composição e fertilidade do solo. Direcionou-se a discussão para esse contexto.

Por conseguinte, na Ação 02 foram realizadas aulas com abordagens teóricas sobre aspectos da morfologia e fisiologia vegetal. Aos alunos que estiveram de forma presencial na escola, sugeriu-se um passeio pelo jardim, observando os espécimes e as condições abióticas no qual estão inseridos. Neste momento, os alunos gravaram pequenos vídeos para compartilhar com os colegas que se encontravam de forma on-line.

Na Ação 03 foram propostas aos alunos atividades de pesquisas e levantamento bibliográfico sobre os adubos e suas

utilizações. Usando perguntas norteadoras, tais como: Qual a diferença entre adubos orgânicos e inorgânicos? Quais as vantagens e desvantagens da utilização dos adubos químicos e biológicos? Quais são os micronutrientes e micronutrientes importantes para o bom desenvolvimento dos vegetais? Utilizando o aplicativo Jamboard (louça digital interativa), os alunos foram construir de forma colaborativa esse conhecimento.

Na etapa de Investigação/experimentação proposta na Ação 04, os alunos investigaram a ação dos diferentes adubos no crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Em grupo, os alunos plantaram sementes em diferentes substratos, a saber:

- Recipiente 1: sementes cultivadas apenas em terra preta;
- Recipiente 2: sementes cultivadas em terra preta enriquecida com adubo químico;
- Recipiente 3: sementes cultivadas em terra preta enriquecida com adubo orgânico;

- Recipiente 4: sementes cultivadas em terra preta e limalha de ferro e imãs.

As sementes foram de escolha dos alunos e as pesquisas realizadas nos momentos anteriores serviram de base para a escolha dos adubos. A sugestão foi que os alunos utilizassem adubos de fácil obtenção em casa, como: borra de café, casca de ovos, cascas de frutas e legumes, palha de aço, imãs, além de adubos prontos. Importante destacar que os alunos colocaram as amostras sob as mesmas condições abióticas com relação à quantidade de luz, água e temperatura. Vale ressaltar ainda que cada grupo de alunos fez o acompanhamento dos experimentos, construindo um diário de bordo no qual anotaram todas as observações ao longo do período destinado a essa etapa. Essas informações foram necessárias para a construção de seus relatórios.

Paralelamente ao acompanhamento dos experimentos, foram trabalhados com os alunos a construção de relatórios experimentais (Ação 05). A escrita científica, análise de dados, interpretação de resultados são habilidades importantes para o pensa-

mento crítico. A cada período determinado de aula, os docentes orientaram passo a passo na construção do relatório contendo os itens, introdução, objetivos, metodologia, resultados, conclusão e referências.

A última ação da Sequência de Ensino Investigativa, a Ação 06, foi realizada a entrega e apresentação dos relatórios.

A avaliação foi processual, utilizando como instrumentos a participação nas atividades propostas ao longo do percurso (pesquisas, apresentações, levantamentos teóricos), construção e apresentação dos relatórios.

### 3.2 Questionário aplicado

Para diagnosticar sobre a aprendizagem dos alunos quanto ao uso de atividades investigativas desenvolvidas, um questionário foi aplicado aos alunos. O formulário continha 8 questões sobre a visão deixada pela abordagem investigativa. No Quadro 2 é apresentado o formulário avaliativo aplicado com os alunos via Google Forms após as atividades investigativas.

Quadro 2 - Questionário aplicado aos alunos após o desenvolvimento das atividades investigativas

<b>QUESTIONÁRIO SOBRE AS AULAS</b>	
1) O que você achou destas aulas de Ciências por investigação?	( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim Por quê?
2) Você gosta de aulas e atividades que envolvam sua participação?	( ) Sim Não ( ) Por quê?
3) Qual etapa das aulas você mais gostou? Explique.	
4) A maneira que os conteúdos foram abordados favoreceu o seu entendimento com relação ao desenvolvimento vegetal?	( ) Sim Não ( ) Justifique!
5) O que você achou de ter desenvolvido explicações científicas?	( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim Por quê?
6) Durante as atividades, você conseguiu perceber a interação entre as disciplinas de Ciência da Natureza?	( ) Sim ( ) Não

Fonte: Autoria própria (2021)

### 3.3 Análises de dados e cuidados éticos

As análises dos dados e os resultados foram explanados via narrativa no texto, com auxílio da literatura já disponível sobre os conteúdos. Além disso, foram elaborados gráficos, tabelas e quadros que facilitam a explicação e apresentação dos dados.

Ciente de que qualquer atividade de pesquisa tem que ter ética, este trabalho forneceu, de modo virtual, para os responsáveis legais dos alunos, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento que norteia a relação do pesquisador com os sujeitos que serão pesquisados. Os pais ou responsáveis legais assinaram virtualmente o TCLE e assim permitiram que os adolescentes participassem das atividades, tendo em vista que todos os alunos envolvidos são menores de idade. As imagens dos estudantes não foram mostradas, onde os rostos dos participantes foram cobertos por recursos disponíveis em programas de informática.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item, serão apresentados os resultados e discussões da aplicação e desenvolvimento das atividades investigativas.

### 4.1 Diagnóstico inicial – Rodas de conversas

Como se tratava da primeira intervenção interdisciplinar, baseada no modelo do itinerário de ciências da natureza, estávamos apreensivos com o desenvolvimento das atividades planejadas. Mas durante a abordagem e conversas com os alunos durante as aulas, percebemos que o projeto teria muito a acrescentar ao processo de aprendizagem. Proporcionar aos discentes do itinerário essa

visão mais científica, tecnológica e experimental nos motivou ainda mais. As questões-problema foram importantes para esse ato de reflexão dos discentes e demonstrou um bom conhecimento prévio acerca do assunto.

### 4.2 Aplicações das atividades de investigação

Nas atividades desenvolvidas, os alunos foram orientados sobre o melhor caminho que deveriam seguir para realizá-las, tendo os professores a função de mediadores desse processo de ensino e aprendizagem. No entanto, constatamos que houve algumas dificuldades dos alunos na realização de algumas atividades, o que pode ser considerado natural, frente à falta de costume desses estudantes em desenvolver trabalhos fora da lógica tradicionalmente utilizada em salas de aulas de ciências.

Os resultados de cada ação desenvolvida com os alunos em ordem cronológica dos acontecimentos estão descritas nos subitens a seguir.

### 4.3 Problematização

A sequência didática iniciou-se pela problematização, então foram feitos alguns questionamentos, tais como: Do que os vegetais necessitam para se desenvolver?

Depois de uma breve pausa para discussão, os alunos verbalizaram:

*Aluno 1: De luminosidade.*

*Aluno 2: de uma quantidade de água.*

Pressupondo que essas seriam as respostas mais frequentes, seguimos ampliando as possibilidades. Questionamos em seguida:



- Além de água e luz, de que tipos de substâncias os vegetais necessitam para se desenvolver? Onde encontrá-los?

Aluno 3: *nutrientes no solo, professora.*

Prosseguimos com a problematização:

- Como saber quais nutrientes são necessários aos vegetais? E como atuam no corpo vegetal?

Os alunos tiveram mais dificuldade em responder a esse questionamento; no entanto, sugeri uma pesquisa sobre os tipos de nutrientes existentes no solo e quais suas

ações sobre o corpo vegetal, propostas na ação 02.

#### 4.4 Atividades de pesquisa/levantamento bibliográfico

Nesse momento, sugerimos uma pesquisa sobre os tipos de nutrientes existentes no solo e quais suas ações sobre o corpo vegetal. Essas informações foram organizadas e compartilhadas na ferramenta Jamboard. Na Figura 1 são mostradas algumas capturas de tela do painel criado pelos alunos na referida ferramenta.

Figura 1 - Capturas de tela do Jamboard.

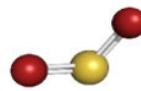


O enxofre tem certas funções básicas para as plantas, como a formação de aminoácidos (cisteína, cistina, metionina, taurina) e, portanto, existe em todas as proteínas vegetais; e participa do processo metabólico da fotossíntese, como a redução da ferrite Coenzimas como a proteína e fixação biológica de nitrogênio. Além das funções nutricionais, podemos citar também fungicidas sulfurosos, acaricidas e inseticidas.



#### ENXOFRE

Alguns dos fatores que contribuem para a deficiência do enxofre no solo são o uso contínuo de fórmulas com baixo teor ou ausência do nutriente, a alta produtividade de culturas que exportam o elemento pelos grãos e regiões de plantio convencional sem presença da palha na superfície. Além desses, também o uso de queimadas, que causam perdas por volatilização, e a alta relação carbono/enxofre, que dificulta a mineralização.



O enxofre é o quarto nutriente mais usado pelas plantas, ficando atrás somente do nitrogênio, do fósforo e do potássio. Ele atua, entre outras coisas, na composição de dois importantes aminoácidos: cistina e metionina, que realizam a síntese de proteínas, ajudando na produção e enchimento de grãos, na produção de clorofila e na nodulação de leguminosas. Possui papel fundamental na síntese de carboidratos e o aumento na absorção de enxofre eleva também a absorção de outros nutrientes pela planta, como nitrogênio, fósforo e zinco, essenciais para seu desenvolvimento.

Devido à falta desse nutriente no solo, alguns sintomas de deficiência têm surgido em áreas de agricultura intensiva.



Por ser tão importante para seus processos metabólicos e para a produção de proteínas, desde o desenvolvimento nos estágios iniciais de crescimento



O enxofre como agente fertilizante na linha de plantio

Fonte: Autoria própria (2021)

Outra etapa da sequência didática foi quando solicitei aos alunos que pesquisassem sobre como poderíamos disponibilizar esses nutrientes às plantas. Usando perguntas norteadoras como: Qual a diferença entre adubos orgânicos e inorgânicos? Quais as vantagens e desvantagens da utilização dos adubos químicos, biológicos e físicos?

Em ambas as pesquisas, os alunos tiveram um bom rendimento, trouxeram várias informações pertinentes e foram bem claros e objetivos nas explicações. Essa etapa foi importante para que os discentes se apropriassem mais dos aspectos científicos da proposta.

#### 4.5 Abordagens teóricas

Concomitantemente à atividade anterior, fizemos abordagens expositivas e dialogadas tratando sobre aspectos da morfologia e fisiologia vegetal. Durante as aulas de Química e Física, foram abordados aspectos sobre os elementos químicos, o processo de adubagem e a ação eletromagnética no crescimento de raízes.

#### 4.6 Investigação/experimentação

A proposta desta ação foi proporcionar aos alunos que investigassem a ação desses diferentes adubos no crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Foram formados 6 grupos, onde cada equipe escolheu as seguintes sementes e adubos, conforme visto no Quadro 3.

Quadro 3 - Tipos de adubos e sementes utilizados

GRUPOS	SEMENTES	ADUBO QUÍMICO	ADUBO ORGÂNICO	ADUBO FÍSICO
1	Feijão	Borra de café	Cascas de batata	Palha de aço
2	Feijão	Casca de ovo e borra de café	Cascas de vegetais e frutas	Palha de aço
3	Laranja	Casca de ovo e borra de café	Cascas de frutas	Palha de aço
4	Abóbora	Casca de ovo e borra de café	Cascas de frutas e esterco	Palha de aço e imã
5	Feijão	Casca de ovo e borra de café	Cascas de vegetais e frutas	Palha de aço e imã
6	Feijão	Casca de ovo	Cascas de frutas	Palha de aço

Fonte: Autoria própria (2021)

Durante algumas semanas, os alunos acompanharam, observaram e coletaram dados realizando anotações e pesquisas. Para demonstração, nos Quadros 4, 5 e 6 são ob-




servados alguns diários de bordo que 3 alunos (Aluno 1, Aluno 2 e Aluno 3) elaboraram sobre as observações nos crescimentos das plantas.

Quadro 4 - Diário de bordo do aluno 1 sobre a experimentação proposta

DIAS	ADUBO FÍSICO	ADUBO QUÍMICO	ADUBO BIOLÓGICO	SEM ADUBO
Dia 1	Colocou-se a terra preta com o adubo em um recipiente e logo depois adicionou a semente e regou-se. 	Colocou-se a terra preta e o adubo químico em um recipiente e logo após adicionou a semente e regou-se. 	Colocou a terra preta e o adubo biológico em um recipiente, logo após colocou a semente e regou-se. 	Colocou a terra preta em recipiente, depois adicionou a semente e regou-se. 
Dia 5	Esperando germinação	A semente germinou, começo de seu crescimento. 	Esperando germinação	A semente germinou, começou seu crescimento, com aparecimento de suas folhas. 
Dia 6	Como não germinou foi feito alguns ajustes	Crescimento contínuo	Deu-se início na germinação 	Continua no seu processo de germinação, já aparecendo suas folhas com o caule
Dia 30				

Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 5 - Diário de bordo do aluno 2 sobre a experimentação proposta

TIPOS DE ADUBOS	Adubo Químico	Adubo Biológico	Adubo Físico	Sem adubo
<b>RESULTADOS DA EXPERIMENTAÇÃO</b>				

Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 6 - Diário de bordo do aluno 3 sobre a experimentação proposta

DIA	SEM ADUBO	ADUBO BIOLÓGICO	ADUBO FÍSICO	ADUBO QUÍMICO
<b>Dia do plantio</b>	A semente de feijão foi plantada, dentro de um copo plástico com a terra preta e depois foi regada.	A semente de feijão preto foi plantada, dentro de um vaso com a terra preta e as cascas da batata e depois foi regada.	A semente de feijão foi plantada, dentro de um copo de plástico com a terra e a palha de aço e o imã embaixo.	As sementes de feijões foram plantadas, dentro de um vaso.
<b>3</b>	A semente foi regada novamente, mas não apresentou nenhum sinal de crescimento.	A semente foi molhada novamente, mas não houve nenhum sinal de crescimento.	A semente foi molhada de novo, mas não apresentou nenhum sinal de crescimento.	As sementes foram regadas de novo, mas somente uma delas começou a germinar.
<b>5</b>	A semente foi regada novamente, e começou a crescer.	A semente foi molhada novamente, mas não houve nenhum sinal de crescimento.	A semente não apresentou sinal de crescimento, e novamente foi molhada.	As sementes foram regadas de novo, duas sementes começaram a crescer ao mesmo tempo, ambas se encontraram com cerca de 5cm.
<b>10</b>	A semente foi regada novamente, e continuou a crescer.	A semente foi regada novamente, e continuou a crescer.	A semente foi regada novamente, e finalmente começou a germinar.	As sementes foram regadas novamente, e continuaram a crescer.
<b>30</b>	Ao final do experimento, a planta apresentou cerca de 35cm.	Ao final do experimento, a planta apresentou cerca de 17cm.	Ao final do experimento, a planta apresentou cerca de 25cm.	Ao final do experimento, a planta apresentou cerca de 45cm.

Fonte: Autoria própria (2021)

## 4.7 Construindo relatórios

Paralelamente ao acompanhamento dos experimentos, foi trabalhado com os alunos a construção de relatórios experimentais. A escrita científica, análise de dados e interpretação de resultados são habilidades importantes para o pensamento crítico. A cada período determinado de aula, os docentes orientaram o passo a passo na construção dos relatórios contendo os itens, introdução, objetivos, metodologia, resultados, conclusão e referências. Por fim, os alunos fizeram a entrega dos relatórios, bem como a apresentação das suas vivências na experimentação.

A produção textual de relatórios é discutida na perspectiva de que os textos são eventos comunicativos para o qual convergem aspectos linguísticos, cognitivos, sociais e interacionais, que exigem do escritor a ativação de conhecimentos e a mobilização de várias estratégias. A linguagem científica possui uma estrutura particular e características que dependem do próprio conhecimento científico. Dessa forma, não se pode negar a importância da produção escrita por meio da qual se representam diferentes percepções e compreensões do tema. Nesse sentido, a produção textual de relatórios de experimentos e

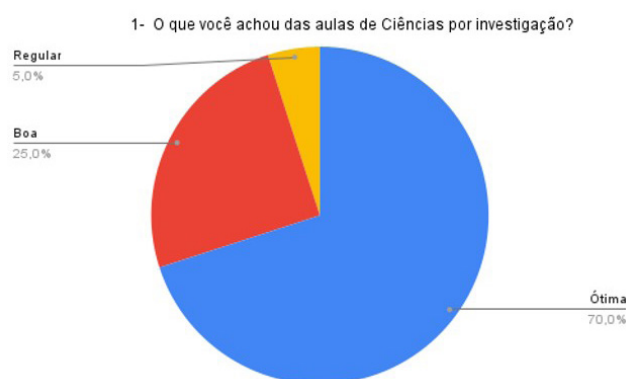
investigações realizadas requer do estudante a ativação de diferentes conhecimentos e estratégias de estruturação e desenvolvimento das ideias, com a proposta de representar diferentes realidades pela escrita científica.

## 4.8 Questionário aplicado aos alunos

Nessa seção, relatam-se os resultados pedagógicos obtidos através das análises quantitativas e qualitativas das respostas do questionário aplicado aos alunos, no término das atividades investigativas. As questões dispostas no questionário tinham como objetivo analisar a visão dos alunos quanto à abordagem educacional investigativa proposta.

Quando perguntados sobre o que acharam das aulas de Ciência por investigação, 70% dos alunos relataram que acharam as aulas ótimas, 25% acharam boas, 5% acharam regular, conforme observado no gráfico da Gráfico 1. Percebemos que os alunos foram muito receptivos com relação à abordagem investigativa, compreenderam o processo e colocaram em prática vários conceitos trabalhados em aula. No Quadro 7, observa-se alguns relatos dos alunos, quando foi pedido para justificarem suas respostas.

Gráfico 1 - Respostas dos alunos à pergunta: *O que você achou das aulas de Ciências por investigação?*



Fonte: Autoria própria (2021)



Quadro 7 - Relatos de alguns alunos na justificativa da pergunta *O que você achou das aulas de Ciências por investigação?*

Relato 1: ... *foi uma atividade com bastante pesquisas, então recebemos muitas informações importante e conhecimentos*

Relato 2: *Conseguimos colocar em prática o que aprendemos nas aulas, fixando mais o conteúdo. A atividade também promoveu a interação entre os alunos, algo que se tornou mais difícil devido a pandemia.*

Relato 3: .... *Pois através das aulas de investigação, pude aprender sobre as etapas do crescimento da planta.*

Fonte: Autoria própria (2021)

Quando perguntados se eles gostaram das aulas e atividades que envolveram a participação ativa deles, 90% dos discentes disseram que gostaram. No Quadro 8, é possível observar alguns relatos dos alunos referente à justificativa desta pergunta.

Quadro 8 - Relatos de alguns alunos na justificativa da pergunta: *Você gosta de aulas e atividades que envolvam sua participação?*

Relato 1 - *Ela contribui para uma melhor compreensão do assunto abordado.*

Relato 2 - *Quando a gente coloca a mão na massa, aprende bem mais.*

Relato 3 - *Porque com isso, eu aprendo mais do que o necessário e busco muito mais conhecimentos e soluções sobre o assunto.*

Fonte: Autoria própria (2021)

Diante desse resultado quantitativo e qualitativo, ao propor a atividade de investigação, percebemos que atingimos um dos objetivos da nossa pesquisa, que foi colaborar para um ensino de ciências significativo para nossos estudantes. Esse resultado corrobora com Hodson (1994), que afirma que pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem melhor sua compreensão conceitual e aprendem mais acerca da natureza das ciências quando participam de investigações científicas, onde haja suficiente oportunidade e apoio para reflexão. Apesar disso, 10%

dos alunos que responderam ao questionário alegaram que não gostam de atividades que requerem mais protagonismo da parte deles.

Quando perguntados aos alunos qual etapa das aulas eles mais gostaram, as respostas foram bem diversificadas, como observa-se no Quadro 9, mas nos chama atenção o entendimento dos alunos quanto aos possíveis erros na experimentação. Para Hodson (1994), as atividades experimentais permitem, dentre outras coisas, o desenvolvimento de atitudes científicas, as quais incluem rigor, persistência, raciocínio crítico, pensamento divergente e criatividade.



Quadro 9 - Relatos de alguns alunos na justificativa da pergunta: *Qual etapa das aulas vocês mais gostaram?*

Relato 1 - *Quando são respondidos os questionamentos dos alunos, um debate sempre é bom para troca de conhecimento*

Relato 2 - *Quando fazíamos um aparato do desenvolvimento das amostras com a professora. A partir daí víamos no que estávamos errando e como podíamos melhorar.*

Relato 3 - *A parte em que comparamos os resultados foi muito divertida, porque nenhum resultado foi igual.*

Fonte: Autoria própria (2021)

Quando perguntados aos alunos se a maneira que os conteúdos foram abordados favoreceu o entendimento com relação ao desenvolvimento vegetal e se durante as atividades foi percebida a interação entre as disciplinas de Ciência da Natureza, 100% dos

alunos responderam que sim. Os alunos foram unânimes em afirmar (Quadro 10) que a atividade investigativa os fez compreender os conteúdos propostos e que também ficou clara a interdisciplinaridade na área de Ciências da natureza.

Quadro 10 - Relatos de alguns alunos nas perguntas: *A maneira que os conteúdos foram abordados favoreceu o seu entendimento com relação ao desenvolvimento vegetal? Durante as atividades, você conseguiu perceber a interação entre as disciplinas de Ciência da Natureza?*

Relato 1 - *Consegui entender melhor sobre adubos e sobre a germinação das plantas e tudo que pode afetar o crescimento vegetal.*

Relato 2 - *... a atenção e o desenvolvimento do conteúdo sem ser de uma forma monótona favorece o aprendizado.*

Relato 3 - *Fizemos experimentos de biologia que envolviam totalmente química e física.*

Relato 4 - *Foi claro a percepção das disciplinas de ciências da natureza, como física, química e biologia dentro do desenvolvimento do trabalho.*

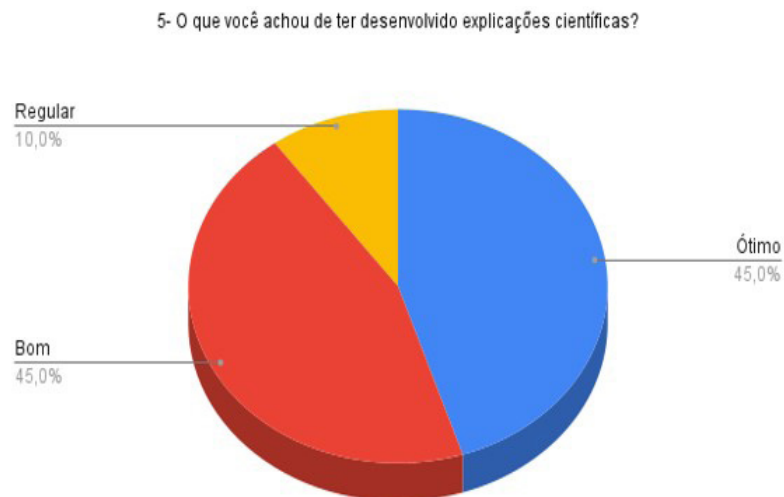
Fonte: Autoria própria (2021)

Segundo Hodson (1994), quando participam de investigações científicas, os alunos aprendem mais sobre a ciência e ampliam mais seu conhecimento conceitual. Além disso reforça a necessidade abordada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do

Ensino Médio que orientam para o desenvolvimento de um currículo que contemple a interdisciplinaridade como algo que vá além da justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evite a diluição das mesmas de modo a se perder em generalidades.

Quando perguntados aos alunos o que acharam de ter desenvolvido explicações científicas na elaboração dos relatórios, 45% dos alunos responderam ótimo, 45% bom e 10% afirmaram ter achado regular (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Respostas dos alunos à pergunta: *O que você achou de ter desenvolvido explicações científicas?*



Fonte: Autoria própria (2021)

Em sala de aula, percebemos as dificuldades dos alunos em expressar de maneira mais científica suas observações e percepções. Quanto a essa dificuldade, acreditamos ser do ensino de ciência mais tradicional, baseada em mera reprodução de conceitos e expressões. De acordo com Mello (2005), o aluno pode se apropriar do conhecimento se ele conseguir interpretá-lo e expressá-lo na forma de uma linguagem, que pode ser por meio de um desenho, da fala, de um texto escrito, de uma maquete, entre outros.

Diante desses resultados, podemos concluir que a atividade investigativa proposta nesse trabalho alcançou os objetivos de promover um ensino de Ciência dinâmico e experimental, visto que os alunos participaram ativamente das propostas e contribuíram para a construção do seu próprio conhecimento e aprendizado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado com o objetivo de contribuir para uma educação em ciência mais investigativa, propiciando aos estudantes um letramento científico, pautada em atividades de experimentação e produção de relatórios. Entendemos que as aulas, que geralmente acontecem de forma expositiva, podem não ser efetivas para a apropriação do conhecimento científico pelos alunos em geral. Faz-se necessário na prática docente buscar metodologias que tornem o ensino-aprendizado mais significativo.

Para que pudéssemos ressignificar as nossas aulas, utilizamos estratégias com características investigativas para o ensino de ciências. Foram consideradas as diretrizes da BNCC, documento homologado em 2017 pelo Ministério da Educação. Buscou-se

desenvolver em sala de aula uma visão diferenciada para o processo de ensino e aprendizagem de ciências, com um caráter mais crítico, mais dialogado e mais social no que se refere ao conteúdo de desenvolvimento vegetal e o uso de adubos.

De forma geral, e dentro do que foi proposto, entendemos que os alunos conseguiram desenvolver as atividades de forma almejada e coerente, conforme a proposta inicial de trabalho. Observou-se que, ao experimentarem uma aproximação, contribuiu-se na prática para a reflexão desses estudantes sobre a sua natureza e para compreensão dos processos de crescimento e desenvolvimento vegetal. Através das atividades desenvolvidas, algumas competências requeridas pela BNCC, que eram condizentes com os ensinamentos de nossos referenciais teóricos, foram trabalhadas, tais como: entender métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais e aplicá-los em diferentes contextos e apropriar-se de conhecimentos da Física, Química e Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. Observamos que os alunos conseguiram desenvolvê-las e ao final de cada uma delas iniciaram um processo de apropriação de conteúdos conceituais, da linguagem científica e do modo de fazer ciências.

Dessa forma e diante do trabalho exposto, acredita-se que a utilização de atividades investigativas, aliada a diferentes espaços escolares e diferentes recursos didáticos, podem ressignificar a sala de aula de Ciências, além de contribuir para uma melhor aprendizagem dos alunos e para o desenvolvimento de diferentes competências apontadas na literatura e nos documentos oficiais.

## REFERÊNCIAS

BORGES, R. C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação**. 2010. 257 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, 12 (3), 1994, p. 299-313.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LACUEVA, A. **Ciência Y Tecnología en la Escuela**, Madrid: Editorial Popular, 2000.

MELLO, S. A. O processo de aquisição da escrita na educação infantil: contribuições de Vygotsky. In: FARIA, A. L. G.; MELLO, S. A. (org.). **Linguagens infantis: outras formas de leitura**. Campinas: Autores associados, 2005.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n.1, p. 139-153, jan./jun. 2010.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID176/v12\\_n3\\_a2007.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf). Acesso em: 30 out. 2020.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciência & Cognição**, 14 (1), p. 50-74, 2009.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA: uma análise reflexiva sobre os resíduos sólidos na Escola U.E.B. Menino Jesus de Praga

Karliany Figueirêdo da Silva  
Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira  
Quesia Guedes da Silva Castilho

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências deverá seguir com uma proposta para uma formação cidadã onde as questões ou problemas devem servir ao processo característico do pensar e do fazer científicos, que envolvem admiração e o questionamento diante de algo, a ponto de levar o aluno a formular hipóteses ou suposições e sentir-se motivado a empreender uma investigação.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 112),

Os conhecimentos escolares podem ser compreendidos como o conjunto de conhecimentos que a escola seleciona e transforma, no sentido de torná-los possíveis de serem ensinados, ao mesmo tempo que servem de elementos para a formação ética, estética e política do aluno.

Nesse sentido, embora os alunos sejam apresentados à linguagem e aos conceitos científicos, assim como as peculiaridades da construção científica, o ensino escolar, com temas previamente escolhidos e atividades variadas, deve contribuir para que eles desenvolvam o instrumental para construir uma nova forma de ler o mundo.

No mundo moderno, é cada vez mais comum os jornais anunciarem uma manchete do tipo: terrenos baldios viram depósitos de lixo e entulhos em determinado ponto de uma cidade no bairro X. Situação crítica, considerada um problema de saúde pública, principalmente nas grandes cidades.

Com ênfase nesta abordagem, vários questionamentos surgem com o propósito de enfrentar o problema vigente da poluição do meio ambiente. Alguns pontos relevantes, neste trabalho, são: analisar como moradores vivem próximos a áreas de terrenos baldios considerados verdadeiros lixões; quais as causas e consequências do crescimento desordenado de resíduos nas ruas que podem contribuir para um meio ambiente insalubre; e refletir como a escola, enquanto instituição formadora de indivíduos críticos e reflexivos, poderá contribuir para minimizar esses problemas através da educação ambiental.

A Educação Ambiental deve propor que, ao participar do processo coletivo de transformação da sociedade, a pessoa também estará se transformando. Desta forma, o processo educativo nacional deve estar estruturado para relacionar as diferentes áreas disciplinares com a sociedade e a gestão ambiental (QUINTAS, 2002).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, no Art. 2º, a Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir, ao desenvolvimento individual, um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental. (BRASIL, 1999).

Dessa forma, a Educação Ambiental é vista como um eixo que norteia todos os âmbitos, em todas as áreas. No que se refere às instâncias educacionais, esse processo de inserção aos valores e conhecimentos ambientais não cabe restritamente aos professores das áreas humanas. Esta aprendizagem deve ser norteada por todos os eixos disciplinares, pois abrange a cada educador a missão de desenvolver em seus alunos práticas ambientais condizentes com o bem comum.

O projeto intitulado “EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA: uma análise reflexiva sobre os resíduos sólidos na escola U.E.B. Menino Jesus de Praga” tem a intenção de promover, nos estudantes, a reflexão e a construção de saberes e atitudes socioambientais, através da sensibilização, mediante ações práticas diante do contexto social ao qual estão inseridos, levando-os a refletir nas seguintes questões: Quais são os impactos gerados pelo aumento e acúmulo do lixo no meio ambiente? Que fatores têm contribuído para a degradação do meio ambiente? Como minimizar a degradação ambiental?

Deste modo, perceber que o descarte inadequado do lixo gera graves problemas ao meio ambiente e que é necessário criar medidas de combate e prevenção ao desperdício e ao consumo exagerado, bem como promover o descarte correto do lixo, são alguns dos resultados esperados no processo da pesquisa com os estudantes.

A expansão da consciência ambiental se dá na exata proporção em que percebemos o meio ambiente como algo que começa de dentro de cada um de nós, alcançando tudo o que nos cerca e as relações que estabelecemos com o universo. Trata-se de um assunto tão rico e vasto que suas rami-

ficações atingem, de forma transversal, todas as áreas do conhecimento (TRIGUEIRO, 2008).

De acordo com Trigueiro (2008), é importante compreender as noções de meio ambiente partindo de uma reflexão incluindo, primeiramente, o próprio ser humano como parte desse ambiente a ser preservado. Essa premissa revela uma inverdade quando o homem, de forma ignorante, assimila que o meio ambiente é apenas elementos da natureza, restringindo o conceito de meio ambiente somente a fauna e flora, como se fossem sinônimos. É grave também a constatação de que a maioria dos brasileiros não se percebe como parte do meio ambiente, normalmente entendido como algo de fora, que não nos inclui (WORSTER, 1991; TRIGUEIRO, 2008).

Portanto, o professor deve trazer sempre questionamentos a seus alunos acerca do que eles observam no ambiente ao qual estão inseridos, levando-os a refletirem sobre a situação do acúmulo de lixo, atualmente, no meio ambiente, bem como os problemas ocasionados por essas ações. A partir dessas reflexões, busca-se promover ações que possam ajudar a resolver ou minimizar esses problemas. Também cabe aos professores propor momentos de sensibilização, seja por apresentação de um vídeo, de uma visita a determinado local, onde os alunos se sintam parte do meio ambiente e possam repensar certos hábitos de cuidado e preservação do meio ambiente.

Paralelamente, no ambiente de sala de aula, também deve ser fomentado debates relativos às causas socioambientais que busquem trabalhar temas como a sustentabilidade no planeta Terra. Importante os estudantes vivenciarem práticas educativas sustentáveis que possam motivá-los a exercer sua



cidadania através de valores éticos, morais e sociais nos diferentes espaços ambientais que vivem. Diante disso, percebe-se que a Educação Ambiental é um instrumento importante para se alcançar uma sustentabilidade de fato e, para tanto, se faz necessário um processo de aprendizagem contínua, baseado na melhoria da qualidade de vida e promoção da consciência individual gradativa. Além disto, é necessário e fundamental que seja feita uma reflexão sobre as nossas escolhas pessoais e coletivas, e nossas responsabilidades perante às atuais e futuras gerações.

Um dos meios para atingir esse fim será promover como recurso didático aulas teóricas e práticas, onde os estudantes irão perceber que o meio ambiente vem sofrendo constante degradação pela ação humana, por falta de consciência ambiental, de políticas públicas efetivas, pela falta de gestão de recursos públicos e, principalmente, pelo consumismo desenfreado. As ações socioambientais a serem desenvolvidas na escola, e fora dela, terão fins didático pedagógicos no ensino de Ciências por investigação com base no desenvolvimento de uma metodologia que possibilite a inserção da educação ambiental, visando a conservação do meio ambiente e a inserção de novos valores socioambientais nos estudantes.

O objetivo geral deste trabalho é analisar a problemática de descarte dos resíduos sólidos a partir do ensino de Ciências investigativo com atividades didático metodológicas, trabalhando a sensibilização dos estudantes com relação aos cuidados com o meio ambiente.

A fim de atingir este objetivo, será utilizado um levantamento bibliográfico a respeito da necessidade da Educação Ambiental na escola, bem como a tomada de consciên-

cia em relação à questão do lixo como problema ambiental e a formação cidadã e participativa dos alunos no contexto social.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)

A importância das instituições estimularem o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), nas escolas públicas de ensino, é de suma importância para que se rompa o tradicional modelo de transmissão e recepção que é de praxe ocorrer na maioria das salas de aula.

Com base na leitura e reflexão do artigo de Bejarano e Carvalho (2003), intitulado “Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos”, o caso de uma professora, que iniciou sua trajetória no ensino de Física ainda na faculdade, retrata a realidade de muitos outros profissionais da educação.

O(a) professor(a), quando ainda está na universidade, não sabe as dificuldades que irá encontrar, mas sabe muito bem aonde quer chegar, que é superar os obstáculos que surgirem e levar conhecimentos aos alunos. Mas, como levar conhecimentos no ensino de Ciências em uma escola pública que não tem ao menos o livro didático como recurso? Como manter o foco, a dedicação e o entusiasmo dos alunos no campo de trabalho sem atividades práticas em laboratório? Como manter os alunos em sala de aula de forma criativa e dinâmica? Esses são alguns desafios constantes na vida dos professores, principalmente na rede pública de ensino nos quais falta vontade política para desenvolver projetos voltados à aplicação da ciência e tecnologia nas escolas da rede.

Nesse contexto sobre as ciências e o ensino de ciências no Brasil, é necessário repensar sobre o futuro da educação científica, conforme Pozo e Crespo (2009, p. 247) destacam:

[...] o ensino de ciências, assim como ocorre em outras áreas assumiu tradicionalmente a ideia de que ambas as formas de conhecimento são perfeitamente compatíveis, de modo que a mente dos alunos está formatada para seguir a lógica do discurso científico e que, portanto, a meta da educação científica é encher essa mente com os produtos típicos da ciência: seus saberes conceituais.

Geralmente, os alunos possuem uma certa resistência no ensino de Ciências, pois a experiência que tiveram anteriormente fora meramente com base decorativa e sem nenhuma relação com sua realidade a qual estão inseridos, logo, não houve nenhum significado para eles. Basta que surja um professor dedicado e com vontade de fazer o novo para que haja o engajamento dos alunos nas aulas e atividades propostas. O entusiasmo dos alunos está diretamente ligado ao entusiasmo dos professores.

Para tanto, o professor deve ser proativo e aproveitar todas as oportunidades de envolver a escola em projetos educacionais, participar de conferências, trabalhar coletivamente as propostas dos projetos, promover ciclo de palestras, eleição para delegados de meio ambiente, tudo acontecendo na escola com a participação ativa dos alunos, colocando-os sempre na posição de protagonistas, dando voz para apresentarem suas ideias a toda comunidade escolar.

A sala de aula não é o único espaço de aprendizagem dos alunos, retirá-los desse espaço é um grande desafio no modelo tradicional de ensino. Existe resistência por parte não só de alguns educadores, mas

também de alunos que ainda não percebem que, dentro ou fora de sala de aula, podem obter uma aprendizagem significativa desde que rompam com o tradicionalismo.

Esse processo é uma conquista diária que deve ser iniciada com o aval da direção e coordenação da escola e, em seguida, com os colegas professores e os alunos, para, assim, vivenciarem experiências exitosas na construção coletiva de projetos grandiosos para a comunidade escolar. Etapa vencida, conflitos resolvidos com muito trabalho e persistência, deve-se buscar mecanismos de assegurar que essa trajetória traga inúmeros benefícios para todos os envolvidos e que, na educação, trabalhar em equipe, ouvindo os pares, possibilitando aos alunos e professores expor sua forma de pensar, traz harmonia e colaboração ativa para a equipe desenvolver seus projetos amenizando os conflitos.

As aulas de Ciências, quando bem direcionadas, são geralmente cercadas de muitas expectativas e interesse dos alunos. Existe uma motivação natural dos alunos. Deste modo, cabe ao professor planejar suas aulas traçando novos desafios e trazendo a problematização nas aulas com situações que possibilitem aos alunos familiarizar-se com suas práticas, colaborando com o processo de envolvimento dos estudantes na descoberta de novas questões.

Na maioria das escolas da rede pública, o ensino experimental não acontece convencionalmente, pois não há espaços físicos com um laboratório. No entanto, a ausência de laboratório na escola nunca foi impediu os professores de darem aulas de Ciências, devendo trabalhar com materiais alternativos, de baixo custo e com a participação dos próprios estudantes no planejamento das ações

experimentais, desde a seleção dos materiais, a fonte, até o dia de realizar o experimento ou confeccionar um modelo didático para trabalhar determinado conteúdo.

Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer-lhes condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados aos conhecimentos científicos. Mas é preciso ficar claro que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, meramente ligado à expressão de opinião, ela envolve análise crítica de uma situação, o que resulta, em se pensando nas ciências, em um processo de investigação. (SASSERON, 2013).

Não obstante, na ausência de laboratório nas escolas, a experimentação nas aulas de Ciências deve ocorrer com suas devidas adaptações, utilizando materiais alternativos e de baixo ou nenhum custo.

Existem vários exemplos de pesquisas práticas utilizando o Ensino de Ciências por Investigação, visando compreender que, a partir de um pedacinho pequeno de determinado material, podem surgir novas propriedades ao invés de desaparecer. Esse é um passo empolgante para estimular os estudantes a conhecerem o universo do mundo nanométrico, por exemplo. Para o desenvolvimento de uma atividade assim, será necessário, inicialmente, a mostra das questões: “Como conseguir visualizar um vírus, uma bactéria? Será que conseguimos medir uma bactéria? Os estudantes serão estimulados a fazer os seus registros, perguntas e o levantamento de suas hipóteses.

Alguns dos conteúdos a serem abordados na primeira etapa da atividade são: a apresentação das ideias gerais da teoria celular, a história do primeiro microscópio

e por quem foi criado, as ideias de macro e micro na observância das imagens e de como o aparelho funciona. Na segunda etapa, será feito o levantamento de quais materiais serão usados para a construção do microscópio, sendo que a sugestão inicial é a sucata. Após o microscópio pronto, parte-se para a terceira etapa que será trabalhar, com os estudantes, a testagem de diferentes tipos de amostras para observarem suas características e dimensões.

Assim, conclui-se que, em meio as etapas da atividade de investigação, os estudantes vão fazendo descobertas com base nas etapas de investigação científica, desde a observação, problematização, formulação da hipótese, experimentação e teoria.

Com base no artigo “Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências”, muitos professores vêm desempenhando excelentes trabalhos de experimentação no Ensino de Ciências, mesmo com a falta de um laboratório. Em muitos momentos, vivenciam o ensino de ciências envolvendo a experimentação não só como um meio verificacionista ou investigativo, mas, nesse esforço, percebe-se o avanço dos alunos. O artigo traz uma ótica das ações manipulativas para as ações mais argumentativas. O uso do laboratório ainda é tão tradicional e não atende a todas as atividades, principalmente aquelas que requerem ser mais investigativas, logo, percebe-se a necessidade de possibilitar aos estudantes atividades que requeiram analisar, interpretar resultados, refletir sobre eles e a avaliar o processo, e, assim, fazer um ensino mais investigativo.

Com base nas considerações do artigo “Educação pela pesquisa com modo tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências” e na situação-

-problema apresentada, observa-se que as principais características da educação pela pesquisa concernem para que o educador busque em primeiro lugar a formação continuada no ensino de ciências. Ter uma educação, no ensino de Ciências, voltada para a pesquisa é imprescindível para que o professor busque ampliar seus conhecimentos além de sua formação inicial.

Integrar os conhecimentos teóricos e práticos nem sempre parece tarefa fácil, no dia a dia de sala de aula, para o professor, transformar seus alunos em pequenos cientistas capazes de questionar, argumentar e a validar novos conteúdos, como o artigo nos trouxe, é uma prática que só ocorre quando o professor está preparado para lidar com as situações.

Os argumentos teóricos e práticos apoiam a formação dos professores para que possam se aperfeiçoar no uso da pesquisa no espaço escolar do educador, portanto um pesquisador pode trazer questionamentos favorecendo um diálogo construtivo e crítico, com os seus alunos, possibilitando-os ao exercício do pensar, escrever e argumentar de forma fundamentada as questões propostas. Trabalhar a pesquisa, na perspectiva do ensino de ciências por investigação, vem romper as barreiras do ensino tradicional, tirar o aluno do trivial, do copiar sem sentido, do ouvinte que só reproduz. A educação pela pesquisa coloca os estudantes na condição de protagonistas no processo de busca e construção do conhecimento.

Essa caminhada favorece um ambiente educador mais crítico, reflexivo e, principalmente, possibilita a autonomia dos alunos. Nesse contexto, todos são beneficiados pelo crescimento intelectual e científico, estudantes e professores, através dos círcu-

los interativos de pesquisa constituídos pelos movimentos que permeiam o ensino através da pesquisa, que são: o questionamento, a construção, a crítica e a validação desses argumentos. Esse círculo demonstra como perceber, ao longo do artigo, que o questionar faz parte da vida de cada ser humano, mas, para que as ações em sala de aula tenham êxito, faz-se necessário que os alunos sejam estimulados, reconhecendo-se enquanto sujeitos de todas as ações, compreender que possuem voz e vez, dentro e fora de sala de aula, para expor os seus conhecimentos prévios, sua forma de ser, pensar e agir.

A partir da participação ativa dos alunos, os professores compreenderão sua forma de pensar, como eles constroem os pensamentos, o que sabem sobre os conteúdos e onde o professor irá intervir para ampliar esses conhecimentos. Os questionamentos trazidos pelos professores ou pelos alunos, em sala de aula, fazem parte da segunda fase desse movimento que é a construção, onde os alunos passam por esse processo de construção e de reconstrução de novos argumentos dos quais, conseqüentemente, serão transformados em novas verdades que irão se opor ou complementar ideias já preconcebidas, trazendo a criticidade nas representações de fala muitas vezes já embasada em alguns teóricos e, por fim, apresenta-se o movimento em prol da validação desses argumentos, apresentando os resultados desse processo.

Através da análise dos dados das atividades, constatou-se que existem ideias divergentes, pois nem todas as respostas são iguais. A partir desse problema, a professora busca ampliar o leque de possibilidades e discussão, estimulando a leitura de um texto para o embasamento teórico. Nesse viés, o

estudante assume o papel de protagonista no processo de construção do conhecimento, pois expressa-se de várias maneiras, seja escrevendo, falando, trazendo seus questionamentos, buscando formular hipóteses e tentando resolvê-las.

Com o auxílio do professor, novas ideias vão dando direcionamento ao trabalho e logo os resultados vão sendo validados. Durante o processo de mostra do conhecimento, os alunos são desafiados a participar, a socializar suas ideias, levando-os a despertar sua autonomia e estímulo ao estudo e pesquisa para outros temas. Neste sentido, a pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação a formação dos professores, expressa sua excelência, destacando a importância do professor estar atualizado, estimulado e aberto às mudanças que venham ampliar suas práticas pedagógicas e reafirmar a importância de trabalhar o ciclo de abordagem dos seus alunos.

Para isso, trazer os conhecimentos teóricos, de forma criativa, participativa e construtiva, dá muito mais sentido aos conteúdos ensinados e movimenta as relações de ensino aprendizagem dos alunos, ampliando seus processos cognitivos. O professor deve favorecer aos alunos o pensar e construir em todas as etapas de uma atividade de um projeto, por exemplo, de um experimento ao qual o professor não deve levar aos estudantes tudo pronto, tudo mastigado, devendo deixar que eles próprios visualizem conceitos sequência que possam argumentar, construir e organizar essas ideias a partir de uma aula exposta com auxílio de um texto oferecido pelo docente enquanto pesquisador.

O Ensino de Ciências por Investigação – EnCI, além de possibilitar os processos de experimentação, abre um leque para a

pesquisa e reflexão da realidade que os cerca. Trabalhar os problemas ambientais, com foco no Ensino de Ciências por Investigação, possibilita que os estudantes possam ver os problemas, pensar e agir sobre eles, buscando soluções para diversos conflitos.

## 2.2 Breve históricos da Educação Ambiental

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, a Educação Ambiental é vista como um eixo que norteia todos os âmbitos, em todas as áreas e, no que consistem, as instâncias educacionais. Esse processo de inserção aos valores e conhecimentos ambientais não cabe restritamente aos professores das áreas humanas. Esta aprendizagem deve ser norteada por todos os eixos disciplinares, pois abrange a cada educador a missão de desenvolver em seus alunos práticas ambientais condizentes com o bem comum.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em 1972, foi considerada um importante marco nas discussões sobre meio ambiente e desenvolvimento, por ter a participação de representantes do governo, tendo como resultado medidas que freassem a degradação ambiental.

Esta conferência desmistifica o pensamento mundial de que o meio ambiente era considerado uma fonte infinita de recursos. No entanto, as manifestações, como secas que afetam diariamente parte dos córregos do planeta, as inversões térmicas ocorrendo, a grande poluição, colaborando para as chuvas ácidas, foram exemplos primordiais para que estudos científicos fossem avaliados e que o mundo mudasse essa visão do meio ambiente.



Mas, vários são os entraves que colocam as políticas ambientais em prática, e, segundo Philippi Junior e Malheiros (2005), o custo é muito mais abordado que os benefícios. Na época, a posição assumida pelos países em desenvolvimento mostrava a falta de prioridade em relação à questão ambiental, defendendo-se o crescimento econômico a qualquer preço, com forma de combater a pobreza (PHILIPPI JUNIOR; MALHEIROS, 2005).

O termo Educação Ambiental surge por volta do ano 1948, em Paris, para um encontro da União Internacional de Conservação da Natureza (UICN). Não obstante, a Educação Ambiental só é definida a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, estreando a temática no cenário internacional.

Como resultado dessa Conferência, foi elaborada a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, contendo 26 princípios que consideravam a necessidade de se estabelecer uma visão global e ideias comuns para guiar as nações na busca pela preservação e melhoria do meio ambiente (PASSOS, 2009).

O princípio 19 da Declaração de Estocolmo, determina que seja essencial um trabalho de educação em matéria ambiental, tanto para as gerações mais jovens como para as mais adultas, que tenha em conta os menos favorecidos, com a finalidade de possibilitar a formação de uma opinião pública esclarecida e uma conduta responsável por parte dos indivíduos, das empresas e comunidade, na proteção e melhoria do ambiente e sua dimensão humana global.

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e

Responsabilidade Global, elaborado pela sociedade civil planetária, em 1992, no Fórum Global, estabelece princípios fundamentais da educação para sociedades sustentáveis, destacando a necessidade de formação de um pensamento crítico, coletivo e solidário, de interdisciplinaridade, de multiplicidade e diversidade. Estabelece, ainda, uma relação entre as políticas públicas de EA e a sustentabilidade, apontando princípios e um plano de ação para educadores ambientais. Enfatizam os processos participativos voltados para a recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida.

O Tratado tem bastante relevância por ter sido elaborado no âmbito da sociedade civil e por reconhecer a Educação Ambiental como um processo político dinâmico, em permanente construção, orientado por valores baseados na transformação social. Conforme as Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental, a Educação Ambiental, nesse período, desenvolvia-se sob os marcos do naturalismo.

A Agenda 21, documento também concebido e aprovado pelos governos durante a Rio 92, é um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Além do documento em si, a Agenda 21 é um processo de planejamento participativo que resulta na análise da situação atual de um país, estado, município, região, setor, e planeja o futuro de forma sócio e ambientalmente sustentável (BRASIL, 2021).

Em Thessaloniki, no ano de 1997, durante a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade,

os temas colocados na Rio 92 são reforçados. Chama-se a atenção para a necessidade de se articularem ações de EA baseadas nos conceitos de ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação, além de práticas interdisciplinares.

Foi reconhecido que, passados cinco anos da Rio 92, o desenvolvimento da EA foi insuficiente. Como consequência, configura-se a necessidade de uma mudança de currículo, de forma a contemplar as premissas básicas que norteiam uma educação em prol da sustentabilidade, motivação ética, ênfase em ações cooperativas e novas concepções de enfoques diversificados. Ainda no âmbito internacional, a iniciativa das Nações Unidas de programar a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), cuja instituição representa uma conquista para a Educação Ambiental, ganha sinais de reconhecimento de seu papel no enfrentamento da problemática socioambiental, na medida em que mundialmente reforça a sustentabilidade a partir da Educação. A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável potencializa as políticas, os programas e as ações educacionais já existentes, além de multiplicar as oportunidades inovadoras.

### 3 METODOLOGIA

A fim de atingir o objetivo proposto neste trabalho, foi feita uma pesquisa qualitativa, descritiva e aplicada, bem como uma de caráter bibliográfico e com pesquisa de campo. Foram realizadas 3 (três) visitas técnicas pelo pesquisador, a fim de levar a carta de apresentação à gestão escolar, observar as condições ambientais da escola e do seu entorno e de entregar o TCLE aos pais.

Neste trabalho, pretendia-se atender 110 alunos de três turmas do 6º ano da Escola U.E.B. Menino Jesus de Praga. No entanto, devido ao momento da pandemia do Covid-19, as aulas foram suspensas na escola e, para que o projeto fosse desenvolvido, alguns pais foram convidados a liberarem o(a) filho(a) a participar do projeto a partir da ciência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O termo também esclareceu sobre o uso se necessário de imagens. Participaram da aplicação do projeto 12 estudantes, entre as três salas de 6º ano, para serem futuros multiplicadores de conhecimento quando as aulas retornarem.

#### 3.1 Abordagem da pesquisa

A pesquisa se configura como bibliográfica e de campo, respaldada na leitura de obras específicas, abarcando fontes de domínio público, como: artigos de internet, livros, legislação, jornais e revistas.

Quanto à pesquisa de campo, esta é de cunho qualitativo, na forma de estudo de caso, que, na visão de Gil (2008, p. 37-38), “consiste no estudo profundo de um objeto, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. O estudo de caso é encarado como delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos (YIN, 2005).

#### 3.2 O campo de pesquisa

O público-alvo selecionado são estudantes da Unidade de Educação Básica Menino Jesus de Praga, totalizando 110 alunos. Desse universo, por conta da pandemia

do Coronavírus, foi extraída uma amostra de 12 estudantes a fim de coletar informações essenciais à pesquisa.

### 3.3 Os sujeitos pesquisados

O universo da pesquisa foi composto por alunos que estudam na Unidade de Educação Básica Menino Jesus de Praga, no turno vespertino, no 6º ano do Ensino Fundamental. As teorias de conhecimento apontam que toda interpretação da realidade resulta de uma tomada de posição epistemológica em relação ao sujeito e ao meio.

### 3.4 Coletas e tratamento dos dados

Para atender aos objetivos propostos neste trabalho, com base na pesquisa descritiva, durante a coleta de dados, foram utilizadas técnicas padronizadas de coleta, como um questionário semiestruturado e de múltiplas escolhas, com os estudantes da escola Unidade de Educação Básica Menino Jesus de Praga, localizada na área urbana de São Luís – MA, e com observação sistemática. Após a aplicação do questionário, os dados foram analisados, para posterior tabulação, discutidos e interpretados, fazendo, assim, o fechamento do tema abordado na pesquisa.

### 3.5 Etapas desenvolvidas

As etapas de desenvolvimento dos trabalhos e a aplicação das atividades na escola foram executadas durante as aulas de Ciências, através de encontros presenciais, durante 1 (um) mês, com aulas sempre às sexta-feira, no horário das 14h às 17h, totalizando uma carga horária de 12 horas semanais.

Primeiramente, foi realizada uma visita para observar as condições da área da escola e do seu entorno, registrando as condições ambientais observadas (Figura 1). Em seguida, foi realizada a entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos pais (Figura 2).

Figura 1 - Diretora Geral Mary e a pesquisadora



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 2 - Pesquisadora apresentando o TCLE ao pai



Fonte: Autoria própria (2021)

No segundo momento, o Diagnóstico Inicial e a visita aos cômodos da escola foram realizados com os alunos. No dia 06 de agosto, às 14 horas, iniciou-se a aplicação do projeto na escola, com a presença de 9 alunos. Foi realizada uma dinâmica de apresentação e, em seguida, um *game* (jogo), através da roleta giratória, o qual os alunos teriam que dizer o que pensavam e sentiam em relação ao ambiente. As perguntas traziam questões sobre o espaço em que vivem local e globalmente, e pôde-se avaliar a percepção ambiental do grupo. O *game* continha perguntas, como: O que você faz para poupar água? O que você pode fazer para diminuir a produção de lixo? O que você pode fazer para colaborar com o meio ambiente? (Figura 3).

Figura 3 - Aplicação do *game* roleta giratória



Fonte: Autoria própria (2021)

Os alunos foram bem participativos e, em seguida, apresentou-se o tema do projeto e as seguintes questões-problema: 1) Quais são os impactos gerados pelo aumento e acúmulo do lixo no meio ambiente?; 2) Quais fatores têm contribuído para a degradação do meio ambiente?; 3) Como minimizar a degradação ambiental?

Para a primeira pergunta, os alunos não tiveram muitos argumentos. Mas, para identificarem os fatores que contribuem para a degradação, eles deram ideias de como evitar ou diminuir a degradação ambiental.

Os alunos trouxeram respostas como: “O ser humano é o culpado pelo acúmulo de lixo.”; “Não podemos jogar lixo nas ruas, nem nos rios e mares”; “Do lado da minha casa tem um lixão e ninguém faz nada.”; “Terreno baldio cheio de lixo, traz doenças e muitos bichos.”.

Após o *game*, os alunos receberam um questionário contendo 10 perguntas. O questionário objetivou analisar o perfil socioambiental dos alunos e seus conhecimentos prévios.

Após o preenchimento do questionário, foi realizado um lanche coletivo com os alunos. Após o lanche, foi organizada uma roda de conversa para analisar os resíduos sólidos que foram gerados após o consumo do lanche. Questionados sobre quais tipos de resíduos eram aqueles e onde eles deveriam ser descartados, uma boa conversa foi gerada, identificando alguns problemas relativos ao descarte irregular dos resíduos dentro da própria escola. No segundo momento, foram apresentados slides contendo alguns conceitos de lixo, resíduos sólidos e rejeitos, além de avisá-los a respeito de uma visita para a observação de todos os espaços da escola (Figuras 4 e 5). Para isso, precisavam elaborar um roteiro de observação, a partir das seguintes perguntas: 1) Quais tipos de resíduos sólidos são gerados na sua escola?; 2) Há lixeiras na escola para fazer a separação do lixo orgânico dos demais resíduos?; 3) As lixeiras são usadas corretamente?; 4) Como estão as instalações da escola?



Figura 4 - Visita técnica: área interna da escola



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 5 - Visita técnica: área externa da escola



Fonte: Autoria própria (2021)

Os alunos deram início à visita técnica, na escola, começando pela cantina e, depois, foram passando por cada sala de aula, banheiros, biblioteca, até chegar na parte externa da escola. Fizeram suas anotações e, ao retornarem, a aula foi finalizada

com uma roda de conversa na área verde da escola. Cada aluno relatou o que havia visto.

No terceiro momento, foi organizado um cronograma para a realização de uma visita à praça nova em frente à escola, para a percepção ambiental dos alunos e para que observem as condições de usabilidade e os problemas ambientais existentes. Nesse momento, as questões foram levantadas para a provocação e a mediação das discussões entre os alunos (Figuras 6 e 7).

Figura 6 - Roda de conversa final



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 7 - Momento de escutar os estudantes

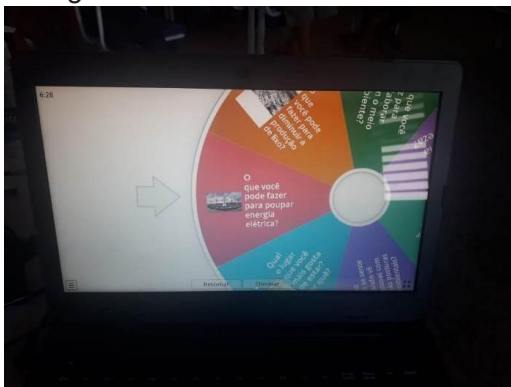


Fonte: Autoria própria (2021)



No primeiro momento, a aula teórica iniciou com um Quiz sobre meio ambiente e sustentabilidade, trazendo questionamentos sobre coleta seletiva e as ações realizadas pelo ser humano que podem contribuir para os desastres ambientais. Os alunos foram bem participativos e responderam as questões com sinceridade e maturidade (Figuras 8, 9 e 10).

Figura 8 - Quiz do meio ambiente



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 9 - Roda de conversa com o Quiz

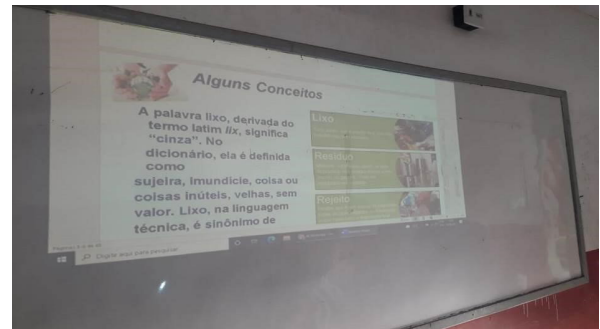


Fonte: Autoria própria (2021)

Em seguida, foram apresentados dois vídeos curtos. O primeiro explicava um pouco sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/10, trazendo a definição de Resíduos Sólidos; e o segundo reforçava os conteúdos sobre Coleta Seletiva e a Logística Reversa. Os alunos fizeram suas anotações sobre os pontos que mais chamaram a atenção nos vídeos e, em seguida, foi aberta a roda de conversa sobre as principais informações pas-

sadas nos vídeos. Após a roda de conversa, houve o lanche e, depois, seguiram para realizar a visita técnica na praça em frente à escola.

Figura 10 - Aula em slides sobre lixo e coleta seletiva



Fonte: Autoria própria (2021)

Durante as observações feitas na praça, os estudantes constataram diversas situações de descaso com o meio ambiente, tais como: falta de coletores para a coleta seletiva, as poucas lixeiras existentes estavam superlotadas, com lixo caindo no chão e muito mau cheiro. Ao final da praça, onde existe uma parte de vegetação, encontraram diversos tipos de resíduos sólidos jogados no chão, desde fraldas descartáveis, sacolas plásticas, máscaras, materiais de construção, entre outros (Figuras 11 e 12).

Figura 11 -Visita a praça



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 12 - Estudantes fazendo anotações



Fonte: Autoria própria (2021)

No quarto momento, foi realizada uma visita ao Ecoponto. Primeiro, foi realizada uma roda de conversa para elaboração de algumas perguntas para a visita ao Ecoponto. Os estudantes foram instigados, pela professora, a formularem as perguntas de acordo com as aulas que já tiveram sobre os resíduos sólidos e a importância da coleta seletiva (Figuras 13 e 14). E elaboraram as seguintes perguntas: 1) Qual o tipo de resíduos sólidos vocês recebem?; 2) Qual o tipo de resíduos que não recebem aqui?; 3) O que eles fazem com os resíduos que chegam lá?; 4) Qual o destino que eles dão aos resíduos sólidos?; 5) Com a pandemia, aumentou ou diminuiu o número de pessoas que deixam resíduos sólidos?

Figura 13 - Visita ao Ecoponto



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 14 - Senhor Antônio - Coordenador do Ecoponto



Fonte: Autoria própria (2021)

Os alunos ficaram curiosos sobre a balança e o *tablet* utilizado pelo Sr. Antonio, coordenador do Ecoponto, para pesar os resíduos que chegavam. De pronto, o senhor Antônio explicou que esses registros são direcionados para alimentar uma tabela de dados para maior controle do total de toneladas de resíduos que são recolhidos por eles, e para saber qual o tipo é mais coletado. Outra explicação interessante foi sobre o destino e a forma de recolhimento dos resíduos que saem dos Ecopontos da cidade. De acordo com o Coordenador do Ecoponto:



“Eles são direcionados para o Aterro da Ribeira que passou a receber todo o lixo e rejeitos produzidos pelos habitantes de São Luís. Um espaço multiuso para cursos, palestras e eventos com foco na educação ambiental e de lá os resíduos passam novamente por uma triagem e depois são destinados às cooperativas.”

Após a visita, os estudantes ficaram livres por alguns minutos para explorar o espaço e logo depois despediram e agradeceram a oportunidade da visita e da acolhida. Antes de retornar à escola, pararam na praça ao lado do Ecoponto e fizeram a roda de conversa para avaliar a visita (Figuras 15 e 16). Os alunos demonstraram ficar encanta-

dos com o que viram e ouviram e fizeram os seguintes relatos:

“Aprendi muito hoje, eu vou sempre separar meu lixo”.

“Eu vou vir aqui deixar meus resíduos sólidos.”

“Eu queria deixar meus resíduos separados aqui, mas é muito longe de casa.”

“Eu achei lá muito organizado.”

“Como é importante separar nossos resíduos.”

“A coleta seletiva ajuda a manter o meio ambiente limpo.”

“Todos devem cuidar dos resíduos sólidos evitando a poluição.”

“Adorei conhecer esse lugar, foi demais!”

“Hoje aprendi muita coisa nova sobre resíduos sólidos”.

“Eles não recebem lixo eletrônico como pilhas”.

“Eles recebem até entulho como resto de materiais de construção.”

Figura 15 - Estudantes observando entulhos e podas de árvores



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 16 - Estudantes observando a coleta seletiva



Fonte: Autoria própria (2021)

Ao retornarem para a escola, os alunos fizeram um lanche coletivo com frutas, tangerina e maçã. O intuito foi observar como eles iriam tratar os resíduos das frutas. Se iriam jogar em qualquer lugar, comentar sobre o que viram e aprenderam no Eco ponto ou se iriam perceber a falta de um coletor para resíduos orgânicos na escola e comentar sobre como esses resíduos poderiam ser reaproveitados. Logo no início, foi percebido a preocupação deles em não misturar os resíduos na lixeira comum. Após o lanche, deram início à confecção dos coletores reutilizando papel, papelão e eva reciclado.

No quinto momento, após as aulas e as visitas técnicas, os estudantes foram estimulados a fazer a exposição do produto do projeto, através da “Mostra de coletores reciclados”. (Figura 17).

Figura 17 - Estudantes expõem os recursos



Fonte: Autoria própria (2021)

Os alunos confeccionaram coletores de acordo com a coleta seletiva, utilizando materiais recicláveis.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com os aspectos desenvolvidos para a realização da presente pesquisa, chega-se aos resultados que contribuíram para ampliar os conhecimentos sobre o Ensino de Ciências por Investigação com foco na Atividade de Investigação em Educação Ambiental. Desta forma, 12 estudantes participante responderam a 10 perguntas de um questionário, visando obter o conhecimento que já possuíam sobre a temática da pesquisa a ser desenvolvida, conforme mostram os gráficos a seguir:

### 4.1 Diagnóstico inicial

Quando questionados sobre o que pensavam sobre os conteúdos relacionados ao meio ambiente (Gráfico 1), 20% dos estudantes responderam que acham necessário e 80% dos alunos responderam que é importantíssimo, logo, percebe-se que a maioria possui consciência da importância de estudar e conhecer mais sobre a temática.

Gráfico 1 - Conteúdos relacionados ao meio ambiente.

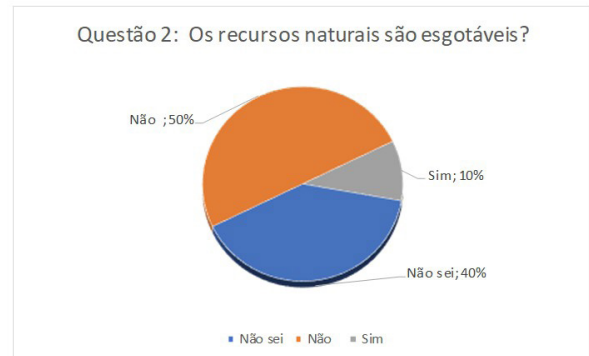


Fonte: Autoria própria (2021)

Com relação aos recursos naturais (Gráfico 2), 50% dos alunos responderam que os recursos naturais não são esgotáveis,

40% responderam que não sabem e apenas 10% responderam que os recursos naturais são esgotáveis. Isso demonstra o quão é necessário trabalhar, em sala de aula, a riqueza de conteúdos voltados para o meio ambiente e a sustentabilidade.

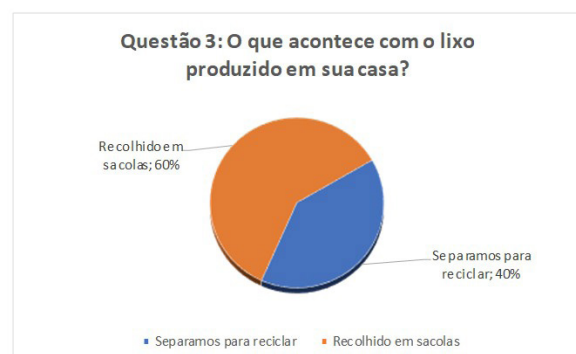
Gráfico 2 - Recursos Naturais.



Fonte: Autoria própria (2021)

Na questão sobre o que acontece com o lixo produzido em sua casa (Gráfico 3), 40% responderam que fazem a separação para reciclar e 60% dos alunos responderam que tudo é colocado em sacos que são recolhidos pela coleta de lixo. Logo, percebe-se que a maioria dos alunos ainda não fazem nenhum tipo de separação dos seus resíduos.

Gráfico 3- Lixo produzido em casa.



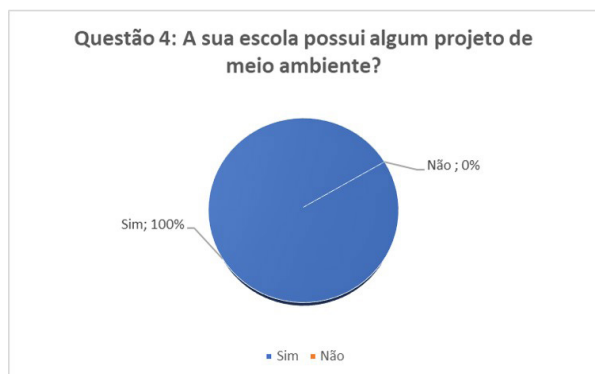
Fonte: Autoria própria (2021)

A respeito dos projetos desenvolvidos ou não na escola (Gráfico 4), 100% dos alunos responderam que há projeto de meio



ambiente na escola, mas não sabem dizer qual o nome do projeto. Isso indica que o projeto, que existe ou já existiu na escola, precisa ter maior participação e contribuição dos alunos para que seja mais significativo.

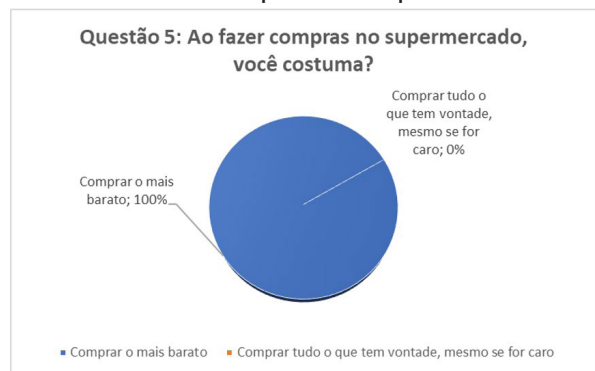
Gráfico 4 - Projeto de meio ambiente na escola



Fonte: Autoria própria (2021)

Ao fazer compras no supermercado (Gráfico 5), 100% dos alunos responderam que buscam comprar o mais barato, logo todos compreendem a necessidade de economizar no consumo.

Gráfico 5 - Compras no supermercado

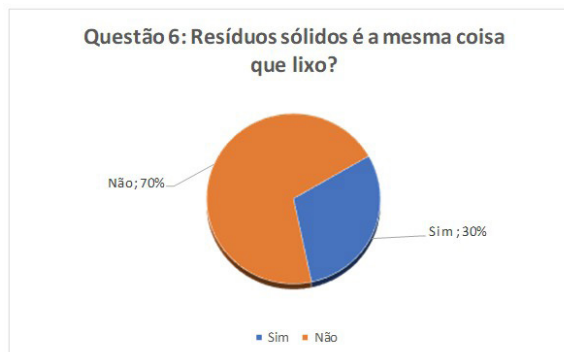


Fonte: Autoria própria (2021)

Ao serem questionados se resíduo sólido é a mesma coisa que lixo (Gráfico 6), 30% dos alunos responderam que sim; enquanto 70% dos alunos responderam que resíduo sólido é uma coisa e lixo é outra. Deste modo, percebe-se que a maioria já

possui informações a respeito da diferença entre lixo e resíduos sólidos.

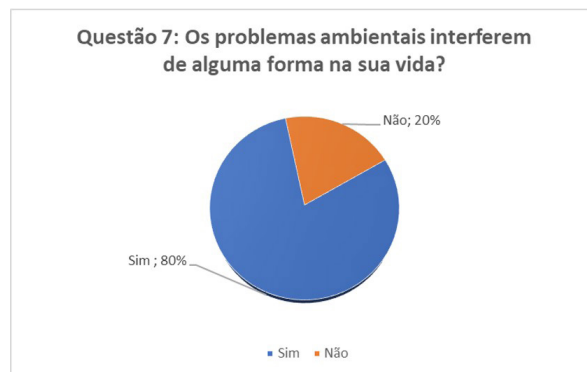
Gráfico 6 - Resíduos sólidos



Fonte: Autoria própria (2021)

Na questão sobre os problemas ambientais interferem ou não de alguma forma na sua vida (Gráfico 7), 80% dos alunos responderam que sim e apenas 20% responderam que não.

Gráfico 7- Problemas ambientais



Fonte: Autoria própria (2021)

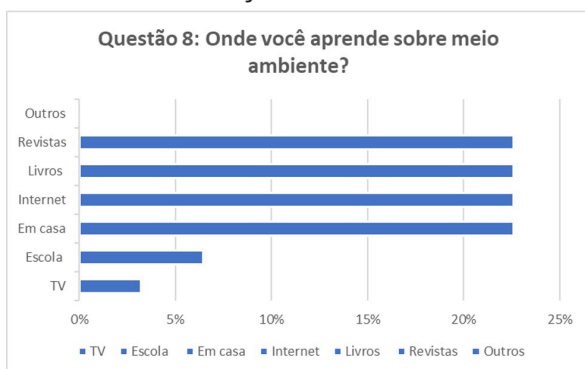
Alguns alunos descreveram, na concepção deles, de qual forma os problemas ambientais podem interferir na vida:

- “Na saúde”.
- “Lixo no lugar errado, causa o cheiro”.
- “A presença de doenças como Zika vírus”.
- “A poluição sonora”.
- “Quando escovar os meus dentes e deixar a torneira ligada”.

Deste modo, alguns alunos já percebem que os problemas ambientais estão, diretamente, sendo causados pelo ser humano e que trazem danos muitas vezes irreversíveis para a qualidade de vida no planeta.

Os estudantes aprendem sobre meio ambiente em diversos tipos de lugares e recursos (Gráfico 8), 70% dos alunos costumam obter informações pela TV, escola, em casa, internet, livros e revistas; 20% dos alunos obtêm apenas na escola; e 10% dos alunos obtêm pela TV e pela escola.

Gráfico 8 - Informação sobre o meio ambiente.



Fonte: Autoria própria (2021)

Essa questão chama atenção para os meios de informação mais acessíveis para os alunos aprenderem sobre meio ambiente e sobre o grau de interesse deles na temática. Conforme Schumacher (2013, p. 13), “toda experiência, assim como a prática, surge da organização e reorganização da vida que se tem, ou seja, as práticas que são individuais nos levam para ação aplicação do que temos acumulado, no ir e vir da ação e reflexão na prática social”.

Sobre o conceito de lixo orgânico (Gráfico 9), 90% dos alunos responderam que sabem o que significa, mas poucos deram um exemplo.

Gráfico 9 - Lixo orgânico



Fonte: Autoria própria (2021)

Nessa questão, observa-se a necessidade de ampliar o conceito de lixo orgânico, bem como desenvolver novos conceitos sobre os tipos de resíduos sólidos.

A questão dez perguntava: **Se você fosse o prefeito de nossa cidade, o que você faria para evitar os problemas de poluição ambiental na cidade?**

Obteve-se algumas respostas aleatórias dos alunos, como:

“Não sei”.

“Evitar jogar lixo nas ruas”.

“Falar para as pessoas pararem de jogar lixo nas ruas e nos rios”.

“Diminuir a poluição em ruas e rios”.

“Para não jogar lixo nas ruas e jogar lixo que dá para reciclar não ecoponto”.

“Arrumar a cidade”.

“Mandava fazer uma limpeza”.

“Pediria para as pessoas não jogarem lixo no lugar errado”.

A questão traz uma tomada de consciência para cada um, possibilitando-os se verem como agentes de mudança e multiplicadores de práticas socioambientais para a sociedade, exercendo, assim, a sua cidadania.

#### 4.2 Avaliando a proposta investigativa

A partir da retomada das questões iniciais, verificou-se uma evolução dos

estudantes. Os alunos começaram a refletir a cerca das questões socioambientais e a compreender todo o processo de trabalho investigativo para que se busque soluções para resolver os problemas. Após a visita ao Ecoponto, os alunos ficaram livres por alguns minutos para explorar o espaço e, antes de retornar à escola, fizeram uma pequena roda de conversa na praça ao lado do Ecoponto para avaliar a visita. Os alunos demonstraram ficar encantados com o que viram e ouviram, relatando da seguinte forma:

*“Aprendi muito hoje, eu vou sempre separar meu lixo.”*

*“Eu vou vir aqui deixar meus resíduos sólidos.”*

*“Eu queria deixar meus resíduos separados aqui, mas é muito longe de casa.”*

*“Eu achei lá muito organizado.”*

*“Como é importante separar nossos resíduos.”*

Por fim, observa-se que as atividades desenvolvidas contribuíram na formação dos estudantes, buscando torná-los mais críticos, reflexivos e participativos diante do mundo que o cerca, exercendo sua cidadania. Também obtiveram maior percepção ambiental diante da prática do processo formativo no Ensino de Ciências por Investigação – ENCI.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visita técnica aos espaços da escola, interno e externo, a ida à praça em frente à escola e a visita ao Ecoponto do Cohaserma trouxeram aos estudantes um olhar mais significativo para que eles pudessem enxergar o descaso com os problemas gerados a partir do acúmulo de resíduos sólidos, provocado pelo descarte inadequado deles.

Deste modo, observou-se que os estudantes conseguiram responder às questões da pesquisa e foram além das expectativas, pois demonstraram uma mudança de postura a partir das reflexões dos dados obtidos e a abertura para outras possibilidades de se trabalhar com o problema estudado.

Diante disso, percebe-se que a Educação Ambiental é um instrumento importante para se alcançar, de fato, uma sustentabilidade e, para tanto, se faz necessário um processo contínuo de aprendizagem, baseado na melhoria da qualidade de vida e promoção da consciência individual gradativa. Com o auxílio do Ensino de Ciências por Investigação, fica mais fácil contribuir para que a educação ambiental ocorra nas escolas.

Além disto, é necessário e fundamental que seja feita uma reflexão sobre as nossas escolhas pessoais e coletivas, e nossas responsabilidades perante às atuais e futuras gerações. Assim, as discussões em torno da implementação da Educação Ambiental, nas escolas, precisam ultrapassar as paredes burocráticas e chegar rapidamente às salas de aula. Isto não pode acontecer apenas por obra de um professor ou de um grupo, ou escola ou rede, estas discussões têm de ganhar status de política de Estado e permear toda sociedade.

Também espera-se que os professores sejam capazes de compreender, através do Ensino de Ciências por Investigação, a relevância de trabalhar o tema transversal meio ambiente, inserindo-o com eficácia, no currículo, para que os auxilie a desenvolver novas metodologias propícias à formação de novos cidadãos conscientes de seus direitos e deveres.

## REFERÊNCIAS

BEJARANO, Nelson Rui Ribas; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. **Bauru**, v.9, n.1, 2003.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, em 27 de abril de 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O que é agenda 21?** Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira.html#:~:text=A%20Agenda%2021%20Brasileira%20%C3%A9,social%20e%20o%20crescimento%20econ%C3%B4mico>. Acesso: 12 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular,** Brasília, DF, 2017.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** 2013.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In:* CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2019, p. 1-20.

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

PASSOS, P. N. C. A Conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais e democracia,** Curitiba, v. 6, 2009.

PHILIPPI JUNIOR, A.; MALHEIROS, T. F. Saneamento e saúde pública: integrando o homem e o ambiente. *In:* PHILIPPI JR., A. (ed). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** Barueri, SP: Manole, 842 p, 2005.

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

QUINTAS, José Silva. **Educação no processo de gestão ambiental.** PNUMA, 2002.

SASSERON, Lúcia Helena et al. **Interações discursivas e investigação em sala de aula:** o papel do professor. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

SCHUMACHER, Jane. **Educação Ambiental: que educação é esta?** *In:* MARTINS, Mirian; Frota Paulo (Org). Educação Ambiental. A diversidade de um paradigma. Criciúma, SC: UNSC, 2013.

TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no Século 21 – 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Campinas, SP: Armazém do Ipê, 367 p. 2008.

WORSTER, D. **Para fazer história ambiental. Estudos Históricos.** Rio de Janeiro. v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Ed. Bookman, 2005.

## EROSÃO EÓLICA E HÍDRICA DO SOLO: a importância do reflorestamento

Selma Maria Pereira da Silva  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes

### 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a conservação do meio ambiente, vem se tornando cada vez mais importante, devido ao uso inadequado do solo e dos recursos naturais, causando efeito e alterando os fenômenos naturais, agravando ainda mais o meio ambiente.

O estudo das características geológicas de bacias hidrográficas, podem auxiliar na elaboração de planos de uso e ocupação do solo, de modo que as áreas sejam mais bem aproveitadas, de acordo com sua aptidão. Avaliar áreas com relação ao escoamento superficial e sua influência na ocorrência de processos erosivos, auxilia no entendimento do aporte de sedimentos aos cursos de água, além de indicar medidas de conservação necessária, que influenciam diretamente na disponibilidade, e na qualidade das águas superficiais.

Conhecer o comportamento geomorfológico de bacias hidrográficas é fundamental para a elaboração de políticas públicas de conservação dos recursos naturais, para subsidiar a ocupação humana, de forma que os processos erosivos sejam minimizados. Espera-se, que este trabalho estimule a realização de outras pesquisas sobre o comportamento do solo, como será usado, conscientização ambiental do homem, em escala que permita maior detalhamento de áreas críticas, além da estimativa também de transporte e produção de sedimentos. Com

isso, será possível embasar a tomada de decisão de entes públicos responsáveis, por ordenar o uso e a ocupação do solo.

A educação ambiental, pode ser entendida como “um processo por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (FURTADO NETO, 2010, p. 21)

Entretanto, desenvolver um trabalho com Educação Ambiental, vai além de ensinar a importância de cuidar do meio ambiente, como também visa permitir que os estudantes compreendessem o ambiente como um todo. Isso quer dizer, que as atividades de Educação Ambiental, devem ocorrer dentro e fora da escola, a fim de que o aluno não apenas conheça os ambientes da escola, mas também seja capaz de entender suas ações ao entorno e em todos os níveis de ensino (VASCONCELOS; VILAROUCA, 2010).

Nesse sentido, é necessária e urgente a sensibilização de ações de proteção do meio ambiente, já que a maior parte dos agravos à natureza parte da ação humana. Neste contexto, pode-se criar espaços interativos, para mostrar a importância de plantar árvores sensibilizando assim, toda a comunidade escolar, para um envolvimento por uma causa, que é de todos os cidadãos.

A mesma concepção, é citada por vários autores ao afirmarem que a metodologia de ensino por investigação é uma peça



fundamental em sala de aula, administrar aulas desse tipo é muito produtivo, pois os alunos adquirem a oportunidade de ter suas próprias experiências, levando-os a compreender a importância de realizar observações, colocação de questões, planejamento, pesquisas e outros (DEBOER, 2006; LEITE, 2001).

Contudo, esta proposta também se estende à produção de mudas em um contexto escolar na promoção de uma Educação Ambiental sustentável, tendo como objetivo, reflorestar com várias espécies da flora maranhense. As mudas, serão cultivadas na escola e posteriormente plantadas em vários pontos da cidade e entorno, pretendendo assim, diminuir a falta de árvores em lugares cruciais no município, como: praças, avenidas, escolas, balneário e outros.

Fazendo com que os alunos entendam que os fenômenos erosivos existem, como também existem contribuições que possamos fazer para amenizar as erosões em destaque, erosão eólica e hídrica do solo. Por comprovar a grande valorização desta metodologia de ensino, vem-se sendo mais frequente essa ferramenta, que coloca o aluno no centro de suas aprendizagens, assim os alunos tornam-se mais curiosos, adquirindo a capacidade de detectar problemas, priorizando a linguagem e atitudes positivas (BYBEE; DEBOER, 1994).

Assim, este trabalho tem como objetivo principal, promover interações entre os docentes e os discentes, para o reconhecimento dos impactos ambientais advindos dos processos erosivos.

Além disso, tenciona-se averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre erosão, suas causas e impactos através de experimentos, ampliando assim a compreen-

são dos assuntos em estudo no contexto da teoria à prática e identificar áreas afetadas pela erosão, principalmente erosão eólica e hídrica do solo e pela ação do homem, especialmente no município de Loreto-MA, para a promoção educativa ambiental com o plantio de mudas de várias espécies na escola e ainda, separar com os alunos, materiais que serão usados para a realização de experimentos práticos sobre erosão do solo e bem como motivar os alunos sobre a importância e as descobertas do estudo de ciências por investigação e assim, aproximando os alunos das diferentes realidades vividas a cada trabalho proposto.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Ciências no âmbito escolar, na maioria das escolas brasileiras vem percorrendo por variadas metodologias de ensino, ao longo dos últimos tempos, sempre oscilando entre uma preocupação mais acadêmica voltada a conteúdos e conceitos, e outra mais utilitária centrada mais na formação do cidadão. Para Santomauro (2009, p.6):

A abordagem tradicional também chamada de conteudista ou convencional, predominou desde o século XIX até 1950, embora não seja considerada a mais adequada para as práticas atuais, ainda é adotada e seu foco é tomar contato com os conhecimentos existentes sobre determinado tema.

Nessa perspectiva, a estratégia de ensino predominante ainda é a aula expositiva, sendo o professor e o livro didático as únicas fontes de informação, ao aluno cabe a memorização de conceitos. Já a experimentação em laboratório, serve para comprovar a teoria, esta perspectiva prática, surgiu na

década de 1950, para se contrapor à concepção tradicional e procurava reproduzir o método científico, a estratégia de ensino se dava por aulas experimentais em laboratório, com ênfase na produção dos passos feitos pelos cientistas. Porém, a perspectiva investigativa proposta por volta de 1970, mesclou algumas características das concepções anteriores e colocou o aluno no centro do aprendizado, quando propõe a resolução de problemas que exigem levantamento de hipóteses, observação, investigação, pesquisa em diversas fontes e registros ao longo de todo o processo de aprendizagem.

A estratégia de ensino através de apresentação de situação problema, conduz o aluno a mobilizar seus conhecimentos e ir em busca de soluções para resolver (SANTOMAURO, 2009, p. 6).

Segundo Carvalho (2006), o mundo atual reverencia a ciência, valoriza suas construções e depende dela para progredir, justificando assim a necessidade do conhecimento científico na escola. Coloca também, que a humanidade deve prosseguir construindo o saber científico, e que ao ser ensinado nas escolas, não pode ficar fechado apenas na “transmissão” de saberes estáticos, diante da realidade que cerca o aluno, sem serem acompanhados pelo espírito científico, que exige modos de raciocínio, capacidades de pesquisa e poder de reflexão, num constante desafio a inteligência humana. De acordo com Santos (2007, p.478):

Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar nos seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo.

Nesse sentido, cabe a escola, enquanto instituição responsável pela construção do conhecimento, uma nova mudança frente às práticas pedagógicas, inovando as estratégias e os conteúdos. É preciso dinamizar e contextualizar a aprendizagem com a realidade social. O aluno se apropria do conhecimento científico, e ao mesmo tempo, visa construir seu conhecimento para poder atuar e conviver na sociedade como cidadão (SANTOS, 2007).

## 2 METODOLOGIA

Buscando fundamentar a temática aqui apresentada, esta proposta foi desenvolvida de forma qualitativa, na Escola Abrahão - localizada na Rua Antônio Coelho e Silva no município de Loreto-MA.

Esta proposta, foi desenvolvida com os docentes da disciplina de Ciências, Português e Matemática e com os discentes do 6º (sexto) ao 9º (nono) ano, nos turnos matutino e vespertino. Sendo que, os alunos foram avaliados em todos os momentos, a partir da aula expositiva, e na finalização do experimento e bem como na conclusão do plantio das mudas na cidade de Loreto (MA).

Os resultados deste trabalho, podem contribuir para a elaboração de diferentes cenários de manejo do solo, bem como para fornecer alternativas para conservação do solo como também recuperar as perdas por erosão.

Para Bellucco e Carvalho (2014), o processo de ensino-aprendizagem não é algo que se apresenta de imediato, sendo o número de aulas necessárias para a aplicação, dependerá das condições particulares

de ensino, ou seja, o número de alunos por sala, a quantidade de aulas disponíveis, e ainda, da escolha do professor em aprofundar certos temas.

Este trabalho foi pautado de forma a contribuir com bastante clareza e dinamismo, no processo e conhecimento do tema em estudo dividido em várias etapas descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição resumida das atividades realizadas com os alunos

Encontros	Atividades desenvolvidas	Duração (h)
1°	Observação, estabelecendo os critérios e o que foi avaliado nessa observação;	2
2°	Aula expositiva, objetivo da aula e roda de conversa;	2
3°	Aula para o plantio das mudas de árvores na escola;	3
4°	Exposição na escola das aulas práticas, realizadas pelos alunos e plantio das mudas em Loreto;	5
5°	Reflexão sobre o desenvolvimento do projeto, o que significou para os alunos e o que mudou.	2

Fonte: Próprios autores (2021).

A principal função do trabalho, com meio ambiente, é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um, e da sociedade local e global. Para isso, é necessário, que mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores e com ensino-aprendizagem de procedimentos (BRASIL, 1998).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

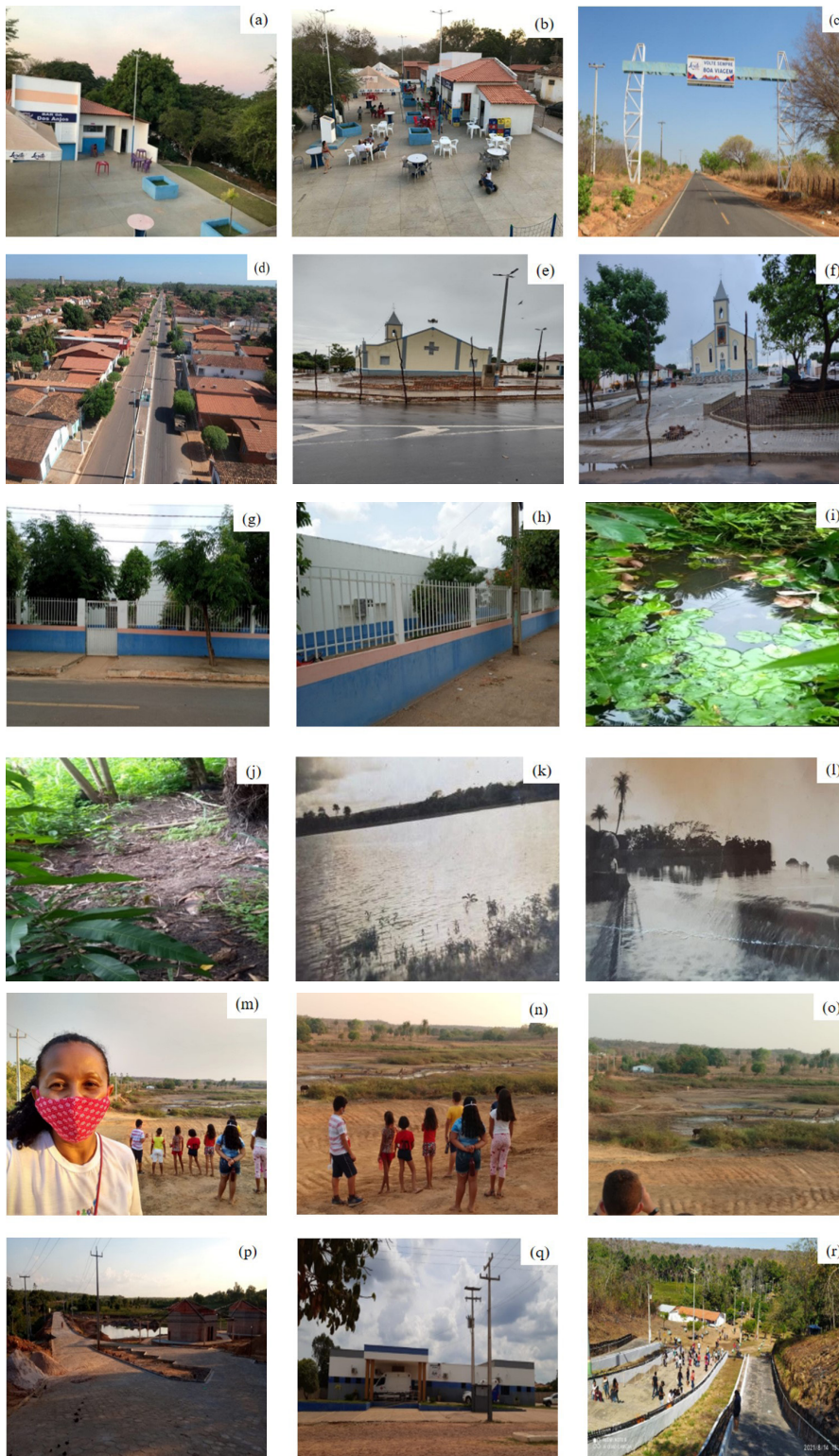
Este trabalho, visou mostrar como as habilidades do estudo sobre a erosão do solo sob dois aspectos: erosão hídrica e erosão eólica e como deve ser avaliada e estudada. Por meio da proposta apresentada, os alunos puderam compreender, em ampla visão, a importância da cobertura vegetal,

desenvolvendo a consciência sobre as práticas humanas, que puderam influenciar esses dois tipos de erosão e a dinâmica entre eles.

As aulas ocorreram, dentro e fora da sala de aula, com aulas expositivas e dialogadas, aulas práticas com a produção dos experimentos e também na produção das mudas.

Os experimentos práticos, mostraram a dinâmica entre os tipos de erosão e os fenômenos causadores de cada um deles. Posteriormente, foi realizado o plantio de mudas, para mostrar aos alunos a importância do reflorestamento, como ponto culminante para a diminuição de algumas áreas desmatadas, e uma forma abrangente de educação ambiental e ação necessária que todo cidadão consciente deve ter. Na Figura 1 são apresentados os possíveis locais da cidade de Loreto-MA, em que os alunos, em um momento final, fizeram o plantio das mudas.

Figura 1 – Possíveis locais com perfil, para o plantio das mudas na cidade de Loreto-MA



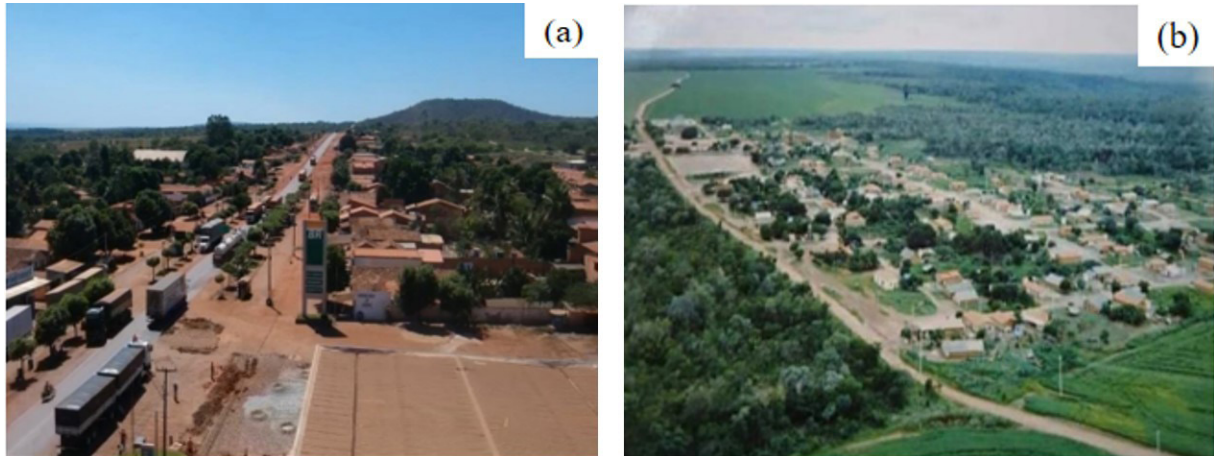
- (a) e (b) Balneário Rio Balsas;
- (c) Entrada do perímetro urbano da cidade de Loreto-MA;
- (d) Avenida Manoel Coronel Santana, centro de Loreto-MA;
- (e) e (f) Igreja Matriz, Loreto-MA;
- (g) e (h) Escola Abraão Martins, Loreto-MA;
- (i) Nascente do Riacho Teles (antes);
- (j) Nascente do Riacho Teles (agora);
- (k) e (l) Açude Municipal de Loreto-MA (antes);
- (m), (n) e (o) Açude Municipal de Loreto (depois que secou);
- (p) Balneário do Açude Municipal de Loreto-MA (atualmente);
- (q) Hospital Municipal Nanú Costa;
- (r) Santuário Nossa Senhora do Coco de Aparecida.

Fonte: Próprios autores (2021).



Na Figura 2, constam localidades quais os alunos também podem realizar o plantio das mudas. próximas ao município de Loreto-MA, nos

Figura 2 – Possíveis locais com perfil para o plantio das mudas próximas ao município de Loreto-MA.



(a) Distrito de Buritirana, Loreto-MA

(b) Povoado Agrovila, Loreto-MA.

Fonte: Próprios autores (2021)

Na Figura 3, são apresentadas alguns frutos, sementes e caroços de origens diversas destinados à atividade de plantio nos diversos pontos do município de Loreto-MA e também nas localidades vizinhas, como o distrito Buritirana e o povoado Agrovila, ambos pertencentes a esse município.

Figura 3 – Frutos, Sementes e Caroços



(a) Sementes;

(b) Frutos e caroços diversos para o plantio no município de Loreto-MA e localidades próximas.

Fonte: Próprios autores (2021).



Todo esse caminho a ser percorrido, se dará através de um processo pedagógico e participativo, que procura inserir no educando, uma consciência crítica sobre a problemática ambiental. É de fundamental importância, conhecer o comportamento geomorfológico das bacias hidrográficas, para a elaboração de políticas públicas de conservação dos recursos naturais, para que o homem e o meio ambiente possam viver em harmonia (VAZ; RAMOS; FROEHNER, 2021)

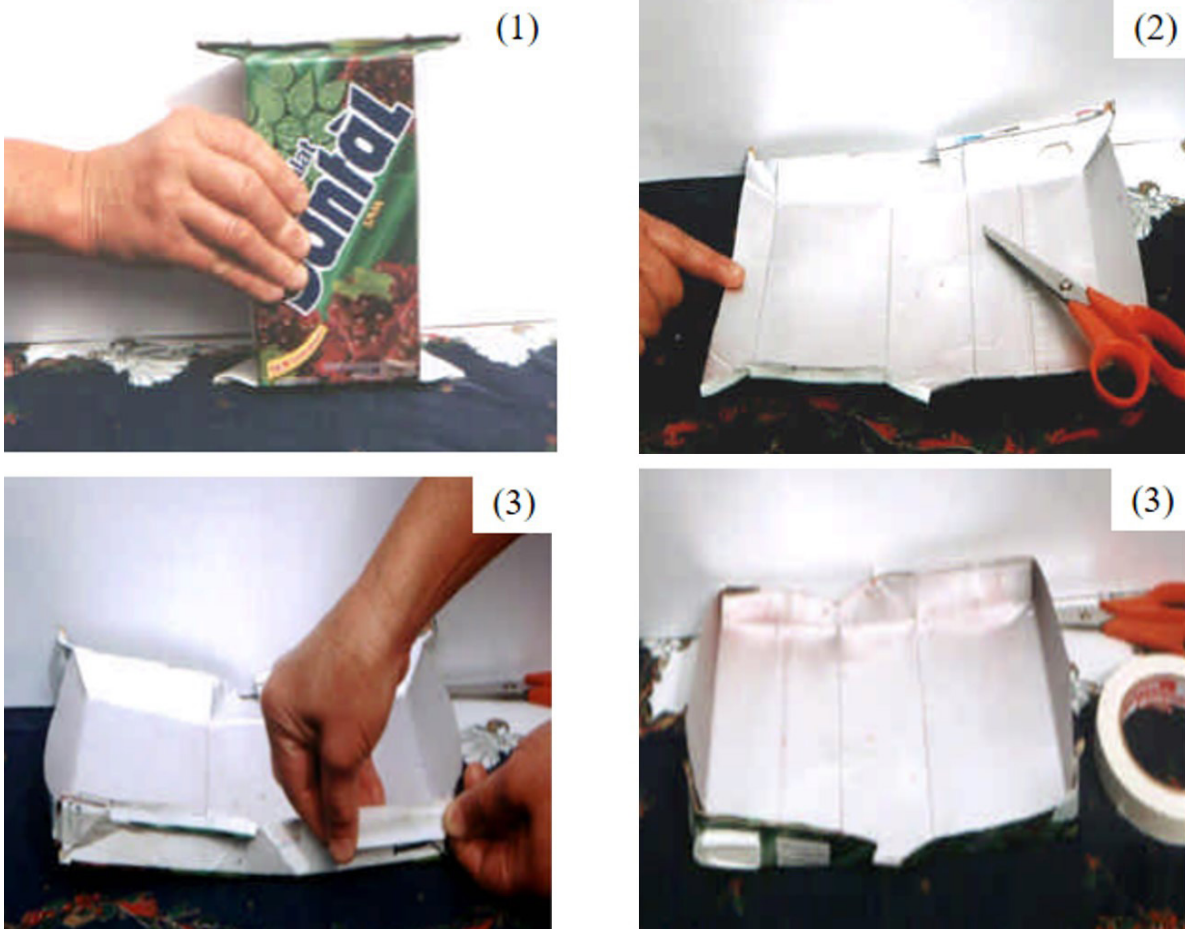
Ações como essas, são importantes uma vez que, as atividades humanas ao longo da história, conseguiram alcançar altos níveis de degradação dos recursos naturais,

causando grandes e irreversíveis danos ao meio ambiente (HENRIQUE, 2012).

Conforme, Yoshioka e Lima (2002) apresentaram uma proposta para um sistema de cultivo de mudas (bandeja) com material alternativo (caixa de leite líquido) e de fácil acesso, conforme a descrição das etapas listadas a seguir e ilustrado na Figura 4.

- (1) Soltar as quatro pontas da caixa de leite;
- (2) Cortar a bandeja, com o auxílio da tesoura em sentido longitudinal;
- (3) Colar com a fita crepe todas as pontas cortadas (pois fazem uma dobradura) e montar a caixa.

Figura 4 – Procedimento de montagem de bandeja proposta por Yoshioka e Lima (2002) para estudo da erosão.



Fonte: Yoshioka e Lima (2002)

Nesse trabalho, Yoshioka e Lima (2002) propõem a montagem do sistema, que poderia ser utilizado para demonstração de diferentes tipos de erosão, os fatores responsáveis, as consequências e possíveis ações visando o controle e combate da erosão, bem como sua relevância para o sistema agrossilvipastoril.

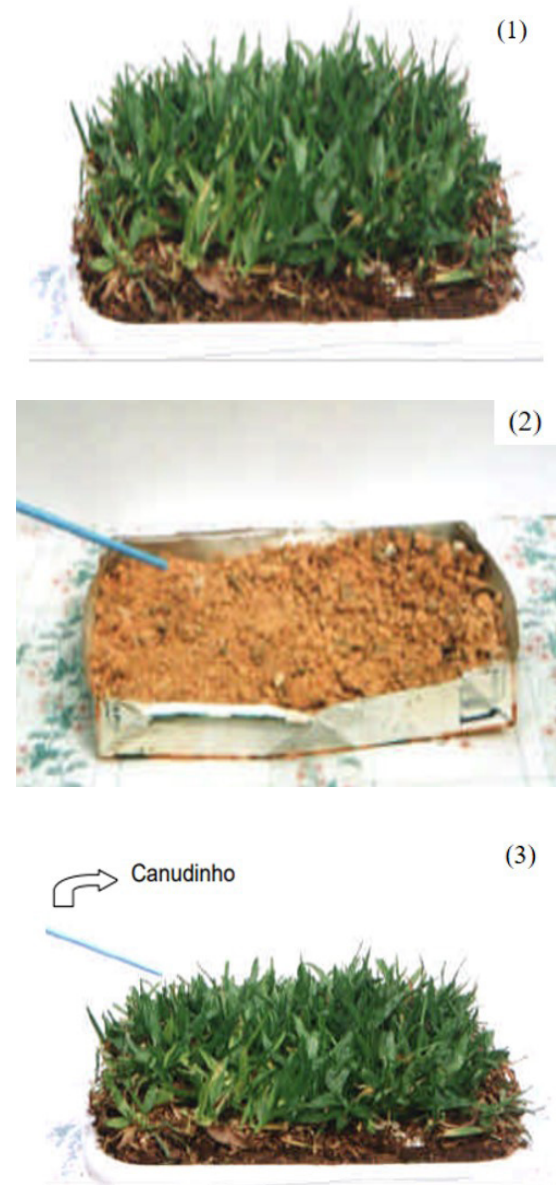
Além disso, os autores descrevem uma série de operações básicas para uso da bandeja, proposta na montagem do experimento, conforme descrito nos procedimentos listados a seguir e representados na Figura 5.

- (1) Coletar um quadrado de grama com o solo do tamanho da bandeja, que foi utilizada com o auxílio da faca, da pá de jardinagem e da pá cortadeira (pode ser um pouco trabalhoso) e colocar em uma bandeja plástica pequena ou na bandeja alternativa.
- (2) Preencher a outra bandeja plástica pequena, ou bandeja alternativa com a amostra de solo seca (evite usá-lo com muitos torrões, pois poderá interferir nos resultados).
- (3) Pegar o canudinho (manter a outra extremidade do canudinho distante do solo cerca de 5 cm) e assoprar sobre a bandeja que possui a cobertura vegetal (grama). Observar o que acontece e discutir;
- (4) Encher o regador com água, inclinar (cerca de 30° à 45°) ambas as bandejas, apoiando em algum objeto ou solicitando o auxílio de algum aluno (FIGURA 01). Antes de inclinar a bandeja com o solo seco sem a cobertura vegetal, borrife um pouco de água para que se umedeça este solo e evite de ser derramado;
- (5) Colocar uma bandeja média ou grande embaixo de cada uma das bandejas ou caixa de leite com o solo (para que receba a água escorrida). Regar a água com o regador na bandeja ou caixa de leite com cobertura ve-

getal (grama), até que comece a escorrer na outra bandeja (média ou grande). Observar a cor da água escorrida;

- (6) Regar a água com o regador na bandeja ou caixa de leite sem a cobertura vegetal (somente com o solo) até que comece a escorrer na outra bandeja (média ou grande). Observar a cor da água escorrida;
- (7) Anotar e discutir todos os resultados.

Figura 5 – Procedimento para montagem de bandeja proposta por Yoshioka e Lima (2002) destinada ao estudo da erosão.





Fonte: Yoshioka e Lima (2002)

Após a apresentação das etapas de preparação da bandeja e do sistema com terra/grama, os autores ainda disponibilizam uma representação esquemática geral do sistema completo, como consta na Figura 6.

Figura 6 – Sistema bandeja/terra/grama para o estudo da erosão, proposto por Yoshioka e Lima (2002).



Fonte: Yoshioka e Lima (2002).

Muitos são os trabalhos que contribuem para elaborar cenários de manejo do solo e a modelagem é outra ferramenta, que pode auxiliar do solo e da água (LENSE *et al.*, 2021).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal proposta deste trabalho, foi o reconhecimento dos fatores que contribuem para a ocorrência da erosão, mais especificamente, da erosão eólica e hídrica do solo, bem como identificar as atitudes provocadas pela ação do homem como a impermeabilização do solo.

Também foram apresentadas ferramentas para o desenvolvimento de práticas educativas, que podem diminuir a erosão, priorizando dois momentos importantes; o experimento prático e todo o processo na colheita de materiais considerado, assim como ponto muito importante: é nesse momento que os alunos desenvolvem seus pontos de vista, autonomia, curiosidades e percepções individuais de cada fator que causam tanto a erosão eólica quanto a erosão hídrica do solo.

Além disso, puderam também vivenciar a prática de manejo com vários tipos de sementes e todo o preparo para a produção de mudas, sendo assim, uma dinâmica interessante como uma abertura para o enriquecimento do ensino-aprendizagem para a promoção da autonomia de suas próprias conclusões.

Com base em perdas de áreas, por conta das várias formas de erosão no mundo, noticiadas pelos meios de comunicação e principalmente em Loreto-MA, a proposta da produção de mudas no contexto da sala de aula, foi muito importante para o desenvolvimento da consciência, da necessidade dessa



ação, de reflorestar tanto para arborizar áreas sujeitas à erosão, quanto para embelezar as várias localidades no município.

Ações como essas, que promovem a Educação Ambiental são importantes e necessárias. Para isso, o professor é fundamental nesse processo, pois cabe a ele criar e conduzir as atividades investigativas.

O desenvolvimento do projeto, proporcionou resultados além dos esperados com relação ao ensino e aprendizagem. Os alunos ficaram motivados e interessados e isso incentivou a pesquisa e a busca das respostas dos questionamentos, bem como a promoção de reflexões sobre situações do cotidiano do aluno, favorecendo a aquisição do conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS

- BELLUCCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta e sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n.1, p. 30-59, abril, 2014.
- BRASIL; Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/ Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BYBEE, R.; DEBOER, G. Research on goals for the Science curriculum. *In*: D. L. Gabel (Ed.), **Handbook of Research on science Teaching and Learning**. (NSTA). New York, NY: MacMillan Publishing Company, 1994.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências**: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Learning, 2006.
- DEBOER, G. E. Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools. p.17-35. *In*: Flick, L. D.; Lederman, N. G. (ed.), **Scientific Inquiry and Nature of Science**. Netherland: Springer, 2006.
- FURTADO NETO, J. **Dicionário ambiental básico**, iniciação à linguagem ambiental. 8. ed. Brotas: Gráfica e editora Rimi, 2010.
- HENRIQUE, F. M. **Análise morfopedológicas aplicadas a compreensão dos processos erosivos hídricos em vertentes no município de Pilões-PB**. 2012. Dissertação (Mestrado em geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.
- LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *In*: DEPARTAMENTO DO ENSINO SECUNDÁRIO (ed.). **Cadernos didáticos de Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.
- LENSE, G. H. E. *et al.* Soil losses in the State of Rondônia, Brazil. **Ciência Rural**, v. 51, n. 5, 2021.
- SANTOMAURO, B. O que ensinar em Ciências. **Nova Escola**, v. 219, p. 1-7, 2009.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica na perspectiva do letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 480, set./dez., 2007.
- VASCONCELOS, A. P., VILAROUCA, J. **Avaliação da percepção ambiental dos alunos da EMEIF Dagmar Gentil**: Estudo de caso. 2010. Monografia (Especialização em Educação) – Instituto Federal de Educação, Fortaleza, 2010.
- VAZ, A. P. M. S.; RAMOS, S. M.; FROEHNER, S. J. Bacia hidrográfica do Rio Balsas: diagnóstico físico e avaliação qualitativa de áreas suscetíveis à erosão. **Eng Sanit Ambient**, v.26 n. 1, p. 77-87, jan/fev, 2021.
- YOSHIOKA, M. H., LIMA, R. M. **Experimentoteca de solos erosão eólica e hídrica do solo**: Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola Universidade Federal do Paraná - Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2005. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/wp-content/uploads/2012/09/experimentotecasolos5-1.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.

## MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta pedagógica para o Ensino Fundamental II

Lisandra Maria Lima Silva

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

### 1 INTRODUÇÃO

A longo prazo (décadas ou séculos), verificam-se modificações nos padrões de clima e temperatura, que ocorrem naturalmente, em virtude de diversos fatores, como as variações no ciclo solar: tais transformações são denominadas mudanças climáticas. Porém, as atividades humanas têm impulsionado alterações no clima, principalmente, por meio da queima de combustíveis fósseis que geram emissões de gases de efeito estufa (GEE) e provocam o aumento das temperaturas. Essas alterações no clima podem atingir de forma significativa o planeta, principalmente as regiões menos desenvolvidas.

Segundo o Quarto Relatório Científico do IPCC AR4 (MARENGO, 2019), os eventos climáticos extremos são consequências das ações do homem. Desse modo, o referido relatório indica que as atividades humanas das últimas décadas são responsáveis por cerca de 90% do aquecimento global. Porém, um grupo de negacionistas do aquecimento global antropogênico, liderado por Fred Singer, NIPCC (Relatório de 2009 do Painel Internacional Não Governamental sobre mudanças climáticas), opõe-se ao posicionamento do IPCC e expõe relatos críticos e, por fim, publicaram uma petição que afirma:

Não foi encontrada nenhuma evidência científica convincente que a ação humana ou que emissões de dióxido de carbono, metano ou outros gases de efeito causam ou causarão, num futuro previsível,

um catastrófico aquecimento da atmosfera terrestre e perturbação do clima da terra. (MARENGO, 2019, p. 1).

Desse modo, fica evidente que há vertentes distintas no que diz respeito às causas do aquecimento global. A emissão de gases poluentes como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e o metano ( $\text{CH}_4$ ) são liberados pelos transportes, indústrias, agricultura, desmatamento de terras e florestas, aterros para lixo, queimadas em geral, os quais estão no topo dos mais poluentes. Desse modo, percebe-se a necessidade de mudanças urgentes na prática humana, bem como a importância de abordar essa temática em sala de aula, a fim de conscientizar os educandos para que tenham uma nova concepção sobre as mudanças climáticas. Caso contrário, as futuras gerações não poderão apreciar as belezas naturais que estão ameaçadas de extinção, pois as consequências das alterações no clima já estão acontecendo. Pode-se citar, por exemplo, secas intensas, escassez de água, incêndios severos, aumento do nível do mar, inundações, derretimento do gelo polar e tempestades catastróficas, eventos que podem evoluir para um declínio da biodiversidade.

Assim, esta proposta pedagógica tem como objetivo propor uma sequência de atividades que ajudem a ampliar o conhecimento dos alunos do ensino fundamental II, partindo de abordagens interdisciplinares sobre “Mudanças climáticas” de maneira que o conhecimento prévio desses alunos seja es-



estimulado de forma mais relevante e, a partir de então, se apliquem estratégias que intensifiquem e melhorem a qualidade do ensino-aprendizagem sobre esse tema.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Diante de um tema tão relevante como o que está sendo abordado, torna-se de grande valia o ensino de ciências por investigação; afinal, estimular os alunos a pesquisar, questionar é, sem dúvida, uma prática essencial no avanço da aprendizagem. Para tanto, pode-se afirmar que o diálogo seja a chave-mestra para um bom relacionamento entre professor e aluno, de modo que ambos aprendam trocando saberes e experiências. Por isso, a importância da interação social não se define apenas pela comunicação entre professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estão trabalhando em sala de aula (CARVALHO, 2013).

O século XXI tem sido desafiado pela crise climática que deixou de ser uma previsão e se constituiu como um fato grave, que requer atitudes de emergência (ARTAXO, 2020; FARIA; RAMOS; COLTRI, 2021). Os gases de efeito estufa (GEE) liberados no ambiente, assim como as intensas alterações no comportamento termodinâmico da atmosfera, atingem de maneira significativa e desproporcional as populações (LEVY; PATZ, 2015). As comunidades mais pobres, principalmente as dos países menos desenvolvidos economicamente, por serem mais vulneráveis, são severamente acometidas

pelas consequências das mudanças climáticas (SINDEN, 2007), por se tratar de um problema mundial, que desenvolve uma sobrecarga de problemas referentes à garantia dos direitos humanos e justiça social (FARIA; RAMOS; COLTRI, 2021; SACHS, 2008).

O ensino de ciências, mais especificamente no que tange à educação ambiental, se dá por meio de um sistema educacional responsável pelo processo de formação de indivíduos a fim de envolvê-los com os problemas ambientais, modificando as atitudes em relação ao meio, além de ser uma forma de reconhecimento de valores. Nesse sentido, aposta-se na Educação Ambiental por ser uma forte ferramenta de intervenção nas atividades humanas, pois é através do educar que se pode melhorar a conscientização da população e, para tanto, é imprescindível criar meios para que se adaptem às mudanças no clima. Sendo assim, ao pensar em possíveis soluções, atribui-se essa função à Educação Ambiental, pois ao passo que as atividades humanas sejam realizadas de forma consciente e ecologicamente, reduzindo as emissões de GEE (TAMAIÓ, 2013).

Entretanto, o conceito e a contextualização mantêm-se a certa distância por seguir caminhos didáticos que nem sempre condizem com o contexto social e a vivência real dos educandos. Por isso, as práticas pedagógicas precisam ser inovadas, para que possam contribuir no desenvolvimento crítico do aluno, para que este, além de aprender conteúdos, possam também opinar, relacionar temas com problemas reais, visualizar soluções e distinguir fato de opinião. Trata-se de algo mais amplo e interdisciplinar que possa contribuir para suprir a “[...] necessidade de se formar o indivíduo para o exercício da cidadania e resolução de problemas oriundos

do desenvolvimento, em que se torna imprescindível a formação do pensamento crítico”, de acordo com Façanha; Chianca; Félix (2019, p. 43).

O processo de ensino-aprendizagem não é fácil, por isso há dificuldade de desenvolver diferentes competências e habilidades que, mesmo assim, se fazem necessárias. Segundo Morin (2011, p.33), o desafio:

É o problema universal de todo cidadão do novo milênio: como ter acesso às informações sobre o mundo e como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las? Como perceber e conceber o contexto, o global (a relação toda/ partes), o multidimensional, o complexo? Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo, é necessária a reforma do pensamento.

Para melhorar o ensino e a aprendizagem em sala de aula, propõem-se metodologias que envolvam e insiram o aluno neste processo, para que este se sinta parte dessa construção, ou seja, confortável o suficiente para desempenhar um papel ativo na construção do próprio aprendizado. Desse modo, a abordagem bem elaborada de uma temática tão relevante como “Mudanças climáticas” pode contradizer teorias e romper paradigmas ao estimular pesquisas e investigações inerentes à realidade do alunado. Sendo assim:

Aqueles que ensinam mudanças climáticas têm o desafio de criar uma atmosfera acolhedora para uma diversidade de perspectivas sobre as mudanças climáticas, ao mesmo tempo que dissipam as concepções erradas dos estudantes sobre as ciências climáticas, que são muitas vezes fortemente apoiadas por fatores sócio-culturais. O desafio da educação sobre as alterações climáticas sugere que o tipo de educação que sempre fizemos pode não ser suficiente para envolver os alunos na tarefa metacognitiva

de compreender como pensar e questionar a justificativa das suas ideias (MONROE *et al.*, 2019, p. 16).

No processo de ensino-aprendizagem, é imprescindível haver uma preocupação por parte do docente em criar um ambiente agradável em que o aluno possa interagir e externar suas ideias de forma que se sinta acolhido, ouvido e respeitado. Embora suas opiniões possam ser contrárias, o professor, mesmo assim, precisa escutar o aluno e apresentar outras vertentes com embasamentos científicos que despertem no estudante o desejo e o interesse em aperfeiçoar seus conhecimentos e transformar seus conceitos preexistentes em algo consistente.

### 3 METODOLOGIA

As mudanças climáticas intensas não são uma ameaça distante, ao contrário do que muitos pensam: é algo que já faz parte da realidade atual. Partindo da necessidade de sensibilizar a sociedade para se atentar a mudanças de atitudes referentes ao ambiente, propõe-se que a temática das “mudanças climáticas” seja trabalhada de forma dinâmica e intensiva nas séries finais do Ensino Fundamental (8º e 9º) da escola Unidade Integrada Abrahão Martins

- Anexo, com o intuito de ampliar suas visões e a forma de ver e tratar o ambiente.

Tendo em vista a necessidade de buscar alternativas que atraiam a atenção do aluno na sala de aula, a presente proposta apresenta cinco atividades que podem ser desenvolvidas como uma sequência didática:

#### **Atividade 1 - Roda de conversa**

Essa atividade permite que o aluno se sinta ouvido e aceito. Por isso, é fun-

damental que seja bem articulada para que os alunos se sintam à vontade, livres para se expressar, expor suas ideias, experiências e saberes que contribuirão na desconstrução de expressões, pensamentos e preconceitos que muitas vezes impedem a interação em sala de aula e na construção de conceitos, oportunidades para externar seu conhecimento de mundo e desenvolver autonomia.

Nesta atividade, percebe-se a importância do respeito mútuo, do saber escutar, de ter empatia e aprender a enxergar o outro. Por essa razão, nomeia-se a roda de conversa como um espaço eficiente para reflexões, compreensão da realidade e da subjetividade, além de fortalecer o relacionamento professor/aluno e aluno/aluno.

### **Atividade 2 - Júri simulado**

Realizar uma abordagem sobre “Mudanças climáticas e os impactos ambientais” em um júri simulado permitirá o aprofundamento sobre o conteúdo e o desenvolvimento das competências e habilidades na oralidade, argumentação, persuasão, questionamentos e respeito para com a opinião do outro. Trata-se de um jogo em que a turma deve ser separada em grupos e todos terão que se posicionar: a favor, contra e como juízes. Nesta atividade, o professor é normalmente o mediador, que dará suporte aos grupos. Porém, cabe aos alunos pesquisar, estudar e familiarizar-se com os assuntos e contextos referentes ao tema proposto para adquirir conhecimentos que fundamentem suas argumentações a favor ou contra a questão abordada, por exemplo: “Crise climática e controvérsias”. Nesta atividade, objetiva-se o desenvolvimento das habilidades argumentativas, entre outras, que permitam aos estudantes expor suas ideias e conhecimentos, fazendo arguição perante o grupo rival.

### **Atividade 3 - Mapas conceituais**

Muitos alunos afirmam ter dificuldades para aprender os conteúdos abordados em sala de aula. Por isso, adotar uma metodologia que ajude a desenvolver o autoconhecimento dos alunos torna-se de grande relevância, pois permite que estes consigam identificar significado em seus materiais de estudo. Mapas conceituais são ferramentas representadas por gráficos de significados conceituais de forma sistematizada, que servem de subsídios para estudantes e professores, pois constituem princípios que levam a uma aprendizagem significativa sobre “Mudanças climáticas” neste caso, ou qualquer outro tema. Além disso, o aluno poderá construir seu próprio mapa conceitual, usando suas anotações, pesquisas, resolução de problemas, ou seja, seu planejamento de estudo. Ao possibilitar que os alunos utilizem esses materiais como norteadores de leitura, compreensão e interpretação de textos, livros ou revistas, tem-se a finalidade de promover um direcionamento nos estudos de forma organizada.

### **Atividade 4 - Recursos audiovisuais em sala de aula**

Os recursos tecnológicos são ferramentas essenciais na realização de atividades audiovisuais; afinal, as mídias são atraídas, principalmente para os adolescentes. Para tanto, trabalhar com trechos de filmes, vídeos, música, imagens e textos reflexivos certamente propiciará uma melhora significativa na aprendizagem, independente do tema abordado. Sendo assim, pode-se constatar que as imagens “falam por si”, provocando impacto e discussão, mas principalmente uma relação da teoria com prática, permitindo ao aluno o autoconhecimento.



Como sugestão, em relação ao tema “As mudanças climáticas e os impactos ambientais”, temos, nas Figuras 1 a 5 apresentadas a seguir, imagens que ilustram matérias encontradas em jornais e revistas sobre os efeitos das mudanças climáticas e dos impactos ambientais em diversas regiões do país.

Figura 1 - Imagem aérea de uma área de desmatamento do cerrado



Fonte: Gambarini (2020)

Figura 2 - Queimadas no município de Santo Antônio do Matupi - AM



Fonte: Biló (2019).

Figura 3 - Efeitos de enchentes no município de Imperatriz-MA



Fonte: Folha (2020)

Figura 4 - Efeitos de uma enchente histórica no município Mirador, no sertão maranhense.



Fonte: Ribeiro (2022)



Figura 5 - Local atingido por seca intensa no estado do Maranhão



Fonte: Portal Imirante.com (2022)

### **Atividade 5 - Dramatização**

Com base em suas vivências e conhecimentos adquiridos, a turma deverá dramatizar a relação do homem com a natureza, representando o que ocasionou a intensificação das mudanças no clima. Nesta atividade, os alunos farão um vídeo curta-metragem utilizando recursos próprios, com tempo de duração a ser definido, mas com um tempo máximo provável de 15 min. Os alunos irão compartilhar e experimentar diferentes sentimentos e sensações por meio de reflexões e autoavaliação, considerando seu próprio papel nesse contexto, afinal, meio ambiente está reagindo aos maus tratos recebidos do homem e desastres naturais são cada vez mais frequentes.

ensino- aprendizagem. Para tanto, propõe-se atividades como roda de conversa, júri simulado, mapas conceituais, recursos audiovisuais e dramatização como ferramentas ativas e atrativas que, por serem dinâmicas, auxiliam as pesquisas, contribuindo para o aprendizado e a conscientização sobre a importância do clima, bem como conhecer as mudanças ocorridas com o passar do tempo e identificar ações que podem conter ou minimizar essas alterações e suas consequências. As atividades propostas como metodologia utilizam abordagens que contribuem para a construção do conhecimento amplo e o desenvolvimento do senso crítico do educando, para que este possa adotar medidas na prática em seu convívio familiar e social.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao analisar o conhecimento prévio dos alunos, o(a) professor(a) realizará um diagnóstico e, a partir de então, irá buscar alternativas para alavancar o processo de

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta proposta pedagógica traz indicações de atividades dinâmicas e interdisciplinares, pois percebe-se que, no processo educacional, é necessário inovar e romper

paradigmas para alcançar resultados significativos. Para tanto, adotar metodologias ativas é extremamente relevante para o avanço da aprendizagem. Porém, o professor precisa equilibrar o lúdico e o educativo para que nenhuma vertente seja desfavorecida em sua aula.

## REFERÊNCIAS

- ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020. DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.34100.005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178752>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- BILÓ, G. Crises das queimadas na Amazônia é assunto para Ciências da Natureza e Humanas. **Estadão**. 15 out. 2019. 1 fotografia. Disponível em: [https://educacao.estadao.com.br/blogs/estadao-na-escola/2019/10/15/crise-das-queimadas-na-amazonia-e-assunto-para-ciencias-da-natureza-e-humanas/?utm\\_source=estadao:whatsapp&utm\\_medium=link](https://educacao.estadao.com.br/blogs/estadao-na-escola/2019/10/15/crise-das-queimadas-na-amazonia-e-assunto-para-ciencias-da-natureza-e-humanas/?utm_source=estadao:whatsapp&utm_medium=link). Acesso em: 6 mar. 2022.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20. Disponível em: [encurtador.com.br/ltLSX](http://encurtador.com.br/ltLSX). Acesso em: 6 mar. 2022.
- FAÇANHA, A. A. B.; CHIANCA, R. C.; FÉLIX, C. P. O pensamento crítico no contexto da alfabetização científica: um estudo com futuros professores de ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 2, p. 42-55, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22407/2019.v10i2.946>. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/946>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- FARIA, D. R.; RAMOS, M. C.; COLTRI, P. P. Sequência Didática como estratégia para ensino sobre desafios socioambientais relacionados às Mudanças Climáticas. **Terra e Didática**, v. 17, Campinas, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v17i00.8667126>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8667126>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- FOLHA DO BICO. IMPERATRIZ: Prefeitura e órgãos trabalham para contabilizar estragos e ajudar desabrigados de enchentes. **Folha do Bico**. [2020?]. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.folhadobico.com.br/imperatriz-prefeitura-e-orgaos-trabalham-para-contabilizar-estragos-e-ajudar-desabrigados-de-enchentes/amp/>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- GAMBARINI, A. Desmatamento no Cerrado aumenta 13% e bioma perde 7,3 mil km<sup>2</sup> de vegetação nativa. **WWF-Brasil**. 23 dez. 2020. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?77608/cerrado-prodes-desmatamento-aumenta-123-perde-73-mil-km2>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- LEVY, B. S.; PATZ, J. Climate change, human rights, and social justice. **Annals of Global Health**, v. 81, n. 3, p. 310-322, 2015. DOI: 10.1016/j.aogh.2015.08.008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26615065/>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- MARENCO J. M. Mudanças climáticas, impactos e políticas públicas para reduzir impactos. **Diálogos do Antropoceno**, ano 05, n. 12, 2019. Disponível em: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/mudancas-climaticas-impactos-e-politicas-publicas-para-reduzir-impactos/>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- MONROE, M. C. *et al.* Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 6, p. 791-812, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2017.1360842>. Acesso em: 6 mar. 2022.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora/ UNESCO, 2011. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2022.

PORTAL IMIRANTE.COM. Monitor de Secas registra maior área com seca no Maranhão desde janeiro de 2018. **Imirante.com**, O Estado. 1 fotografia. Disponível em: // [imirante.com/maranhao/noticias/2020/10/21/monitor-de-secas-registra-maior-area-com-seca-no-maranhao-desde-janeiro-de-2018.shtml](http://imirante.com/maranhao/noticias/2020/10/21/monitor-de-secas-registra-maior-area-com-seca-no-maranhao-desde-janeiro-de-2018.shtml). Acesso em: 6 mar. 2022.

RIBEIRO, N. Mais de 100 famílias estão desabrigadas na cidade de Mirador, no Maranhão, após inundação. **Portal G1**, Rede Mirante, Maranhão. 5 jan. 2022. 1 fotografia. Disponível em: <https://g1.globo.com/maranhao/noticia/2022/01/05/mais-de-100-familias-estao-desabrigadas-na-cidade-de-mirador-no-maranhao-apos-inundacao.ghtml>. Acesso em: 6 mar. 2022.

SACHS, W. Climate change and human rights. **Development**, v. 51, n. 3, p. 332-337, 2008. DOI: 10.1057/dev.2008.35. Disponível em: <http://www.palgrave-journals.com/development/journal/v51/n3/pdf/dev200835a.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2022.

SINDEN, A. Climate change and human rights. **Journal of Land, Resources & Environmental Law, Forthcoming Temple University Legal Studies**, v. 27, n. 2, p. 1-17, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.984266>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=984266>. Acesso em: 6 mar. 2022.

TAMAIIO, I. **Educação ambiental & mudanças climáticas**: diálogo necessário num mundo em transição. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: [http://www.educo2cean.org/wp-content/uploads/2017/11/EA-e-Mudancas-Climaticas\\_WEB\\_Irineu-Tamaio.pdf](http://www.educo2cean.org/wp-content/uploads/2017/11/EA-e-Mudancas-Climaticas_WEB_Irineu-Tamaio.pdf). Acesso em: 6 mar. 2022.

## PEGADA ECOLÓGICA: práticas individuais e coletivas como instrumento de sensibilização ambiental nos anos finais do ensino fundamental

Cristiane Assunção Conceição  
Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira  
Fabrício Ferreira Baltazar

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, nos anos finais do ensino fundamental, deve proporcionar, através de leitura, imagens, discussões, reflexões, análises, pesquisa e investigação, conhecimentos, habilidades e contextualização social aos estudantes na busca por mudanças de pensamentos, ações e condutas. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), o ensino de Ciências tem em suas diretrizes que a aprendizagem deve ocorrer por meio de procedimentos como observação, comparação, confronto de suposições e estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, entre outros.

Dados científicos indicam que o planeta Terra tem mais de 4,5 bilhões de anos, sendo que os seres vivos teriam surgido há, aproximadamente, 3,5 bilhões de anos e o homem moderno, há cerca de 140 mil anos (PELLIZARI; BENDIA, 2022; ZORZETTO, 2007). De todas as espécies, o homem tem deixado sua marca no ambiente, vivendo, desde os primórdios, a partir dos recursos naturais. No entanto, nos últimos séculos, a espécie humana, diante de suas atividades cotidianas, tem provocado mais devastação, colocando maior pressão nos sistemas ecológicos e impactando mais intensamente o equilíbrio ambiental.

Enquanto seres humanos, deixamos pegadas devastadoras ao longo do nos-

so processo de evolução e, hoje, tais danos podem ser mensurados, levando a imaginar como serão os dias futuros da humanidade.

Uma das formas de realizar esse levantamento de danos é através do cálculo da Pegada Ecológica (PE), que utiliza suas ferramentas para viabilizar o cálculo dos recursos disponíveis na natureza, assim, conta e mede a riqueza e recursos naturais que temos e usamos, e quem usa o quê. Desse modo, a pegada ecológica avalia o consumo da sociedade local e mundial. Um país pode verificar e acompanhar se sua população está vivendo dentro da conjuntura de um orçamento ecológico ou se está consumindo os recursos da natureza mais rapidamente do que o planeta pode renová-los (AMEND *et al.*, 2010).

Cada pessoa e/ou país possui uma pegada ecológica, ou seja, deixa suas marcas, sejam positivas ou negativas, em relação ao ambiente e, para medi-las, faz-se um cálculo abrangente, considerando o mundo como um sistema em que produção, padrões de consumo e capacidade de regeneração devem estar relacionados à capacidade ecológica do planeta.

Para essa contabilidade, consideram-se as áreas de terra e recursos hídricos, de água doce e salgada, que estão disponíveis e são necessárias para absorver carbono e fornecer meios de sobrevivência ao homem, como terra para construir moradias, infraestrutura de saneamento básico, entre outros.



As áreas de terra e de água necessárias à manutenção de um número de pessoas são consideradas biologicamente produtivas (SATO *et al.*, 2010), isto é, bioprodutivas, pois consideram-se uma atividade fotossintética significativa e de biomassa acumulada, utilizável pelos seres humanos. Entretanto, áreas não produtivas não estão incluídas, assim como, a biomassa que não é de utilidade para os seres humanos também não é incluída (AMEND *et al.*, 2010).

A pegada ecológica foi criada para perceber a quantidade dos recursos da natureza que são utilizados para sustento de estilo de vida, com intuito de avaliar a apropriação indevida da natureza. Um exemplo é o estilo de vida e consumo elevado da população dos países mais socioeconomicamente desenvolvidos. Para viver nessa média, por exemplo, a humanidade precisaria de cerca de cinco planetas como a Terra, logo, mudar é uma condição essencial para a manutenção da sociedade humana (GRZYBOWSKI, 2011).

Nesse sentido, surgem as seguintes questões: Qual a Pegada Ecológica Mundial? Qual a Pegada Ecológica do Brasil? Qual a sua Pegada Ecológica, enquanto indivíduo? Quais as práticas que podem ser adotadas para reduzir a nossa Pegada Ecológica? Será que é possível ajudar o planeta a partir da sala de aula, na escola?

Na área de Ciências da Natureza, o estudo sobre Pegada Ecológica desenvolve nos estudantes a habilidade (EF08CI16) de “Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana. Base Nacional Comum Curricular” (BRASIL, 2018, p. 234).

Portanto, como objetivo principal, o presente estudo propõe compreender a importância do cálculo da Pegada Ecológica para o incentivo de práticas individuais e coletivas capazes de restabelecer o equilíbrio ambiental para a promoção da sustentabilidade. Como objetivos específicos, busca-se simular a Pegada Ecológica mundial, do Brasil e individual; analisar e diagnosticar os desafios e perspectivas do uso da Pegada Ecológica no Ensino de Ciências e discutir iniciativas favoráveis ao desenvolvimento sustentável e ao equilíbrio ambiental. Além disso, propõe-se compreender a maneira que uma metodologia, como o “Cálculo da Pegada Ecológica”, pode incentivar a investigação e o uso de práticas individuais e coletivas relacionadas à sensibilização ambiental.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Durante muito tempo, a educação esteve mergulhada e engessada em métodos de ensino que não abriam espaço para inovação, criação e criatividade do educando. Nesse sistema, se priorizava a repetição de termos tal qual estavam escritos no material didático apresentado em sala de aula, de forma bancária, para que o aluno recebesse as informações sem a necessidade de uma análise reflexiva. Nessa forma de ensino, havia dois papéis definidos pelo educador e educando, o narrador e o ouvinte, respectivamente, com os quais se construía uma relação de opressão no processo de ensino-aprendizado. Para Patto (1997, p.62),

A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”



tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhor educandos serão.

Compreende-se, assim, porque a educação era tida como “bancária”, já que o indivíduo, dito neste processo como educador, na verdade era um depositário, que levava as informações aos educandos nesta alusão entendidos como “banco”, depósito que receberia a informação sem que fosse permitido o questionamento daquela informação, mesmo que não fosse real (FREIRE, 1979).

A educação “bancária” deixou sequelas em diversos alunos que não conseguiram perceber como as informações discutidas no ambiente escolar poderiam ser aplicadas no cotidiano para melhoria de suas vidas. Os saberes já existentes nos alunos, vindos de suas experiências, eram deixados de lado e subjugados por se entender que o conhecimento válido era aquele ofertado pela sistematização escolar.

O educador possuía posição inflexível, considerando-se o detentor dos saberes e, por isso, conduzia o ensino sem preocupação com as características e especificidades existentes em cada aluno que era tido como o que não sabia. Essa postura negava a possibilidade de busca do conhecimento por parte dos educandos, mantendo-os distante da chance de liberdade da real ignorância (PATTO, 1997).

É bem verdade que olhar para trás, ou seja, avaliar os métodos que durante décadas foram empregados como ferramenta de ensino, nos dá a possibilidade de melhorar nossas práticas de ensino e abrir espaços para a inovação em um mundo tão dinâmico. Mas não podemos considerar que os métodos ditos tradicionais não tenham contribuído de alguma forma para o que hoje temos como ideal de educação histórica crítica dos con-

teúdos, através de ensino e aprendizagem ativo e participativo.

Ao longo do processo de construção da educação vigente, pudemos vivenciar diversas tendências educativas que marcaram o processo de ensino-aprendizagem, e apontar qual seria a melhor tendência do contexto histórico existente num dado momento de sua aplicação, que justificasse sua escolha. Portanto, é necessário entender e pensar que todas as formas de educação experimentadas, ao longo do tempo, se somam para que seja possível uma evolução constante no cenário escolar e educacional como um todo.

Quando se refere ao ensino de ciências, uma alternativa metodológica começa a ser construída por volta dos anos 1980 baseada em saberes filosófico e contribuições dialógicas de grandes nomes, como Dewey, Ludwik Fleck, Schwab e Rutherford, que trazem a investigação como possibilidade de aprendizado de conhecimentos antes simplesmente teorizados em sala de aula (BORGES, 2019).

A princípio, é fundamental o entendimento de que a investigação é uma ação intrínseca à existência humana, sendo esta impulsionada pela curiosidade dos indivíduos ao querer descobrir os motivos e causas presentes em qualquer situação do cotidiano. No entanto, o que não se fazia, antes das ideias dos autores citados, era aplicar de forma sistematizada tal fundamento, ou seja, ensinar-se nas instituições escolares com base na investigação científica dos fatos. Segundo Borges (2019,p.2):

Trata-se de uma abordagem fundamental para compreender o mundo, em acordo com a ideia de que a curiosidade é uma característica natural do ser humano e por isso todas as atividades humanas são resultantes e guiadas pela curiosidade e pela investigação.

Portanto, entende-se que esta abordagem é extremamente promissora para o ensino, tendo em vista que cabe ao educador a importante tarefa de despertar no educando um sentimento quase que inato (curiosidade) para que este busque por si próprio – guiado pelo professor – o conhecimento, as respostas e a relação desses saberes com o que se vive fora das dependências da escola. Não podemos esquecer que o ensino por investigação, antes de tudo, rompe com métodos engessados, que visavam a transmissão por repetição de conteúdos e teorias que inviabilizavam a necessária reflexão, tanto do educando quanto do próprio educador.

Durante o século XIX, diante das grandes discussões sobre o ambiente escolar, surgem as três formas de ensino. Na primeira, os educandos passam a ter total liberdade para as descobertas, a partir da exploração do mundo natural, tendo seus próprios interesses como guia, similar a um cientista. Cabe dizer que, nesse período, a quantidade de cientistas era mínima e não havia cursos para formação. Essa primeira forma de ensino foi denominada de descoberta verdadeira. A segunda chamava-se verificação, na qual os estudantes se deparavam com um determinado fato e buscavam confirmá-lo. A terceira foi chamada de investigação, que consistia na descoberta guiada e o estudante não precisava descobrir tudo sozinho, sendo que a figura de um orientador/professor se fazia presente e a ideia era resolver situações das quais não se sabia a solução (DEBOER, 2006 *apud* BORGES, 2019). Ao discutir o ensino de ciências por investigação dentro do ambiente escolar, segundo Borges (2019, p. 4), tem-se o propósito de:

[...] propor um ambiente que ajudasse os estudantes a desenvolver suas habilidades de pensar, comparar, discriminar e raciocinar indutivamente. Um local que

seria usado tanto para verificação de princípios químicos e físicos, como para descobertas independentes, provenientes da curiosidade dos estudantes.

No Brasil, durante muito tempo, a ciência foi pouco incentivada, logo, o currículo escolar refletia esse esquecimento, não existindo, dentro do programa escolar, espaço para o estudo da disciplina de ciências como o obtido por outras áreas de conhecimento. A grande mudança, iniciada nos anos 1980, foi uma chave para se entender a importância e o poder do conhecimento científico, evidenciando o contexto social como parte da investigação (CARVALHO, 2013). Assim, o ensino de Ciências

[...] é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas pré-definidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório. Ao contrário, pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilite definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. [...] (BRASIL, 2017, p. 320).

Nas diferentes ideias e análises, deve-se ressaltar que os estudantes, no ensino de ciências, devem buscar refletir sobre os fenômenos, utilizando investigações sistemáticas e investigações próprias da ciência, para, assim, perceber que a ciência é uma forma de explicar os fenômenos e suas implicações sociais, baseada em observações, estudos de teorias e prática para melhoria do processo de ensino aprendizagem.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se por ser um estudo de campo qualitativo, desenvolvido com as turmas do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Buriticupu- MA, durante o período de quatro semanas, não consecutivas, tendo em vista que as aulas presenciais foram interrompidas, no município, por conta da pandemia da COVID-19.

Inicialmente, foi realizado um vasto levantamento bibliográfico para maior entendimento sobre a temática proposta, que é a Pegada Ecológica de práticas individuais e coletivas como instrumento de sensibilização ambiental para educandos. Todo o processo teve o auxílio do professor de Ciências com habilitação em Biologia. Construiu-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ser assinado pelos pais dos alunos participantes que participaram do estudo.

Nessa proposta, foram utilizadas discussões em sala de aula, aplicação de questionário do teste de cálculo da Pegada Ecológica disponível no site da Organização Não Governamental “World Wildlife Fund” (WWF-Brasil), além de pesquisas em livros, revistas, artigos e textos selecionados sobre a temática, e aplicação da atividade avaliativa.

Também foi realizada a leitura coletiva do texto “O planeta precisa que mudemos nosso padrão de consumo”, criado pelo diretor do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Achim Steiner. O texto foi usado para a problematização do tema e estímulo à reflexão dos alunos. Utilizou-se também o cálculo da Pegada Ecológica através da ferramenta digital *WhatsApp*, para que os alunos pudessem observar o

seu consumo em uma escala planetária, ou seja, quantos planetas são necessários para o consumo de cada um. Posteriormente, levantou-se uma discussão a partir do comparilamento dos resultados apresentados pelo aplicativo da pegada ecológica.

A avaliação qualitativa foi desenvolvida através de debates, discussões e observações das respostas do questionário aplicado com os estudantes, tendo o propósito de notar se houve ou não aprendizado e mudança significativa na forma de pensar dos alunos participantes desta pesquisa. Apesar da avaliação ter sido destinada para cada aluno, a correção e os resultados foram apresentados coletivamente, pois, dessa forma, entende-se que é possível ver, no outro, a transformação desejada também para si.

#### 3.1 Caracterização dos sujeitos envolvidos na pesquisa

Auxiliado pelo professor titular da disciplina de Ciências, que lecionava em quatro salas de 8º ano, no período vespertino, os alunos do “8º B” foram reunidos no laboratório de informática, para que lhes fossem explicadas a finalidade do TCLE e a proposta abordada neste estudo.

Ao total, obteve-se uma amostra com trinta participantes, todos autorizados pelos seus respectivos responsáveis mediante documentação. Esse público foi composto por meninas e meninos com idades entre 13 e 14 anos, adolescentes pertencentes, em sua maioria, a famílias de baixa renda.

#### 3.2 Descrição do campo de estudo

A instituição possui uma comunidade escolar composta de 1.143 educandos

que são atendidos nos turnos matutino e vespertino, com turmas do 1º ao 9º ano do ensino fundamental e educação infantil. No seu quadro de funcionários, consta a quantidade de 84 pessoas. O tema da escola é “educação e respeito” e, segundo seus gestores, busca compreender a realidade de sua comunidade, social e educacionalmente, buscando ofertar um trabalho em equipe e democrático de ensino aprendizagem de qualidade.

O estudo se desenvolveu na escola municipal na cidade de Buriticupu- MA, uma instituição pública que atende, em sua maioria, famílias de baixa renda. Deste modo, a unidade tem como objetivo de ensino e aprendizagem desvincular aspectos políticos, democrático e desigualdade social, estimulando, entre outros fatores, uma aprendizagem ativa e participativa.

A escola conta com o auxílio do conselho escolar, que se reúne regularmente e participa da construção do Plano Político Pedagógico (PPP). Segundo a gestão da instituição, há conselho de classe ao final de cada período, com professores e agentes pedagógicos, além do planejamento bimestral e reuniões entre pais e mestres.

### 3.3 Aplicação da proposta

Como mencionado, a aplicação das propostas didáticas para coletar os dados se deu ao longo de quatro semanas não consecutivas, sendo que, em cada uma das quatro turmas, houve quatro momentos, nos horários destinados à carga horária da disciplina de Ciências, como preconiza o currículo da escola. Além disso, houve um momento no qual se reuniu todos os alunos participantes para acessar o guia da Pegada Ecológica. Para melhor compreensão temporal e organi-

zação didática, este texto será dividido pelas semanas destinadas à pesquisa.

A primeira semana foi destinada para a tentativa de sensibilização inicial nas turmas em que o professor atuava, utilizando-se de material impresso entregue a cada um dos alunos da sala. A ideia era a leitura do texto “O planeta precisa que mudemos nosso padrão de consumo”, sendo que alguns alunos, de pronto, se disponibilizaram a ler, enquanto outros não se manifestaram.

A leitura teve início pelo professor e continuou com os alunos. Alguns disseram não ter entendido muito bem o texto, então o professor solicitou que uma nova leitura fosse realizada, mas de forma individual e silenciosa. Após a confirmação da turma de que todos haviam finalizado, foram realizados três questionamentos: Os recursos da Terra são infinitos? Vocês acham que consomem mais do que precisam? Precisamos realmente mudar nosso padrão de consumo?

Na segunda semana, os alunos foram levados ao laboratório de informática para realizar o teste na plataforma da Pegada Ecológica. Nesse momento, o professor da disciplina ficou em sala, trabalhando os conteúdos da grade curricular com a turma, respeitando, assim, a carga horária da disciplina do professor, como solicitado inicialmente pela gestão da escola.

Os resultados do questionário sobre a Pegada Ecológica, aplicado aos alunos, foram registrados para serem discutidos na semana seguinte. Alguns alunos pediram para refazer o teste, ficando acordado que eles poderiam refazer ao final da aplicação de todas as propostas. No ambiente do laboratório, os colegas de sala ficaram discutindo seus resultados, alguns ficaram impressionados com a sua pegada ecológica.

Na terceira semana, voltou-se a fazer uso dos horários, em sala de aula, para apresentar os resultados dos educandos selecionados. A ideia era muito mais do que simplesmente compartilhar com os colegas o efeito da pegada de cada aluno, pretendia-se discutir para levá-los a uma reflexão profunda de suas ações sobre o consumo no planeta.

Na apresentação e discussão dos resultados, no intuito de preservá-los, os alunos participantes não foram identificados, sobretudo porque o fundamental nessa prática individual – participação na pegada ecológica – era a sensibilização de que os danos individuais somados geram danos catastróficos ao planeta quando não pensado de forma coletiva, ou seja, a intenção era partir de uma situação individual para sensibilizar as boas práticas coletivas.

A quarta e última semana visou avaliar se os educandos participantes desse processo haviam se sensibilizado de alguma maneira durante a realização do estudo. A atividade foi aplicada ao grupo de trinta alunos e socializada com toda a turma, que pôde expressar seus pensamentos, bem como comentar suas descobertas e inquietações diante da postura dos colegas participantes da proposta.

Mesmo sem a obrigatoriedade de gerar dados para uma pesquisa científica, ficou acordado, entre o professor e a turma, que eles marcariam um novo momento para que todos pudessem responder aos questionamentos da pegada ecológica.

Os dados obtidos durante a aplicação da pesquisa, ao longo das quatro semanas, foram organizados fazendo uso dos recursos das ferramentas Word e Excel. As falas foram transcritas, na íntegra, apenas com correção na gramática dos educandos, sem citar nomes, sendo utilizados os termos A1, A2, A3 e A4 para representar alunos do 8º ano 1, 2, 3 e 4.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos posteriormente à aplicação de cada etapa deste trabalho serão discutidos aqui para que seja possível a compreensão do potencial contido no método escolhido para sensibilização do público.

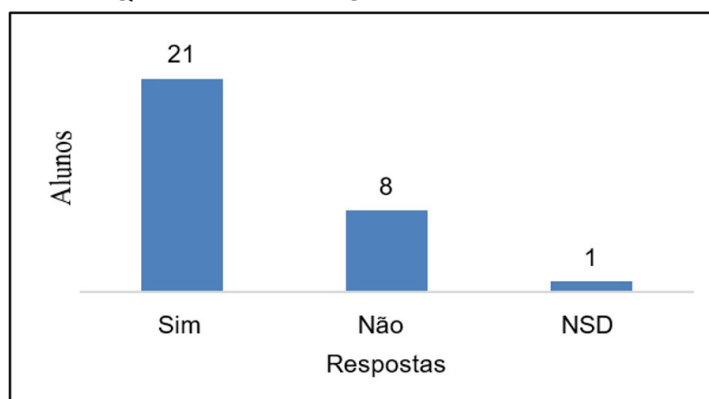
As três figuras a seguir apresentam o resultado da primeira etapa da leitura do texto: “O planeta precisa que mudemos nosso padrão de consumo”. Foram feitos três questionamentos: 1) Os recursos da Terra são finitos?; 2) Consumimos mais do que precisamos?; 3) Precisamos realmente mudar nosso padrão de consumo?

Quando os alunos foram levados ao laboratório de informática, solicitou-se que eles respondessem, de forma objetiva, aos três questionamentos, havendo três respostas possíveis: “SIM”, “NÃO” e “Não sei dizer - NSD”.

No Gráfico 1, é apresentado o resultado do primeiro questionamento, em relação ao número total de alunos participantes.



Gráfico 1 – Questionamento: Os recursos da Terra são finitos?



Fonte: Próprios autores (2021).

Pelo Gráfico 1, observa-se que, da amostra de 30 alunos (100%), 70% possuem o entendimento de que os recursos naturais podem ter fim caso não sejam protegidos e preservados. Este conhecimento é parte fundamental para que se tenha uma postura ecológica e consciente, percebendo-se o homem não como parte da natureza, mas, sim, com a própria natureza.

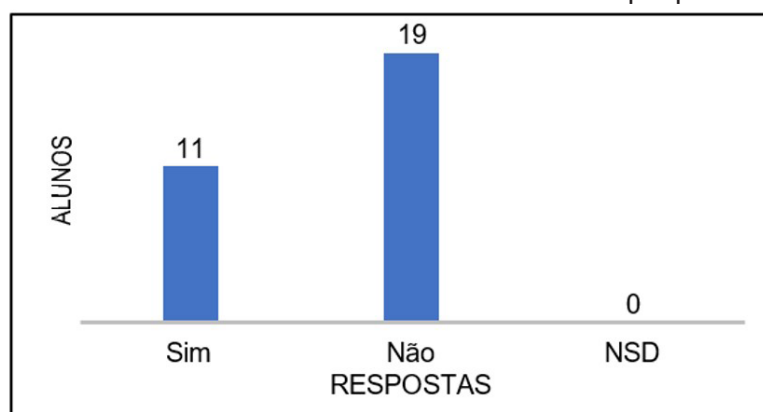
Tomar consciência de que seres humanos são também natureza, feitos em corpos de água e minérios, ar transformado em sangue, diversidade vegetal e animal transformada em alimentos e o que acontece ao solo e à água, ao ar e à biodiversidade, acontecerá ao nosso corpo. (NOVAES, 2002, p. 19).

Também foi verificado que 27% dos educandos ainda não perceberam que

existe uma necessidade real em valorizar a natureza e que esta valorização perpassa pelo entendimento de que, sem cuidados, tudo acaba com maior facilidade. Dessa maneira, há, no papel do educador, a missão de sensibilizar tanto os alunos que responderam “NÃO” quanto os que responderam “Não Sei Dizer” (3%) se os recursos são finitos.

A resposta ao questionamento seguinte consta no Gráfico 2 e apresenta uma coerência se comparada aos dados do Gráfico 1, levando à insistência de que a consciência ecológica não é inata a cada aluno, mas, sim, construída através da sensibilização diária, que realmente permite alcançar o entendimento relacionado a consumo e preservação.

Gráfico 2 – Questionamento: Consumimos mais do que precisamos?



Fonte: Próprios autores (2021).

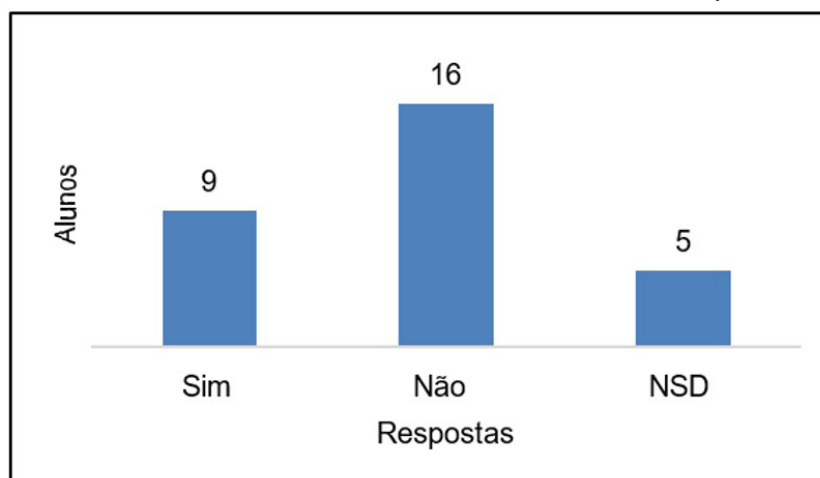
Pelo Gráfico 2, observa-se que a quantidade de educandos que respondeu “SIM” para a finitude dos recursos naturais (Gráfico 1), neste questionamento, se preocupa em não consumir de forma excessiva, notando-se um valor bastante expressivo de alunos, 63%, que respondeu “NÃO”, enquanto apenas 27% dos educandos afirmaram consumir mais do que precisa. Mesmo sem espaço físico destinado especificamente para comentários a esta pergunta, um aluno escreveu: **A1** – “Não consumo mais por falta de dinheiro, se minha família tivesse eu compraria tudo que quero”.

Diante de tal comentário, surgem outros questionamentos e direcionamentos

para a atividade docente. Em especial, o dever de discutir com os educandos as ideias, muitas vezes imperceptíveis, criadas pela sociedade capitalista que visa à compra sem real necessidade.

Verifica-se que é surpreendente o consumo global e a exploração dos recursos naturais, assim, é fundamental que a escola, como espaço social, desenvolva ações capazes de criar propostas educacionais, sensibilizando aos educando e proporcionando um saber que possa integrar com as disciplinas do conhecimento na explicação de sistemas socioambientais complexos (MORIN, 2002). No Gráfico 3, consta a resposta ao questionamento “Precisamos realmente mudar nosso padrão de consumo?”.

Gráfico 3 – Questionamento: Precisamos realmente mudar nosso padrão de consumo?



Fonte: Próprios autores (2021).

Os dados do Gráfico 3 são ainda mais preocupantes que os dois anteriores, pois mostram um número elevado de respostas “NÃO” (53%) e “NSD” (17%), totalizando 70% de educandos que não percebem o quanto é importante o zelo pelo maior bem da humanidade – a natureza, restando somente 30% que têm essa percepção.

Isso significa que muitos educandos ainda não possuem o pensamento individual e coletivo fundamental para uma pegada realmente ecológica, o que pode ser um reflexo das condições particulares de base em interesse pessoal e social: falta ao cidadão efetivar sua identidade como sujeito dependente dos recursos ambientais para a cons-

trução de uma identidade reflexiva diante de um grupo que constrói sua imagem a partir do ambiente em que vive.

Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científicas tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p. 326).

Alguns dos educandos que responderam “SIM” ao primeiro questionamento, que, neste momento, deveriam continuar com a coerência na postura ecológica desejável a uma boa pegada, responderam aqui a partir da sua visão pessoal, ou seja, sua ação individual, deixando de lado o pensamento coletivo. Naturalmente, cada indivíduo precisa fazer sua parte, mas a cobrança do outro é algo tão importante quanto a cobrança sobre si próprio.

Depois de responder aos questionamentos de forma escrita, os alunos fizeram uso do computador para conhecer e participar do cálculo da pegada ecológica. Vale ressaltar que era nítida a alegria deles em fazer uso das máquinas e alguns relataram que não era muito comum as aulas no laboratório.

Foi explicado como utilizar o recurso e que todos deveriam responder aos questionamentos da Pegada Ecológica apenas uma vez. Ao finalizarem, muitos pediram para fazer novamente, a explicação de um educando, talvez, justifique as solicitações deles e dos colegas: **A2** – “*Professora, eu fui muito mal no jogo. O resultado não foi bom, estou usando demais os recursos do planeta e, por isso, queria tentar melhorar*”.

Esse comentário foi incrivelmente esclarecedor e utilizado para discutir, com

os alunos, que a postura de cada um pode ser melhor na prática, diante da reflexão de que o planeta é finito e é nossa responsabilidade consumir de forma consciente, pensando e respeitando as necessidades dos outros e das gerações futuras.

Para atuação nas práticas de preservação e proteção relacionadas à degradação do meio ambiente, é necessário elaborar projetos, educar e sensibilizar a população. A Educação Ambiental é uma atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza. (BRASIL, 2012, p. 2).

Dos trinta alunos, apenas três apresentaram uma pegada ecológica satisfatória para seu padrão de vida e foi aberto o espaço para comentários caso eles desejassem. Dois se prontificaram: **A3** – “*Achei muito interessante, eu sempre cuidei do meio ambiente, agora quero poder cuidar ainda mais*”; e **A4** – “*Não precisamos de muito para viver bem, já pensou se todo mundo tivesse tudo que deseja? Não sobraria planeta para se viver*”.

Quando pensamos em pegada ecológica, logo devemos refletir que cada ação, que modifica recursos existentes na natureza, coloca em risco a funcionalidade do ecossistema e, de certo modo, intensifica o aquecimento global, ou seja, os grandes responsáveis por essas modificações somos nós, seres humanos. Assim, a avaliação da pegada ecológica cumpriu seu objetivo de trazer uma reflexão do uso inadequado dos recursos do planeta e, dessa forma, buscar uma nova postura frente às ações de preservação do ambiente.

Na terceira etapa da proposta, retornou-se à sala de aula para discutir o resultado obtido durante o cálculo da pegada

ecológica. Os alunos estavam extremamente curiosos e queriam saber quem foi melhor, quais alunos e de quais turmas estavam se destacando. Essa etapa foi construída na terceira semana e em uma sala por vez, discutindo-se os resultados ruins e os comentários feitos durante o processo de aplicação.

Foi solicitado para cada aluno pensar em propostas individuais ou coletivas que pudessem melhorar o mundo, já que a pegada ecológica dos colegas estava distante do que o planeta precisa. Surgiram como possibilidades: **A1** - “Palestra com fotos e vídeos que mostrem como o ser humano está destruindo o planeta”; **A2** - “Projetos que protejam as áreas naturais, impedindo o uso excessivo”; **A3** - “Multa para as pessoas que usam a água de forma errada”; **A4** - “Votar em gente que faça alguma coisa pelo plane-

ta, que pense menos em dinheiro e mais na natureza”.

Naturalmente, dentro da simplicidade das respostas, existe o desejo de querer contribuir e o importante é a mudança de postura em cada um dos alunos e que esta possa ser levada para seus ambientes familiares, de forma que eles possam crescer com tais pensamentos e construir para um ambiente melhor.

Na última etapa deste estudo, buscou-se perceber se todas as etapas anteriores contribuíram de alguma forma para mudança de postura ambiental dos educandos participantes da pesquisa. Dessa forma, foi aplicada uma nova atividade individualmente e os resultados apresentados ao coletivo. A Tabela 1 contém os dados da atividade aplicada.

**Tabela 1** – Refletindo sobre a pegada ecológica.

QUESTIONAMENTOS	TOTAL DE ALUNOS	RESPOSTAS
Depois de participar desse estudo diga uma ação para melhorar a Pegada Ecológica no mundo.	10	Não desperdiçar água
	03	Cuidar do lixo
	07	Poluir menos
	10	Diminuir o consumo
De quem é a responsabilidade de melhorar o planeta?	02	Governantes
	03	Cada pessoa
	25	Todos
Em escala de 0 a 10 o quanto a pegada ecológica foi importante para você valorizar a natureza?	30	10

Fonte: Próprios autores (2021).

As respostas ficaram abertas, ou seja, não se levou alternativas, para que, assim, os alunos se sentissem mais à vontade para expressar seus pensamentos. Mas, por questão didática e organizacional, foram criadas categorias para representarem as respostas dos educandos, para melhor demonstrar ao leitor os resultados alcançados.

No primeiro questionamento, os alunos puderam trazer respostas que foram observadas no cálculo da Pegada Ecológica e durante as diversas discussões com seus colegas em sala de aula, sendo que, na tabela, pode ser vista a quantidade total de cada uma das respostas. Em uma representação percentual, tem-se: não desperdiçar água

(33%); cuidar do lixo (10%); poluir menos (24%); e diminuir o consumo (33%). É bastante interessante observar que as respostas apontadas por eles mostram uma mudança significativa na visão ambiental de cada um dos educandos.

A crise ambiental marca um ponto de inflexão na história, onde se desvanecem os suportes ideológicos e as certezas subjetivas que geraram os paradigmas de conhecimento e os dogmas do saber no ambivalente progresso da modernidade. (LEFF, 2015, p. 119).

O segundo questionamento traz a visão de coletivo, tão importante quando se fala em questões ambientais. Ao serem questionados sobre “A quem pertence a responsabilidade de melhorar o mundo”, a maioria dos educandos, 83%, consegue perceber que, somente agindo de forma coletiva, é possível mudar para melhor as condições na qual se encontra o planeta, sem esquecer que pensar no coletivo não é esperar pelo outro e, sim, agir individualmente motivando o outro para agir junto em prol de um mesmo fim.

Houve uma unanimidade na resposta do último questionamento. Quando se buscou avaliar o potencial de Cálculo da Pegada Ecológica para a sensibilização dos educandos, todos disseram que, em uma escala de 0 a 10, o “jogo”, como alguns deles decidiram chamar, foi ferramenta de grande relevância para maior valorização da natureza.

Ao realizar a aplicação das quatro etapas desse estudo, percebeu-se que a ferramenta utilizada foi de grande valia, pois conseguiu tornar os alunos mais sensíveis às questões ambientais dentro de sua comunidade escolar, familiar e aos problemas do mundo. Além de despertar senso crítico do papel individual e da responsabilidade cole-

tivas sobre todas as situações do cotidiano, foi possível, também, trazer à tona o desejo de aprender, investigar, sanar a curiosidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todas as discussões traçadas neste trabalho, é possível perceber que as propostas adotadas e aplicadas aos educandos tiveram grande potencial para sensibilizá-los em relação às questões ambientais existentes na sua comunidade escolar, familiar e no planeta. A empolgação em participar de todas as etapas desse estudo também revela que esse método visa a descoberta investigativa de saberes, despertam a curiosidade do alunado e quebram a rotina, sendo bem aceitos e devendo estar mais presentes no ambiente escolar.

O Cálculo da Pegada Ecológica foi uma ferramenta indiscutivelmente importante na percepção da necessidade de mudanças na postura de cada um dos alunos. Partindo-se de uma participação individual, com discussão coletiva, pode-se tornar coletivo o sentimento de conservação e preservação do ambiente. Mediante orientação, os alunos conseguiram chegar a uma reflexão de suas próprias ações e, conseqüentemente, traçaram estratégias, propostas para somar na qualidade de vida das espécies viventes no planeta.

Dessa forma, surge o desejo imediato de poder aplicar cada uma das soluções apontadas. Ainda cabe dizer que este trabalho não contempla todas as dimensões da Pegada Ecológica (PE), mas serve como referência para produções futuras no contexto da metodologia investigativa de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.



## REFERÊNCIAS

- AMEND, T. *et al.* **Uma grande pegada num pequeno planeta? contabilidade através da pegada ecológica.** Ter sucesso num mundo com crescente limitação de recursos. 2010. *In:* A sustentabilidade tem muitas faces, nº10. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, 2011. *e-Book*.
- BORGES, C. R. A. **Meio ambiente e interdisciplinaridade nas escolas públicas estaduais de Rialma;** Anápolis, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 14, de 6 de junho de 2012.** Institui as Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jun. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2017. p. 320.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 25 maio 2022.
- CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, v. 164, 2013.
- FREIRE, P. R. N. **Pedagogia do oprimido.** 2 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.
- GRZYBOWSKI, C. **Medidas da riqueza - Mudar mentalidades e práticas:** um imperativo. Le Monde Diplomatique Brasil, maio 2011. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/mudar-mentalidades-e-praticas-um-imperativo-2/>. Acesso em: 25 maio 2022.
- LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez. 2002.
- NOVAES, W. **A década do impasse.** São Paulo: Estação Liberdade/ISA. 2002.
- PATTO, M. H. S. (org). **Introdução à psicologia escolar.** 3 ed. ver. atual. São Paulo: Casa do psicólogo, 1997.
- PELLIZARI, V. H.; BENDIA, A. G. **Origem da vida na Terra.** Disponível em: <https://www.io.usp.br/index.php/ocean-coast-res/29-portugues/publicacoes/series-divulgacao/vida-e-biodiversidade/807-origem-da-vida-na-terra.html>. Acesso em: 25 maio 2022.
- SATO, M. *et al.* **Processo formativo, escolas sustentáveis e com vida.** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.
- ZORZETTO, R. Pelo mundo afora. **Pesquisa FAPESP**, ed. 142, dez. 2007. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/pelo-mundo-afora/>. Acesso em: 25 maio 2022.

## PROBLEMA AMBIENTAL DO LIXO: uma abordagem investigativa

Marinalda Barros Coelho

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

Edvan Moreira

### 1 INTRODUÇÃO

Lecionar, qualquer que seja a matéria, é um ato de muita responsabilidade, pois é a escola quem está presente na vida dos alunos diariamente e tem o poder de fazer com que eles desenvolvam hábitos, ideias, pensamentos críticos etc. Quando se trata do ensino de Ciências, esse fato está ainda mais presente, até porque os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) preveem o ensino de Ciências naturais em prol da cidadania. Isso se explica porque a ciência envolve a vida. Ensinar sobre ciências é tratar de onde viemos, quem somos, onde moramos e quais as atitudes e comportamentos podem transformar o planeta, tanto para melhor quanto para pior. Nesse caso, a ciência tem um papel crucial na formação de cidadãos, e cabe aos professores utilizar os melhores métodos para obter tal resultado (CONRADO; EL-HANI, 2010).

De acordo com Uhmman e Maldaner (2006), a educação é de extrema importância para desenvolver nos cidadãos atitudes que contribuam para minimizar a produção e o acúmulo de lixo jogado no ambiente. Para os autores é possível obter uma mudança de postura dos alunos utilizando o método de ensino por investigação para tratar sobre a questão ambiental do lixo. Isso porque esse método possibilita que os alunos vivenciem de fato o assunto abordado, por meio de levantamento de questionamentos prévios, aproveitamento de ideias anteriores,

discussão com os colegas etc., ou seja, por meio do ensino investigativo o aluno trata do tema mais ativamente, aumentando suas chances de praticar o que foi aprendido.

De acordo com Azevedo (2010), a utilização de atividades investigativas nas aulas de ciências faz com que os alunos mudem a sua postura e saiam de um lugar passivo, sendo capaz de conhecer melhor o seu objeto de estudo e se relacionar com ele por meio de interações e ações na busca por uma explicação dos problemas e questões levantadas.

O problema ambiental do lixo é sempre muito abordado nas escolas, como uma tentativa de conscientização dos alunos acerca da importância do tema e de como as nossas atitudes impactam no meio ambiente. Porém, observou-se que na escola Abraão Martins, em Loreto-MA, mesmo vivenciando projetos relacionados ao problema ambiental do lixo ou presenciando aulas que abordam esse assunto, os alunos continuam mantendo alguns hábitos que não corroboram com o que é ensinado a eles. Desta forma, o presente estudo levanta a seguinte questão problema: A utilização de uma abordagem investigativa seria capaz de fazer com que os alunos mudassem seus hábitos diante da problemática ambiental do lixo?

Diante do exposto, o presente estudo tem a sua temática justificada devido à necessidade de analisar a eficácia da utilização da metodologia de ensino investigativo nas aulas de ciências como instrumento

capaz de melhorar os hábitos ambientais dos alunos, visto que, mesmo a escola promovendo regularmente debates e discussões sobre o tema, notou-se pouca ou nenhuma mudança de comportamento por parte dos alunos. Além disso, o trabalho também apresenta grande relevância como fornecedor de informações para estudos futuros que irão trabalhar esse tema, que ainda não é muito explorado pelos pesquisadores.

O principal objetivo da pesquisa é verificar se a abordagem do problema ambiental do lixo através do método de ensino investigativo se torna mais eficaz do que o método convencional, no sentido de fazer com que os alunos adotem hábitos ecológicos. Fazer com que os alunos questionem e tragam suas bagagens de conhecimentos prévios para sala de aula é formar cidadãos sociais. A investigação é a melhor forma de aprender e concretizar o conteúdo. É através dela que se forma um aprendizado concreto e satisfatório.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Existem muitos debates a respeito de como devemos ensinar e aprender Ciências. Alguns acreditam ser o método tradicional de transmissão-recepção o mais adequado, devido sua já consolidada forma de ensinar. No modelo tradicional de transmissão-recepção:

[...] O professor apresenta os temas de sua disciplina, tira dúvidas dos estudantes, propõe tarefas e os ajuda a resolvê-las; constantemente, de forma sistematizada ou não, avalia o desempenho de seus estudantes. Alunos tomam nota do que parece a eles importante da fala do professor; registram o que o docente solicita que seja anotado; respondem a questionamentos a eles direcionados; trabalham em grupo ou sozinhos a depender do comando recebido. (SASSERON, 2018, p.1062).

Porém, desde os anos 60, muito tem sido discutido a respeito do método do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), em que o aluno participa mais ativamente do processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Carvalho (1997), essa preocupação em mudar a forma de ensinar ciência foi surgindo de acordo com o tempo devido às mudanças de comportamento dos alunos e de recursos didáticos disponíveis. O EnCI pode ser definido como um método planejado, esquematizado e adaptado de ensino, que tem como principal objetivo conseguir despertar a curiosidade do aluno e alcançar a maior produtividade possível do processo de ensino e aprendizado, fazendo com que o aluno desenvolva um pensamento crítico e tenha um aprendizado mais concreto.

Munforde e Lima (2007) alertam para o fato de que uma atividade investigativa não necessariamente envolve atividades práticas ou experimentais. Zompero e Laburú (2011) destacam que o essencial no ensino investigativo é a contextualização das vivências dos alunos, como uma junção de experiência e aprendizagem.

De acordo com Anna Maria Pessoa de Carvalho (2011), existem quatro fundamentais etapas que são a base para as propostas investigativas: o problema para a construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência; e a construção de explicações. Porém, não há uma única definição para o método do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), de acordo com Santana; Capecchi e Franzolin (2018, p.689) o ensino por investigação se trata de:

Uma abordagem de ensino que envolve a escolha do objeto de estudo e do problema a ser investigada, a expressão das ideias dos alunos e a emissão de hipóteses, o planejamento da investigação, a coleta de dados, a interpretação dos resultados e o estabelecimento de conclusões.

Machado e Sasseron (2012) ressaltam que o ensino por investigação se dá por intermédio da problematização nas aulas de ciências. Os autores falam sobre o poder que a investigação tem de liberar a criatividade do estudante. Rodrigues e Borges (2008) defendem a importância do método de Ensino por Investigação, mas afirma ser necessário que os professores saibam o que realmente é possível colocar em prática de acordo com os seus contextos escolares.

Um dos primeiros estudiosos a tratar sobre o tema de investigação no ensino de ciências Dewey que acreditava no potencial de integrar escola e sociedade através da investigação, partindo principalmente dos experimentos. Para ele, o ensino investigativo deve ser pautado nas vivências dos alunos, trazendo temas do cotidiano para a discussão em sala de aula e associando os assuntos de sala de aula ao dia a dia dos alunos. Quando o método de ensino por investigação foi implantado no Brasil ele ainda era separado das questões sociais, mas a partir dos anos 80 esse método foi instaurado com objetivo de criar um modelo de ensino mais voltado para questões sociais no intuito de formar cidadãos críticos e ativos na sociedade. Esse processo deu-se principalmente a partir da inserção do método de levantamento de hipóteses durante as aulas (COSTA, 2015).

Por ser a questão ambiental do lixo uma pauta social, ao trabalhar esse assunto na escola, o que se espera não é apenas que os alunos absorvam o conteúdo em

si, mas que eles adotem práticas mais ecológicas nos seus cotidianos. Isso porque a missão da escola vai além de ensinar, tendo também o dever de formar cidadãos conscientes. Portanto, é um tema que deve ser tratado da forma mais globalizada possível, para que os estudantes entendam o motivo de estarem tendo contato com aquelas informações. O lixo é uma questão fortemente tratada e discutida no meio escolar, e não apenas através das disciplinas de ciências, uma vez que é um tema que envolve diversas questões, como por exemplo, econômicas e sociais. A maneira na qual esse conteúdo é abordado depende muito de cada escola e de cada professor, mas com certeza o conteúdo está presente em vários livros didáticos do ensino fundamental (COSTA, 2015).

Trabalhar a problemática ambiental do lixo por meio do Ensino da Ciência por investigação (EnCI), corrobora com as ideias de Piaget e de Vygotsky. Enquanto as ideias de Piaget destacam a importância de questionar, aproveitar os conhecimentos prévios e fazer com que os alunos desenvolvam pensamentos lógicos. Vygotsky explica o valor dos processos sociais para o desenvolvimento das funções mentais. Conscientizar os alunos sobre a importância de ter bons hábitos ambientais por meio do EnCI de certa forma une os dois pensamentos supracitados, trazendo à tona as questões problemas que envolvem o tema ambiental e fazendo com que os alunos se envolvam socialmente com a causa (DAVIS *et al.*, 2012).

Praia; Gil-Pérez e Vilches (2007) alertam para o fato de o modelo de ensino tradicional, sem contextualização histórica, ética ou política do assunto, pode formar cidadãos que não participam das decisões em comunidade ou que agem de forma passiva diante

dos problemas ambientais. Ao utilizar o método de Ensino da Ciência por investigação (EnCI) o professor assume um papel de inovador e de promotor de oportunidades para a novas interações entre os alunos e o conhecimento. Quanto ao papel do aluno nesse processo, pode-se dizer que é preciso que os mesmos estejam engajados com a proposta de ensino, pois sem a participação ativa deles não é possível que a metodologia seja aplicada. O ideal é que o próprio método estimule a curiosidade e a participação do aluno. O estudante engajado com a investigação vai interagir com a turma, com os professores e com o próprio conteúdo, podendo inclusive levar o conhecimento que obteve em sala de aula para fora dos muros da escola, sendo agente de mudanças na sociedade (SASSERON, 2018).

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para verificar se a abordagem do problema ambiental do lixo através do método de ensino investigativo torna-se mais eficaz do que o método convencional, no sentido de fazer com que os alunos adotem hábitos ecológicos, o presente estudo utilizou-se de pesquisas bibliográficas, que abordam os impactos do método de ensino investigativo na abordagem de questões ambientais, intervenção estruturada no formato de Sequência de Ensino Investigativa e aplicação de questionários estruturados. O objetivo era analisar se quando um aluno relaciona o conteúdo da aula com o seu cotidiano, existe uma maior possibilidade de mudar seus hábitos de acordo com o aprendizado que adquiriu. Portanto, abordou-se a problemática ambiental do lixo com os alunos a partir do método de ensino por investigação, adotando uma estratégia

de ensino que estimulasse o aluno a questionar e problematizar, sempre comparando o assunto em questão com situações reais que envolvem a nossa sociedade. Considera-se a pesquisa como sendo qualitativa, uma vez que os dados coletados por meio de aplicação de questionários foram analisados conforme a bibliografia de embasamento teórico no qual a pesquisa se sustenta.

Portanto, a problemática ambiental do lixo foi trabalhada em sala de aula, com as turmas do 5º, 6º e 7º ano do ensino fundamental da escola Abrahão Martins, que faz parte da rede escolar do município de Loreto-MA. A abordagem investigativa seguida neste estudo contempla as instruções de Costa (2015), em que é sugerido que o professor tenha como ponto de partida a problematização. Segundo a autora, isso faz com que os alunos observem e reflitam sobre o tema, até mesmo apontando propostas de soluções. Como material didático optou-se por utilizar principalmente aqueles elencados no Eixo Ambiente da plataforma Ciência é 10, mais especificamente àqueles presentes no subtema “Animal Cultural”. Dentre eles tem-se: o texto “Consumo Sustentável” (BRASIL, 2005); o texto “Cidadania e consumo sustentável” (BRASIL, 2018) e o texto de Weber (2003), “A perigosa poluição das águas”.

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) foi estruturada em cinco aulas de 50 minutos. A aula 01 tinha como tema “Introdução ao tema lixo” e caracterizou-se como um debate e problematização. Essa primeira aula teve como objetivo fazer com que os estudantes exponham os conhecimentos prévios que tem sobre o tema “lixo”; fazer com que os estudantes desenvolvam interesse a respeito do tema “lixo” e abordar tópicos que fazem parte do questionário de pesquisa como: re-



ciclar, reutilizar e reaproveitar. A aula desenvolveu-se por meio de perguntas previamente elaborada pela professora, para que os alunos se envolvessem com o tema e emitissem opiniões com o objetivo de promover um debate para que a partir da discussão das questões levantadas, os estudantes pudessem conhecer o tema, emitir opiniões e desenvolver o interesse pelo problema ambiental do lixo. Para dar início à aula, foram feitos questionamentos como: o que é lixo para vocês? O lixo é um problema? A quem e a que esse tipo de problema afeta? De quem é a responsabilidade do gerenciamento do lixo? E nós, temos responsabilidades com relação ao lixo que produzimos? Quais? O lixo pode interferir no equilíbrio do meio ambiente? Nós fazemos parte do meio ambiente? Qual a maneira correta de descartar o lixo?

A aula 02 foi marcada pela leitura e produção de texto sobre uma matéria jornalística com tema lixo, abordando os impactos do acúmulo de lixo e o que o homem pode fazer para diminuir. O objetivo era fazer com que os alunos refletissem sobre a questão ambiental do lixo, principalmente no seu cotidiano e dos seus familiares e amigos e debatessem sobre o tema. A aula desenvolveu-se por meio da leitura da reportagem feita pela professora para a turma toda; discussão sobre o tema da reportagem (toda a turma, em forma de debate) e produção de um texto sobre a reportagem. Nesta aula, os alunos discutiram o texto jornalístico, e após a leitura produziram um texto expressando a opinião pessoal sobre o tema e destacando tudo aquilo que mais chamou a atenção deles durante a leitura.

O texto produzido pelos alunos foi apresentado para toda a turma na aula seguinte, portanto, a aula 03 foi uma conti-

nuação e fechamento da aula 02, uma vez que 50 minutos não foram suficientes para o desenvolvimento da atividade proposta. Essa abordagem de levar os alunos a ler, discutir e resumir as reportagens sobre o lixo no município teve como finalidade fazer com que eles sejam autores do próprio aprendizado e levá-los a constatar que o problema ambiental do lixo também ocorre no município onde moram e quais providências devem ser tomadas.

A aula 04 foi uma proposição de trabalho de pesquisa. O objetivo foi fazer com que os estudantes coletem e avaliem dados qualitativos a respeito do lixo no município de Loreto. O trabalho desenvolveu-se primeiramente com a explicação para os estudantes de como seria desenvolvido e com a explicação de como seria feita a coleta dos dados qualitativos. Com o auxílio da professora os alunos coletaram algumas informações cruciais para entender como a questão do lixo é tratada na cidade em que residem. Após o contato, com a secretaria municipal de infraestrutura, responsável pela parte da limpeza urbana do município, os alunos buscaram as seguintes informações: Qual o destino do lixo de Loreto? Existe coleta seletiva em Loreto? Quantas vezes na semana o caminhão faz a coleta de lixo residencial? Existe alguma ONG ou qualquer outro tipo de organização que trabalhe com reciclagem de lixo no município? É permitido que as pessoas incinerem os lixos de suas residências? É permitido que a população descarte lixo nas ruas? Existe alguma multa ou punição a quem deposita grande quantidade de lixo nas ruas? O município trabalha com algum projeto de conscientização à população atualmente?

O objetivo dessa etapa do trabalho era que os alunos entendessem a situação do município frente ao gerenciamento do

lixo, para que consigam associar o tema com o cotidiano deles, ponto importante do ensino de acordo com o método investigativo. Dessa forma, os alunos puderam visualizar o impacto que causamos no ambiente a partir da geração do lixo e que sua atitude individual interfere globalmente na produção.

A quinta e última aula de intervenção investigativa foi a apresentação dos dados qualitativos coletados pelos alunos. O objetivo da última aula foi de levar os estudantes a entender a realidade frente à questão ambiental do lixo no município onde residem e despertar neles o interesse de buscar soluções para o problema ambiental do lixo. Os alunos debateram sobre os resultados das perguntas feitas na pesquisa que foi desenvolvida por eles, em forma discursiva, por meio de roda de conversa.

Nesta aula, os alunos apresentaram oralmente para a turma o material produzido a partir dos dados coletados na pesquisa que fizeram. Foi um momento rico em obtenção e troca de informações para os estudantes. Ao final da aula e da intervenção, as cabeças dos estudantes estavam “cheias” de ideias sobre o que fazer enquanto cidadãos para minimizar os impactos que o lixo causa ao meio ambiente.

A aplicação do questionário foi feita da seguinte forma: um primeiro questionário, sobre os hábitos dos alunos em relação à forma que eles tratam o lixo e enxergam a problemática ambiental do lixo, foi aplicado antes da utilização do método investigativo nas aulas de ciências por meio de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Duas semanas após as cinco aulas, repetiu-se o questionário, idêntico ao primeiro, para comparar as respostas entre os dois questionários e verificar a eficácia das aulas de abordagem

do problema ambiental do lixo por meio do método de ensino investigativo em fazer com que os alunos adotem hábitos ecológicos. O questionário foi aplicado por meio da ferramenta *Google Forms*, que envia as questões através de um *link* e esquematiza as respostas em forma de gráficos e porcentagens.

Devido a questões éticas, os alunos/participantes da pesquisa foram submetidos ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos (TCLE). Como a pesquisa foi realizada com alunos menores de 18 anos, quem assinou o TCLE, garantindo estar ciente do que se trata a pesquisa foram os pais ou responsáveis pelos alunos, que também auxiliaram os mesmos no preenchimento dos formulários.

A sistemática de análise dos dados ocorreu através da comparação das respostas dos alunos nos dois questionários, o aplicado antes da intervenção em formato de aulas investigativas e aquele aplicado após as aulas. As respostas, além de comparadas, foram refletidas conforme a base bibliográfica utilizada a fim de se chegar às devidas conclusões.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para verificar se a abordagem do problema ambiental do lixo por meio do método de ensino investigativo se torna mais eficaz do que o método convencional, no sentido de fazer com que os alunos adotem hábitos ecológicos, foi aplicado dois questionários idênticos nas turmas do 5º, 6º e 7º ano do ensino fundamental da escola Abrahão Martins, de Loreto-MA, abordando perguntas sobre os hábitos diários dos alunos e o comportamento destes diante da problemática ambiental do lixo. O primeiro foi aplicado an-

tes da intervenção com os alunos em sala de aula e o segundo foi aplicado duas semanas depois da quinta e última aula aplicada.

#### **4.1 Diagnóstico inicial:** resultados da aplicação do primeiro questionário

A primeira pergunta tratava sobre a identificação de o que é lixo. Os alunos foram questionados sobre quando se deve considerar que determinado objeto deve ser descartado como lixo. 54,2 % dos entrevistados responderam que é quando o objeto quebra ou apresenta defeito; 37,5 % disseram ser quando o objeto não pode mais ser reaproveitado e 8,3 % disseram ser quando enjoam o objeto.

Em seguida, os alunos foram questionados se sabiam do que se trata o consumo consciente, gerando a menor quantidade de lixo possível e reaproveitando ao máximo. A maioria dos alunos, 87,5 %, respondeu saber parcialmente do que se trata, mas não saber como o mesmo ocorre de fato, enquanto os outros 12,5 % afirmou saber como ocorre o consumo consciente.

Quando questionados a respeito do destino do lixo de suas casas, a maioria dos alunos respondeu que o destino é o lixo comum, separado em sacolas plásticas, sem nenhuma separação e recolhido pela coleta municipal. Já quando questionados sobre o destino do lixo que produzem quando estão na escola, 37,5 % dos alunos afirmaram não se importam e jogam em qualquer lugar, já o restante, 62,5 %, responderam que guardam o lixo até encontrarem uma lixeira para depositar.

Na quinta pergunta, o questionário abordou o tema coleta seletiva. Quando questionados se sabiam do que se tratava, a

maioria dos alunos, 87,5 %, respondeu que não tinham conhecimento de como funcionava. Mas, logo em seguida, na pergunta de número 06, os alunos foram questionados se separariam seu lixo para destinar à reciclagem aquilo que for possível. Nessa pergunta, a maioria dos alunos responderam que sim, cerca de 87 % dos entrevistados. Porém, alterando um pouco a ordem, na pergunta de número 08 os alunos foram questionados se os alunos sabem separar corretamente o lixo para reciclagem, e a maioria quase que absoluta respondeu que não sabe. Ainda sobre reaproveitamento do lixo, os alunos foram questionados sobre o significado de reciclar, reutilizar e reaproveitar, e apenas 12,5 % dos alunos responderam que sabe o que cada palavra significa.

Também foi questionado aos alunos se eles costumam adquirir produtos que agridam menos o meio ambiente, como por exemplo, que sejam de embalagem reciclável. A essa pergunta, 62,5 % dos entrevistados responderam que sim, e 37,5 % respondeu que não.

A penúltima pergunta aos participantes da pesquisa foi se eles tinham hábito de reciclar algo, e o que seria. A maioria respondeu que não tinha esse hábito, mas os que afirmaram já ter reciclado, citaram garrafa pet como exemplo. A última pergunta questionou se os alunos tinham conhecimento sobre o destino do lixo na cidade em que moram, 87,5 % dos alunos responderam que não sabiam.

#### **4.2 Organizando os conhecimentos:** resultados da aplicação do segundo questionário

Observando os resultados da aplicação do segundo questionário, que con-

tinha perguntas idênticas ao primeiro, pode-se dizer que o mesmo demonstrou significativas mudanças de comportamento dos alunos. Na primeira pergunta, na qual os alunos foram questionados sobre quando se deve considerar que determinado objeto deve ser descartado como lixo, antes 54,2 % dos entrevistados responderam que é quando o objeto quebra ou der defeito, já no segundo questionário, esse número caiu para 8,3 % e os outros 91,7 % disseram ser quando o objeto não pode mais ser reaproveitado.

Em seguida, os alunos foram questionados se sabiam do que se trata o consumo consciente, gerando a menor quantidade de lixo possível e reaproveitando ao máximo. A maioria dos alunos havia respondido no primeiro questionário que sabia apenas parcialmente do que se trata, já no segundo questionário cerca de 95,8 % dos alunos afirmaram ter conhecimento sobre o que é e como ocorre o consumo consciente.

Na terceira pergunta, as respostas não foram muito diferentes comparadas ao primeiro questionário. Nela perguntou-se a respeito do destino do lixo de suas casas, a maioria dos alunos permaneceu respondendo que o destino é o lixo comum, separado em sacolas plásticas, sem nenhuma separação e coletado pela prefeitura. Já quando questionados sobre o destino do lixo que produzem quando estão na escola, é possível notar que houve uma grande mudança de comportamento dos alunos. No primeiro questionário, 37,5 % dos alunos afirmaram não se preocupar em jogar seu lixo em qualquer lugar, já no segundo questionário, 95,8 % dos alunos responderam que guardam o lixo até encontrarem uma lixeira para depositar.

Na quinta pergunta, o questionário abordou o tema coleta seletiva. No primeiro

questionário, quando se perguntou se eles sabiam do que se tratava, a maioria dos alunos, 87,5 %, respondeu que não tinham conhecimento de como funcionava. Já no segundo questionário, a maioria dos alunos respondeu que sabem como ocorre a coleta seletiva.

Na pergunta de número seis, os alunos foram questionados se separariam seu lixo para destinar à reciclagem aquilo que for possível. Não houve grandes mudanças nas respostas dos alunos na pergunta em questão, pois a maioria, assim como no primeiro questionário, afirmou separariam seu lixo para destinar à reciclagem. Mas diferentemente do primeiro questionário, onde apenas 12,5 % dos alunos afirmaram saber o significado de reciclar, reutilizar e reaproveitar e pouquíssimos alunos afirmaram saber separar corretamente o lixo para reciclagem, no segundo questionário esses números subiram. 8,3 % afirmaram entender sobre reciclar, reutilizar e reaproveitar e separar corretamente o lixo para reciclagem.

Em relação aos hábitos de consumo dos alunos, notou-se que houve mudanças. Apesar de os alunos não terem idade ainda de fazer supermercado ou decidir sobre o consumo da família, é possível que os mesmos exerçam alguma influência. Portanto, foi questionado a eles se costumam adquirir produtos que agridam menos o meio ambiente, como por exemplo, que sejam de embalagem reciclável. A essa pergunta, 62,5 % dos entrevistados haviam respondido que sim no primeiro questionário. Já no segundo questionário, esse número subiu para 87,5 %. Sobre o hábito de reciclar ou reaproveitar algo, no primeiro questionário a maioria respondeu que não tinha esse hábito, essa resposta não teve muita alteração se comparado os dois questionários.

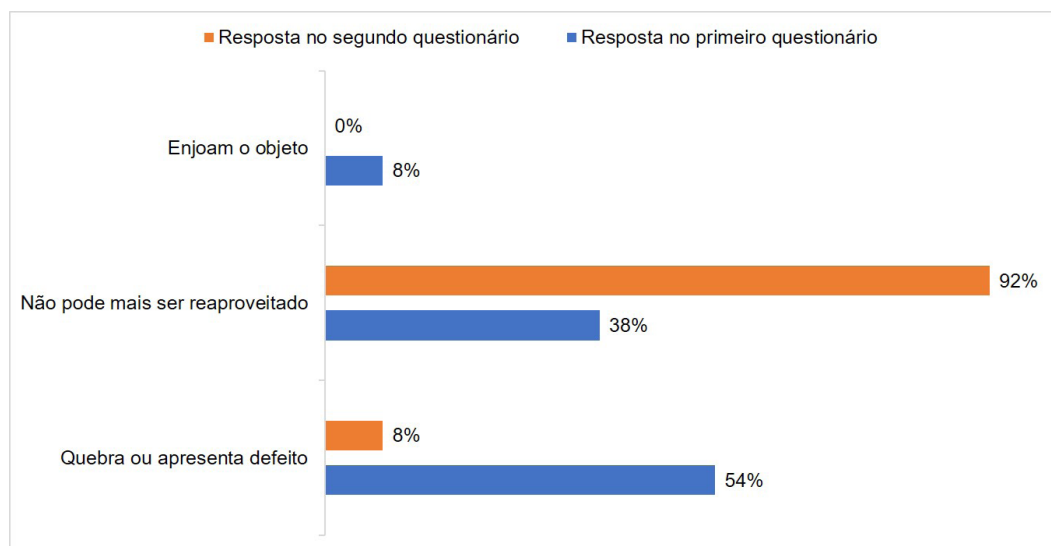
Quanto a última pergunta, foi questionado se os alunos tinham conhecimento sobre o destino do lixo na cidade em que moram, no primeiro questionário 87,5 %, dos alunos responderam que não sabiam. Essa foi a pergunta que mais apresentou alteração de resultados entre os dois questionários, pois no segundo 100 % dos alunos afirmaram ter conhecimento sobre o destino do lixo na cidade em que moram.

#### 4.3 Avaliando a proposta investigativa: comparação dos resultados da aplicação do primeiro e do segundo questionário

A partir da comparação das respostas dos alunos nos dois questionários, observa-se no Gráfico 1, que a maioria deles,

que antes reconhecia como lixo qualquer objeto com defeito, agora compreende que um objeto só pode ser realmente considerado lixo quando não houver mais possibilidade de reaproveitá-lo. Além dessa mudança de comportamento, é possível notar inúmeras outras. A comparação das respostas dos dois questionários evidenciou mudanças já observadas ainda no processo de aplicação da intervenção em forma de Sequência Investigativa, mas que só puderam ser de fato medidas por meio do processo de aplicação e reaplicação dos questionários. Durante o período de aplicação da intervenção em forma de Sequência Investigativa, principalmente nas últimas aulas, já era possível perceber a preocupação dos alunos com as questões ambientais.

Gráfico 1 - Resposta da questão: Quando um objeto deve ser considerado lixo?



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Durante a intervenção com os alunos por meio das aulas investigativas notou-se forte participação e interação entre a turma, o tema foi ficando mais atrativo na medida em que se faziam comparação com o cotidiano de cada um deles. Além disso, já

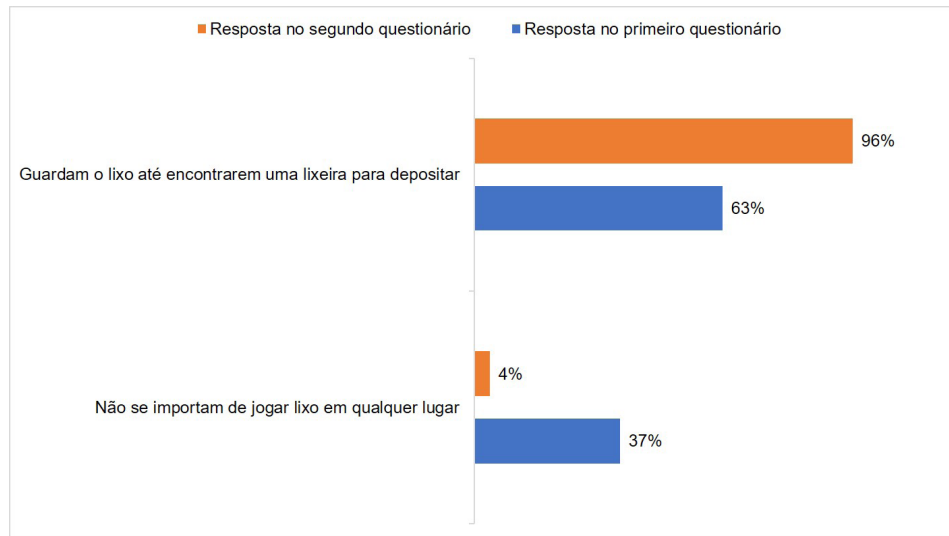
é possível observar efeitos reais da aplicação das aulas investigativas abordando a problemática ambiental do lixo, pois o hábito dos alunos em relação ao lixo na sala de aula e no restante da escola já vem sofrendo mudanças. A escola se tornou um ambiente mais agradável-



vel, com menos lixo espalhado pelas salas, pois os alunos tomaram consciência de que cada atitude diária deles faz toda diferença na luta contra o acúmulo e o descarte incorreto de lixo. Notou-se que os alunos estavam de fato inseridos no universo em que estavam estudan-

do, pois, a questão ambiental se tornou tema de conversas casuais entre os alunos mesmo fora do período das aulas. Isso pode ser observado a partir da comparação das respostas no primeiro e no segundo questionário da seguinte pergunta, como mostra a Gráfico 2.

Gráfico 2 – Como é descartado o lixo que você produz na escola?

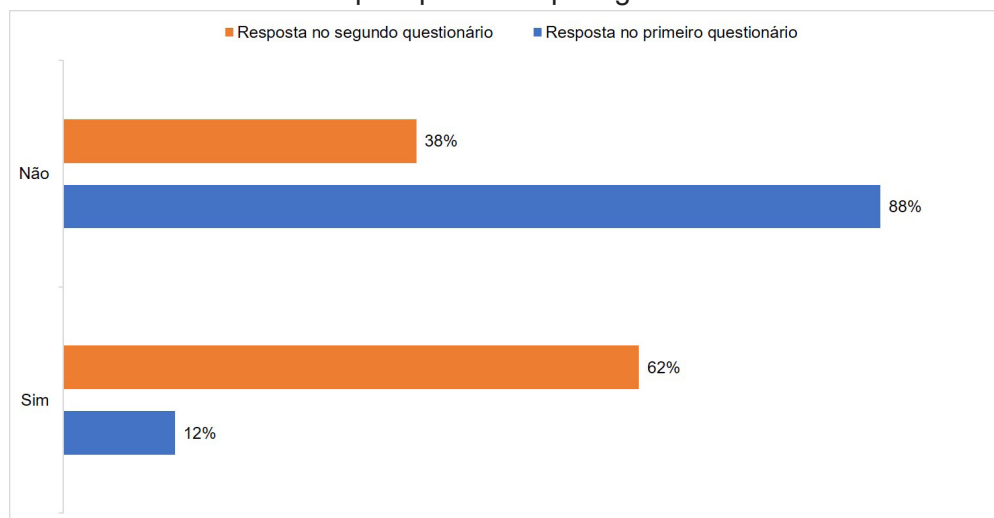


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os alunos também aprenderam sobre consumo consciente, reaproveitar, reciclar e reutilizar. Aprenderam ainda sobre coleta seletiva e sobre como separar ade-

quadamente o lixo. Em relação ao consumo consciente, a comparação dos dois questionários obteve o seguinte resultado, apresentado na Gráfico 3.

Gráfico 3 - Você costuma adquirir produtos que agridam menos o meio ambiente?



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

No entanto, não se notou muita diferença entre as respostas do primeiro e do segundo questionário quando foi questionado sobre o destino do lixo de suas casas, mas isso pode ser explicado pelo fato de o único destino possível no município de Loreto é o lixo à céu aberto.

Porém, trazer a realidade da cidade em que os alunos vivem para dentro da sala de aula foi uma ferramenta importante para que eles se sentissem como atores da mudança, e tomassem consciência de que a mudança de hábito de cada um influencia no bem-estar social da comunidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa conclui que a abordagem do problema ambiental do lixo através do método de ensino investigativo se torna mais eficaz do que o método convencional quando se trata da temática “problemática ambiental do lixo”. O resultado foi obtido por meio da comparação das respostas dos dois questionários idênticos aplicados com alunos das turmas do 5º, 6º e 7º ano do ensino fundamental da escola Abrahão Martins, de Loreto-MA. Essa comparação evidenciou a mudança de comportamento dos alunos após a intervenção por meio de cinco aulas com abordagem investigativas envolvendo o tema, comprovando a eficácia desse método de ensino perante o objetivo proposto, que era de verificar se a abordagem do problema ambiental do lixo através do método de ensino investigativo se torna mais eficaz do que o método convencional, no sentido de fazer com que os alunos adotem hábitos ecológicos.

Observou-se que antes das intervenções por meio de aulas investigativas os alunos não tinham real conhecimento dos

impactos que pequenas atitudes do cotidiano poderiam causar na natureza. Trazer uma temática tão importante quanto a problemática ambiental do lixo para a realidade dos alunos, expor fatores locais, fazer com que eles associassem o assunto às ações que exercem diariamente e aos produtos que consomem e levar os alunos a construir o próprio conhecimento de forma autônoma, por meio de leitura e produção de texto crítico fez com que o aprendizado, ou seja, a educação, transformasse hábitos e contribuísse para que o plante seja um lugar melhor nos próximos anos.

Para os próximos que decidirem trabalhar o tema em questão, sugere-se uma análise mais profunda da influência do ensino investigativo no aproveitamento escolar dos alunos. Embora o presente trabalho tenha se proposto a analisar a eficácia do método perante a temática do problema ambiental do lixo, acredita-se que o método investigativo também pode provocar mudanças positivas em vários outros aspectos da vida dos alunos, no sentido de contribuir para a formação de cidadãos.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In: Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lixo. *In: Consumo Sustentável: manual de educação*. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, p.113-130, 2005. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_consumo/\\_arquivos/8%20-%20mcs\\_lixo.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/8%20-%20mcs_lixo.pdf). Acesso em: 27 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Cidadania e consumo sustentável. *In: Consumo Sustentável: manual de educação*. Brasília: Consumers International/ MMA/MEC/IDEC,

- p. 13-24, 2018. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_proecotur/\\_publicacao/140\\_publicacao09062009025703.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025703.pdf). Acesso em: 19 mar. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. Ciências no Ensino Fundamental. **Caderno de Pesquisa**, v. 110, p. 153-168, 1997.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referências teóricas e dados empíricos das sequências de ensino investigativas-SEI. In: LONGHINI, Marcos Daniel (org.) **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (II SINECT)**, Ponta Grossa, UTFPR, 2010.
- COSTA, M. C. R. **Uma abordagem investigativa para o problema ambiental do lixo no ensino fundamental**. Belo Horizonte, 2015.
- DAVIS, C. L. F. *et al.* Abordagens Vygotskiana, Walloniana e Piagetiana: diferentes olhares para a sala de aula. **Psic. da Ed.** São Paulo, 34, 1ºsem., 2012.
- MACHADO, V. F., SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, fev., p.29-44, 2012.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 120, 2007.
- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência e Educação**. Bauru, fev., p.41-156, 2007.
- RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **Anais [...] XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba: SBF, 2008.
- SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C. V. de M.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC\\_17\\_3\\_9\\_ex1245.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_3_9_ex1245.pdf). Acesso em: 6 set. 2021.
- SASSERON, H. L. 2018. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, mar., p. 1061-1085. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Acesso em: 10 out. 2021.
- UHMANN, R. I. M.; MALDANER, O. A. **Aprendizagem significativa de conceitos químicos na contextualização ligado ao reaproveitamento de resíduos sólidos: um ensino diferenciado**. Fórum Internacional Integrado de Cidadania da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Santo Ângelo, 2006.
- WEBER, R. R. A perigosa poluição das águas. **Scientific American Brasil**, 2003. Disponível em: <http://sciam.uol.com.br/a-perigosa-poluicao-das-aguas/>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, p. 67-80, 2011.

## UM OLHAR NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: uma abordagem de classificação de lixo doméstico no ambiente escolar do município de balsas

Mariza Nogueira Martins

Josiel Ferreira Costa

Alamgir Khan

### 1 INTRODUÇÃO

É fundamental que os professores de ciências, tenham a oportunidade de conhecer, testar e avaliar a estratégia de ensinar ciências com caráter investigativo, buscando implementar sua prática a partir do que se propõem as pesquisas mais recentes na área de ensino de ciências. Propondo atividade em que professores e alunos reflitam sobre até que ponto uma abordagem investigativa no ensino pode contribuir para a aprendizagem de ciências quando estudam sobre o lixo que produzimos diariamente e o que se faz. Conceitos que em todas as discussões se começar os debates sobre o cuidar bem do seu lixo, criando possibilidades reais na tarefa de reutilize, reaproveite e reciclar tudo que for possível, gerando assim mais conhecimento e investigação para o agir no cuidado com nosso planeta, educando para transformar recicláveis: papéis, plásticos, metais, orgânicos em vivência social e não apenas de manchetes de jornais e cartazes nas paredes.

Reciclar significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelos seres humanos, a partir do momento em que se verificaram os benefícios que este procedimento traz para o planeta Terra. 'A imagem da Terra vista pelos astronautas teve a virtude de nos incutir a consciência de que, longe de habitar um espaço infinito, habitamos uma espécie de nave espacial isolada, dentro de uma cápsula de recursos cons-

tantes, que consumimos, e que somente não esgotamos porque reciclamos. Este conceito da necessidade de reciclagem - de nada perder, de nada destruir, de tudo usar de novo - desta cápsula de recursos constantes acordou-nos para a ameaça da poluição, que interrompe o processo de reciclagem pela inutilização do recurso ou pelo envenenamento'. (SILVA, 1975, p. 1).

A presente proposta será aplicada aos alunos pertencentes ao nono ano da Escola Municipal Professora Virginia Kury no Município de Balsas- MA. A Pesquisa de campo de abordagem qualitativa e quantitativa através de formulário Google de forma online com uso das tecnologias atuais de educação, contendo perguntas referentes a reciclagem e como farão para contribuir com o cuidado do meio ambiente.

Todas as perguntas originárias de um material complementar do programa de educação ambiental campo limpo, apresentando um material lúdico e revista de conhecimentos de forma concreta em pequenas maletas disponibilizada para os alunos e também no link [inev.org.br](http://inev.org.br), material amplo e rico com texto sobre "A sociedade do excesso" e "como reaproveitar o que se joga fora, os 3 rs do novo consumo". As questões estarão disponíveis no link em documento online para respostas e com identificação do educando durante a apresentação da proposta e considerações para os aprendizes fazer um levantamento prévio de alguns termos que estarão presente nas atividades e debates desta pes-

quiza, os termos referem-se à necessidade que existe hoje de as pessoas estarem cientes dos prejuízos sofridos pelo meio ambiente devido a sua exacerbada exploração pelos seres humanos.

É a transformação de senso crítico em relação aos cuidados com a natureza. Conservar, conscientizar, reciclar e respeitar são atitudes essenciais para a preservação e utilização sustentável dos recursos naturais do planeta. Sensibilizando os alunos professores e a sociedade civil em geral, que a reciclagem se torna a cada dia necessária em todos os setores de nossa vida, ou seja, em casa/trabalho e na escola podendo ser praticada de forma rotineira apenas mudando alguns hábitos do nosso dia a dia, consequência dessa mudança de hábito podemos tornar a vida mais agradável dentro dos ambientes que passamos a maior parte do dia, nos mostrarmos mais empreendedores com o nosso meio ambiente.

E especificando para os alunos uma sondagem sobre que tipo de material reciclável, observar que tipo de material reciclável a nossa escola produz, localizar dentro da instituição um local específico para armazenar esse material, fazer com que se esclareça a necessidade de colocar cada objeto recolhido nos devidos recipientes, ou seja, orgânico, plástico e vidro nos locais predeterminados ressignificando o termo lixo, desenvolver ações pedagógicas para a sensibilização da comunidade escolar.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As atividades práticas são visivelmente tidas como relevantes para a aprendizagem das ciências. No ensino conduzido de forma tradicional, usualmente, as práticas

têm um papel mais comprobatório de uma teoria do que um papel que induza o aluno a tentar teorizar uma solução ao problema prático. Uma das mudanças no ensino tradicional mais estudada e observada é a incorporação de atividades práticas tanto em sala de aula, quanto em espaços não tradicionais, como laboratórios, jardins, hortas, entre outros. Entende-se por atividade prática o conceito formulado por Andrade e Massabni (2011, p. 840) no qual se elucida:

Atividades práticas como aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social.

E com este pensar as aulas de ciências serão desenvolvidas pela turma nos conceitos de matéria e energia a reciclar que ajuda na conservação de recursos naturais como madeira, água e minerais, reduzindo a necessidade de extração de novas matérias-primas. O aprender mais sobre a ciência se desenvolvem melhor em seus conhecimentos e conceitos quando participam de investigações científicas, semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa.

Através desta literatura conscientizar alunos professores e a sociedade civil em geral, que a reciclagem se torna a cada dia necessária em todos os setores de nossa vida, ou seja, em casa/trabalho e na escola podendo ser praticada de forma rotineira apenas mudando alguns hábitos do nosso dia a dia, consequência dessa mudança de hábito podemos tornar a vida mais agradável dentro dos ambientes que passamos a maior parte do dia, nos mostrarmos mais empreendedores com o nosso meio ambiente.

É importante destacar que a reciclagem é um processo em que determinados



tipos de materiais, que no cotidiano são reconhecidos como lixo são reutilizados como matéria-prima para a criação e/ou fabricação de novos produtos. Além de se apresentarem com propriedades físicas diferentes, estes também possuem uma nova composição química – fator principal que difere o reaproveitamento da reciclagem, conceitos esses muitas vezes confundidos.

Neste século, já se vive a consequência de interferências e posturas ambientais que impactam na qualidade da vida animal, vegetal e humana e por isto determinante para os próximos anos, o que impõe a Educação Ambiental como um imperativo desta realidade, e assim pode-se caracterizar dois pontos importantes nos fundamentos pedagógicos da nova BNCC nos processos ensino-aprendizagem sobre o meio ambiente. O primeiro é o desenvolvimento de competências por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho). O segundo é com a educação integral, que se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea (BRASIL, 2018).

Depois das leituras e reflexões acerca de todos os documentos que amparam atividades que propiciem uma aprendizagem integral, pode-se discutir melhor e de forma mais clara para os estudantes o que realmente significa uma educação de sabe-

res diversos e nos mais variados espaços, observando sempre a participação e interferência do ser no seu ambiente de vivência, como cita Segura (2001, p.42) que especifica:

A palavra ‘educação’ sugere que se trata de uma troca de saberes, de uma relação do indivíduo com o mundo que o cerca e com outros indivíduos. O adjetivo ‘ambiental’ tempera essa relação inserindo a percepção sobre a natureza e à forma como os humanos interagem entre si e com ela. Em outras palavras, a EA busca a formação de sujeitos a partir do intercâmbio com o mundo e com outros sujeitos.

É tão simplesmente a educação ressignificada, banhada nas preocupações com a conservação da vida, uma educação para a compreensão da vida em sua gama de complexidade. Isso implica a revisão de conceitos e posturas, significa superar a apatia diante dos problemas fundamentais da humanidade, significa perceber-se como parte desses problemas e como responsável pelas suas possíveis soluções, num movimento solidário em relação às possibilidades de futuro (BRASIL, 2017).

A referência da Educação Ambiental nas diversas legislações educacionais, especialmente na LDB, no Plano Nacional de Educação (PNE) e nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica foi uma conquista histórica. Diretrizes consideradas obrigatórias para os sistemas pedagógicos formais e não-formais e de uma EA que seja fundamentada nas diretrizes contidas na PNEA. Porém, na prática é possível identificar que as normas ainda não são consideradas suficientes para garantir a EA em todos os níveis e modalidades de ensino.

A Educação Ambiental, se concretiza como política pública no ensino formal decorrente de exigência e mobilização da so-

cidade. Diante de todas as referências históricas, ações e políticas decorrentes da história da educação nacional estas práticas consolidam os princípios e objetivos traçados pela PNEA e pelos documentos internacionais, divulgando as experiências, métodos, didáticas e instrumentos críticos já acumulados pela Educação Ambiental, amparando o processo de institucionalização e enraizamento desta temática na educação brasileira nas práticas com uma metodologia investigativa.

### 3 METODOLOGIA

A presente proposta será aplicada aos alunos pertencentes ao nono ano da Escola Municipal Professora Virginia Kury no Município de Balsas- MA. Pesquisa de campo de abordagem qualitativa e quantitativa através de formulário Google de forma online com uso das tecnologias atuais de educação, contendo perguntas referentes a reciclagem e como farão para contribuir com o cuidado do meio ambiente.

A escola recebeu esse nome em homenagem a Professora Virgínia Moreira Kury (1918 – 1999). Nascida em Grajaú – MA, em 18 de agosto de 1918, filha de Elias Alfredo Kury e de Nilza Moreira Kury, acompanhada de sua família veio a residir em Balsas 1923. Formou-se professora no Liceu Maranhense, na capital São Luís, considerado um símbolo de referência na área de educação. Após sua formação retornou a Balsas dando início a sua brilhante carreira como professora de Língua Portuguesa e Francesa no Centro Educacional Cenecista de Balsas. Apaixonada pelas artes e literatura, durante seu período como gestora deu início a um movimento de regaste a cultura através de peças teatrais, algumas de sua autoria. A educadora dedicou seus serviços com em-

penho e abnegação ao setor educacional em nosso município, deixando de lecionar em 1994 aos 76 anos de idade. Virgínia Kury não formou família sua vida foi dedicada a educação e obras sociais. Durante toda sua vida teve como lema o trabalho, honra e honestidade.

A Escola Municipal Professora Virgínia Kury está fazendo 20 anos e um pouco desta história, foi no ano 2000 durante a gestão do prefeito Domingos Gomes Holanda que a escola começou a funcionar. Recebeu este nome em homenagem a Professora Virgínia Moreira Kury (1918-1999), que foi uma das referências na educação balsense e durante estes 20 anos, muitos desafios já foram superados, mas a cada dia estamos nos capacitando e nos reinventando para superar os novos que estão chegando.

A responsabilidade se vislumbra em pequenas atitudes, partindo de rodas de conversa com os educandos e familiares que podem fazer uma grande diferença no futuro, criando momentos de despertar a curiosidade da pesquisa como cada um pode fazer sua lição de casa e propiciar o surgimento de mais e mais consumidores conscientes, uma vez que cada aparecem mais novidades em produtos de consumo rápido nos mais diversos setores sociais, para tornar nossa vida mais ágil e acessível, a exemplo dos alimentos *food* e também produtos duráveis eletrodomésticos cada dia mais sintéticos que causam danos ao ambiente quando descartados inapropriadamente (lixo doméstico).

Será realizado um levantamento bibliográfico sobre trabalhos com reciclagem e a viabilidade de estudos com o uso destes conceitos através de artigos científicos e documentos oficiais, e demonstrar para nossos aprendizes que é possível aprender e ensinar outras pessoas a ter outras atitudes dentro e

fora de casa, como, por exemplo, a consciência de praticar o não desperdício de recursos naturais (água) dar um novo destino a produtos sem uso em seus lares (reciclar). Nossas casas são exemplos mais concreto de como podemos melhorar nossa relação com o meio ambiente, fazendo com que o lixo que produzimos não vá direto para ele.

O Brasil possui um número gigantesco no que diz respeito a produção e descarte de lixo. E a nossa cidade não está fora desta perspectiva de não conservação do meio, pois não faz o que tem que ser feito, *cuidar*, existe lei que institui as normas de conduta de cada unidade da federação sobre como deve fazer com o lixo em todas as suas categorias. A Lei nº 847, de 27 de abril de 2004 dispõe sobre a instituição do plano diretor do município de Balsas Maranhão e dá outras providências. O prefeito municipal de Balsas, estado do Maranhão, faço saber a todos os seus habitantes, que a câmara municipal de Balsas.

Os dados serão coletados em pesquisa qualitativa entre alunos, professores e público convidado, através de entrevistas semies-

truturadas, mediante autorização prévia com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, modelo fornecida pela universidade estadual UEMA que consta no Quadro1, seguindo algumas perguntas como descritas abaixo, após a identificação do entrevistado em algumas categorias, aprecia-se algumas imagens e feitos os questionamentos como o tema da entrevista e nossa relação com o lixo que produzimos.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aulas serão divididas em três etapas: primeiro a abertura das propostas com os alunos da turma do 9º ano de uma escola municipal situada no centro da cidade de Balsas, onde foi proposto uma pesquisar local (escola/casa) sobre o lixo de seu bairro com uso de mídias disponibilizada em formulário online (Conhecendo um pouco o lixo e as características do local) para cada aluno. E familiarização dos alunos com o jogo “Jornada biomas” direcionado aos cuidados com o meio ambiente de forma interativa e direto no celular dos alunos.

Quadro 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

##### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Convidamos o (a) seu/sua filho (a), regularmente matriculado no 9º Ano da Escola Municipal Professora Virginia Kury, a participar, como voluntário, em uma pesquisa na área de Ensino de Ciências. Após o esclarecimento sobre das informações a seguir, no caso de aceitar (de livre e espontânea vontade) que seu/sua filho (a) faça parte deste estudo, assine ao final este documento. Contudo, antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

##### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA**

**Título do Projeto:** Conscientização e preservação do meio ambiente aplicada a sociedade no município de Balsas-MA: uma abordagem de classificação de lixo doméstico e municipal \_

**Professor (a) Responsável:** Mariza Nogueira Martins

**Telefone para contato:** (\_99\_) \_996463672\_\_\_\_\_

**Descrição:** A nossa proposta busca contribuir com melhorias no ensino de Ciências, a partir de atividades investigativas no contexto escolar. Dessa forma, propomos a análise de dados a partir das aulas de Ciências e dos questionários com os estudantes do 6 ao 9\_\_º Ano da Escola Municipal Professora Virginia Kury\_\_\_\_\_.

Nossa pesquisa tem por objetivo geral é a transformação de senso crítico em relação aos cuidados com a natureza. Conservar, conscientizar, reciclar e respeitar são atitudes essenciais para a preservação e utilização sustentável dos recursos naturais do planeta. Para tanto, serão ministradas aulas sob uma perspectiva investigativa com o tema gerador Animal cultural: o lixo - Conscientização e preservação do meio ambiente aplicada a sociedade no município de Balsas-Ma: uma abordagem de calssificação de lixo doméstico e municipal \_\_\_\_.

O(A) professor(a) se compromete com o bom andamento da pesquisa e com o cumprimento de suas responsabilidades em zelar pela integridade e bem estar dos estudantes, vale destacar que os experimentos científicos utilizados em sala de aula são planejados para realização em sala de aula, com acompanhamento do(a) professor(a), e não devem ser reproduzidos em casa. Os vídeos produzidos, excepcionalmente em tempos de pandemia, igualmente não devem ser reproduzidos em casa, e não orientamos em nossas aulas a execução de experimentos de internet. Além disso, nenhum estudante será prejudicado no andamento regular do ano letivo, independentemente de sua participação ou não nessa pesquisa educacional.

Por fim, os resultados coletados na pesquisa serão divulgados no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental “Ciência é10!” do (a) professor(a) e, possivelmente, em artigos que podem ser publicados. Assim, a intervenção desta pesquisa será feita no \_\_2ª,3ª e 4ª\_\_ bimestre, no período de \_maio\_\_ a \_dezembro\_\_ de 2021\_.

#### **CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu, \_Aldo Rocha Nogueira \_\_, RG \_ CPF \_024 742 733 01\_\_\_\_, pai, da aluno(a) \_Mariana Nogueira Rocha\_\_\_\_, autorizo-o(a) a participar do estudo intitulado “\_Conscientização e preservação do meio ambiente aplicada a sociedade no município de Balsas-Ma: uma abordagem de calssificação de lixo doméstico e municipal \_”. Fui devidamente informado (a) e esclarecido(a) pelo(a) professor(a) Mariza Nogueira Martins\_ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade, bastando comunicar o fato ao(à) professor. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

\_Balsas\_\_\_\_\_, \_05\_\_ de \_maio\_\_ de 2021\_.

Produção de gráfico quantitativo com as respostas da enquete feita em slides para apresentação e com a observação dos dados em videoconferências com os alunos e seus familiares, a partir começará os debates e levantamento de hipóteses acerca dos

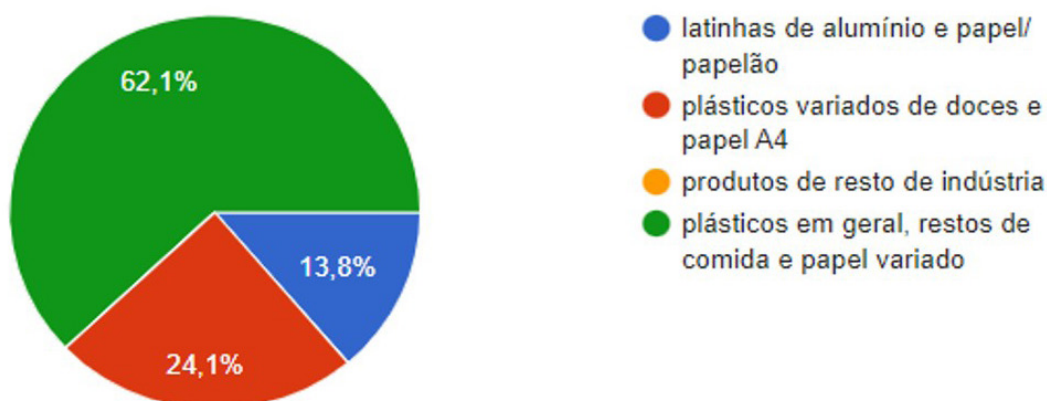
materiais em estudo, a reciclagem e os cuidados com o meio ambiente e que se pode fazer realmente para transformar o cenário atual de nossa escola. Montando a parte operacional do projeto com as ações proposta pelo levantamento dos alunos e a possibilidade de

divisões de grupos para a realização das tarefas práticas e investigativas em tabelas e excursão de ações sensibilizadora e possível de realiza – se efetivamente.

Sabe-se que nossa cidade dispõe de coleta regular em local e dias alternados, e sendo assim quais os principais tipos de lixo produzido no seu lugar de trabalho ou estu-

dos são recolhidos pelas equipes de coleta? As respostas podem ser observadas neste gráfico e percebe-se que a região em verde que diz que os materiais mais frequentes são plásticos em geral, restos de comida e papéis variados, constar como o produto de maior presença no dia a dia dos entrevistados.

Gráfico1 - Tipos de Lixos

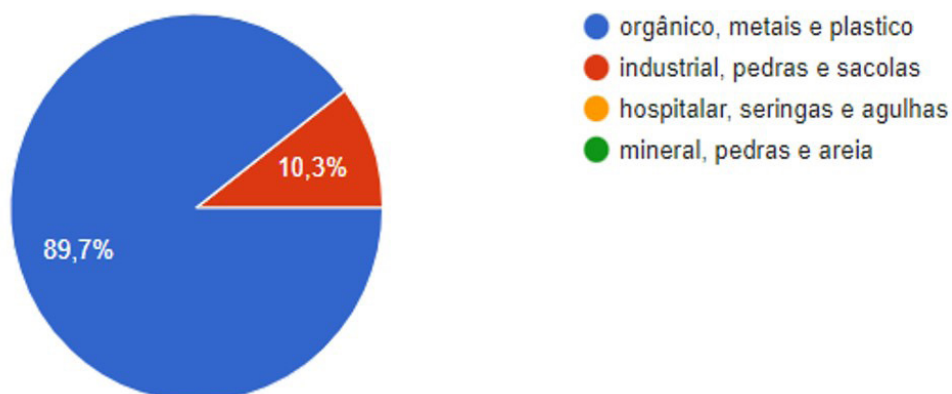


Fonte:[https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njIbyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njIbyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

E as perguntas seguintes também foram demonstradas em gráficos e percentuais quantitativos. Somos responsáveis por tudo que consumimos e também pelo lixo que produzimos em nossas casas e em outras áreas de convivência, e em nosso dia a

dia podemos observar um tipo de lixo bem comum ao redor destas áreas, podemos observar...? Os pesquisadores mirins concluíram que o orgânico, metais e plásticos foi a resposta de maior incidência na pesquisa como mostra o percentual no Gráfico 2 abaixo:

Gráfico 2 – Lixo domiciliar



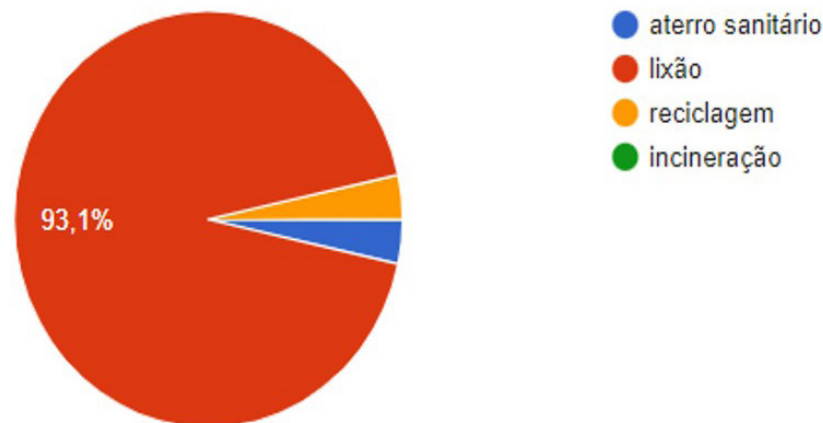
Fonte:[https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njIbyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njIbyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)



As turmas fizeram a leitura da legislação sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos foi criada com a intenção de proteger o meio ambiente e a saúde pública. Além desta literatura outras que mencionam sobre o reduzir ao mínimo as consequências adversas que os resíduos são capazes de provocar quando não gerenciados adequadamente. A

legislação é fiscalizada por órgãos ambientais nacionais, estaduais ou municipais. Esses órgãos definem regulamentações e atos de infração em casos de não cumprimento da lei então, vamos pensar um pouco para onde o lixo de nossa escola, casa ou trabalho são levados nos dias de coleta na cidade de Balsas?

Gráfico 3 – Gestão resíduos sólidos

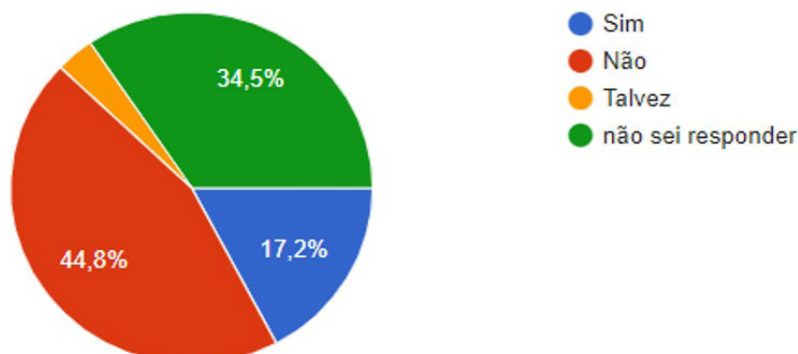


Fonte: [https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njIbyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njIbyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

Pelo novo marco em relação ao prazo para que os municípios garantam o descarte dos resíduos sólidos urbanos em local apropriado como aterro sanitário, ficou definido que as capitais e regiões metropolitanas têm até 2 de agosto de 2021 para acabar com os lixões. Cidades com mais de 100 mil habitantes têm até agosto de 2022 como prazo final. Cidades entre 50 e 100 mil habitantes

têm até 2023 para eliminar o problema e municípios com menos de 50 mil habitantes têm até 2024. A cidade de Balsas possui aterro sanitário em uso? Em resposta a população sabe da não existência de aterro na cidade e pontuou que apenas lixões são observados na rotina da cidade e que se faz necessário a criação urgente deste mecanismo de proteção ambiental e de cuidados com o social.

Gráfico 4 – Conhecimento da existência de aterro na cidade

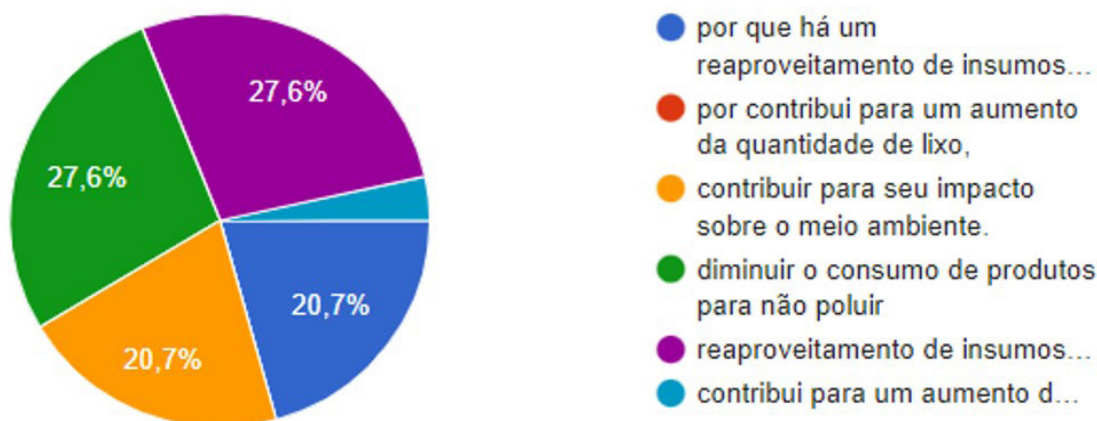


Fonte: [https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njIbyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njIbyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

O processo de triagem ou separação dos resíduos consiste na separação dos materiais que serão encaminhados para a reciclagem, de acordo com suas características físicas e químicas e por se trata de uma etapa

essencial no processo de reciclagem, e o passo inicial para a produção de novos produtos. E você pensa sobre o porquê é importante reciclar as embalagens diversas e os outros materiais como vidro, papel e madeira?

Gráfico 5 – Reciclagem das embalagens

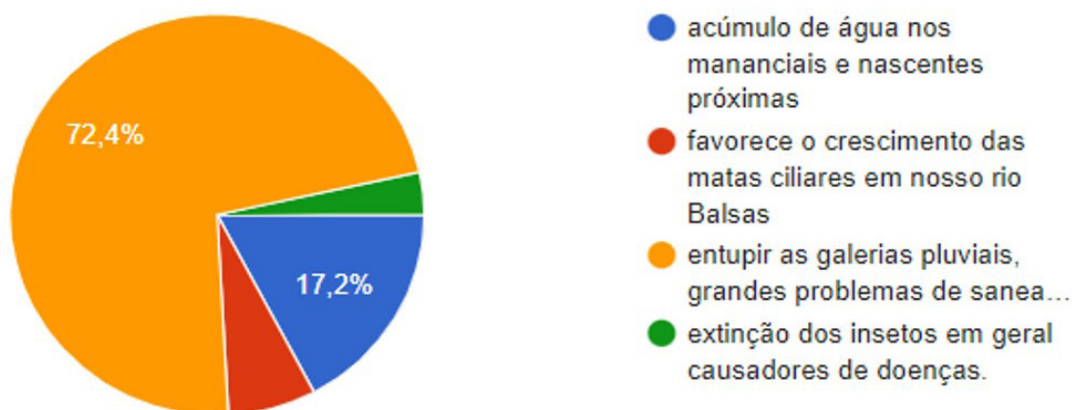


Fonte: [https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5nj1byh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5nj1byh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

Apesar de a sociedade em geral estar cada vez mais consciente do impacto das ações no meio ambiente, diminuindo o consumo de água e de plástico, muitas pessoas ainda não se sensibilizaram quanto ao descarte apropriado de resíduos sólidos. A manutenção da limpeza das cidades e dos rios é um trabalho conjunto de três setores: o Governo, a so-

cidade civil e a iniciativa privada. Juntos, eles têm a responsabilidade de colocar em prática a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Observando a imagem que é costumeira e pode acontecer em nossa cidade causando danos a você e às pessoas de sua comunidade se o lixo for descartado incorretamente, o que você pensa ter causado esta situação?

Gráfico 6 – Descarte incorreto do lixo



Fonte: [https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5nj1byh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5nj1byh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

A população também pode exigir dos seus representantes políticos, como vereadores e deputados, projetos efetivos propicie a realização de coleta seletiva ou locais adequados para o descarte, de modo

eficaz e nós como sociedade produtiva que ações pode contribuir para a reciclagem em nossa cidade que pode começar a ser realizada em nossa escola, casa ou rua em que se convive?

Gráfico 7 – Ações que contribuem para reciclagem

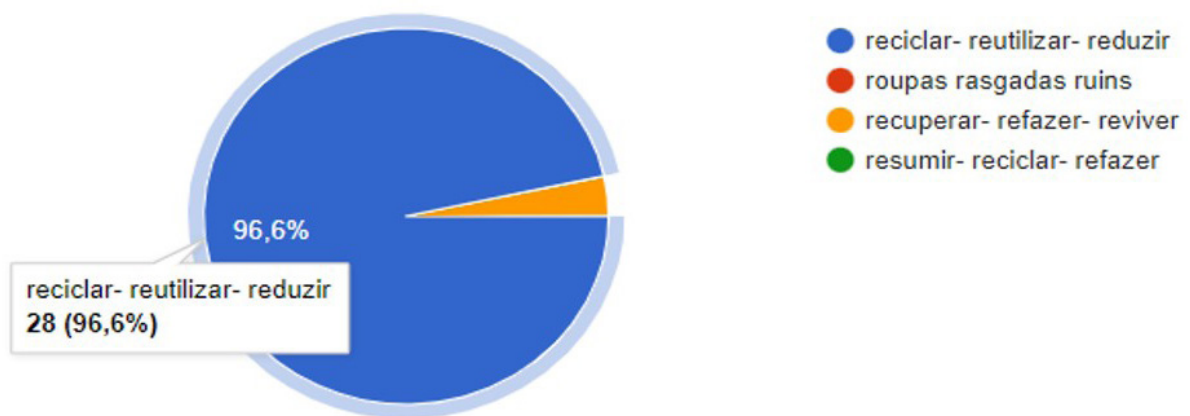


Fonte:[https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njlyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njlyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

A política dos 3R's é um conjunto de ações sugeridas durante a Conferência da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e o 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento, realizado em 1993. Os 3R's

consistem nos atos de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ o lixo produzido, vivenciando estas ações diariamente você conseguiria ter o que significa os 3Rs?

Gráfico 8 – Sianificado dos 3Rs



Fonte:[https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njlyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njlyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

#### 4.1 Diagnóstico inicial

Hoje, o grande desafio da humanidade é crescer, evoluir tecnologicamente e ocupar o planeta sem esgotar os recursos disponíveis e a vida animal. O dia em que cada cidadão entender o quanto esta questão afeta sua vida de forma direta e irreversível, o meio ambiente não precisará mais de tantos defensores. A sociedade já terá entendido que preservar o meio ambiente é preservar a própria pele e que fragilizar o meio ambiente é fragilizar a economia, o emprego e a saúde. Será realizado um levantamento bibliográfico sobre trabalhos com reciclagem e a viabilidade de estudos com o uso destes conceitos através de artigos científicos e documentos oficiais, disponíveis no site: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/reciclagem.pdf>, com leitura e debate do texto de 30 páginas sobre o assunto palavras chaves: Reciclagem, Sustentabilidade, Consumo Consciente, Logística Reversa, Preservação.

Apreciação de artigos em revistas eletrônica <https://www.scielo.br/j/neco/a/gkxxQTpNy5Mz68cXYb8Yw9p/?lang=pt>. Por meio dessa literatura conscientizar alunos professores e a sociedade civil em geral, que a reciclagem se torna a cada dia necessária em todos os setores de nossa vida, ou seja, em casa/trabalho e na escola podendo ser praticada de forma rotineira apenas mudando alguns hábitos do nosso dia a dia, conse-

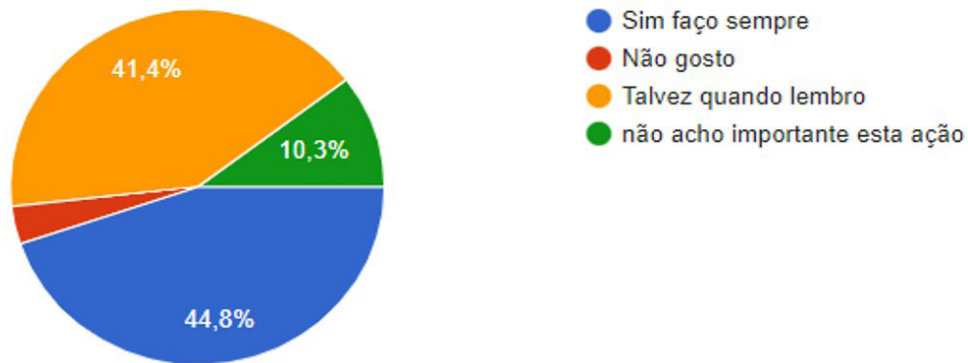
quência dessa mudança de hábito podemos tornar a vida mais agradável dentro dos ambientes que passamos a maior parte do dia, nos mostrarmos mais empreendedores com o nosso meio ambiente.

#### 4.2 Organizando os conhecimentos

Produção de gráfico quantitativo com as respostas da enquete feita em slides para apresentação e com a observação dos dados em videoconferências com os alunos e seus familiares, a partir começará os debates e levantamento de hipóteses acerca dos materiais em estudo, a reciclagem e os cuidados com o meio ambiente e que se pode fazer realmente para transformar o cenário atual de nossa escola. Os dados serão coletados, através de entrevistas semiestruturadas, mediante autorização prévia, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE em quadro 1.

É importante ter consciência de que pequenas atitudes podem afetar bastante o meio ambiente, a manutenção da infraestrutura das cidades e o bem-estar geral da população, em sua casa separa-se o lixo orgânico do reciclável para que se faça efetivo seu papel transformador na sociedade? Esta resposta está representada no Gráfico 9, a seguir:

Gráfico 9 – Separação do lixo orgânico



Fonte: [https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njlbyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njlbyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

Após vivenciar algumas experiências ao longo de sua vida escolar e familiar, os estudos consideram importante cuidar do lixo que produzimos, sermos conscientes e

gerar mais conhecimento sobre o assunto como demonstra o Gráfico 10 logo abaixo na descrição, além da entrevista on-line, os futuros pesquisadores mobilizaram os demais alunos em pequenas oficinas.

Gráfico 10 – Oficinais



Fonte: [https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5\\_mA5njlbyh38ObAqY7w\\_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/12ORRMU5_mA5njlbyh38ObAqY7w_NCSDZzjw06XXSnI0/viewanalytics)

### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

Montando a parte operacional do projeto com as ações proposta pelo levantamento dos alunos e a possibilidade de divisões de grupos para a realização das tarefas práticas e investigativas em tabelas e excursão de ações

sensibilizadora e possível de realiza – se efetivamente. E com este pensar as aulas de ciências serão desenvolvidas pela turma nos conceitos de matéria e energia a reciclar que ajuda na conservação de recursos naturais como madeira, água e minerais, reduzindo a necessidade de extração de novas matérias-primas.



Propondo atividade em que professor e alunos reflitam sobre até que ponto uma abordagem investigativa no ensino pode contribuir para a aprendizagem de ciências quando estudam sobre o lixo que produzimos diariamente e o que se faz. Conceitos que em todas as discussões se começar os debates sobre o cuidar bem do seu lixo, criando possibilidades reais na tarefa de reutilize, reaproveite e reciclar tudo que for possível, gerando assim mais conhecimento e investigação para o agir no cuidado com nosso planeta, educando para transformar recicláveis: papéis, plásticos, metais, orgânicos em vivência social e não apenas de manchetes de jornais e cartazes nas paredes como mostra as fotos de algumas atividades da escola nas turmas menores mediado pelos alunos do projeto no caso nono ano no anexo deste trabalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas campanhas educativas têm despertado a atenção para o problema do lixo nas grandes e pequenas cidades. Cada vez mais, os centros urbanos, com grande crescimento populacional, têm encontrado dificuldades em conseguir locais para instalarem depósitos de lixo. Portanto, a reciclagem apresenta-se como uma solução viável economicamente, além de ser ambientalmente correta.

Nas escolas, muitos alunos são orientados pelos professores a separarem o lixo na escola e em suas residências. Outro dado interessante é que já é comum nos grandes condomínios a reciclagem do lixo. É evidente que a situação do lixo, dentro do quadro de degradação ambiental, é grave, necessitando de estratégias inovadoras para evitar que o planeta se transforme num lixão.

Exaurir é mais fácil do que utilizar de forma prudente, contaminar é mais rápido e fácil do que gerar tecnologias limpas e recursos preservados, cuidar é mais difícil do que “deixar estar”.

Neste trabalho, foi feito um levantamento das técnicas utilizadas na cidade de Balsas para coleta e a reutilização, reciclagem e a valorização do lixo para se transformar positivamente em renda e consciência. Além de evidenciar a necessidade de políticas eficazes na questão do lixo e seu reflexo no ambiente local, com especial observação aos materiais utilizados para a confecção das embalagens de refrigerantes, atualmente, o PET é o que mais contribui para a degradação do meio ambiente.

Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o resíduo que seria jogado fora, para que o mesmo seja usado novamente como matéria prima. Se não ocorrer a reciclagem a decomposição dos resíduos é demorada. O planeta já começa a dar sinais de esgotamento ambiental, se não existirem ações rápidas e eficientes do poder público e privado, não se terá condições adequadas de sobrevivência de todos.

Como sugestão de continuidade deste estudo pode se analisar outros fatores que possam aumentar a reciclagem de resíduos como, por exemplo, com propostas para que a Política Nacional de Resíduos possa gerar resultados esperados pela comunidade. Outra sugestão é a análise de todo o processo de uma logística verde, para a reciclagem, em que a análise deve ser feita em todo o processo logístico, analisando as questões ambientais em todas as fases e etapas.

Há, também, a possibilidade de se analisar juridicamente como é possível que

a prefeitura de Balsas desenvolva parcerias com as cooperativas de Catadores, para que ocorra uma ampliação da reciclagem seletiva em nossa cidade. Como diz o título a Conscientização e preservação do meio ambiente aplicada a sociedade no município depende muito da aplicação do conceito e prática da reciclagem é somente o primeiro passo para um mundo sustentável, o segundo passo é ter vontade e querer mudar a situação atual.

SEGURA, D. de S. BAENA. **Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica.** São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

SILVA, P.M. da. A poluição. São Paulo, Difel, 1975. In: S, A. **Processamento de Polímeros.** 2. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2014.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005> . Acesso em: 4 jun. 2021.

BRASIL; Ministério da Educação (MEC); Conselho Nacional de Educação (CNE). **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base.** 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 3 nov. 2021.

FONSECA, Lúcia Helena Araújo. **Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental.** Barra Mansa, 2002.

MELLO, Soraia Silva de; TRAJBE, Rachel. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Brasília: MEC, MMA, UNESCO. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2021.

RIBEIRO, Luiz Carlos de Santana. et al. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. **Estante de Economia e Sociedades Brasileiras - Nova econ.**, 24 (1), jan-abr., 2014.

## USO DO PADLET E DA COLEÇÃO BIOLÓGICA, COMO INSTRUMENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UNIDADE DE EDUCAÇÃO BÁSICA ARTUR RAIMUNDO FARIAS, GUIMARÃES-MA

Vitor Rafael Cardoso Neto  
Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento  
Francilene Vieira da Silva Freitas

### 1 INTRODUÇÃO

É comum entre os profissionais responsáveis pelo componente curricular de Ciências Naturais, a preocupação em atingir até o último conteúdo programado no livro didático, sem trabalhar métodos, que possam despertar nos alunos a curiosidade de aproximar os conteúdos teóricos, às situações cotidianas, o que possibilitaria aos estudantes visualizar aquilo, que antes estava apenas na abstração. Muitas vezes, as verdades ministradas no componente curricular de Ciências Naturais, parecem não ter relação com os valores e finalidades sociais, o que distancia os alunos do mundo natural e diminui o interesse pelos conteúdos trabalhados nesse componente (CARVALHO, *et al.*, 2020; ARAÚJO; TRISTÃO; SANTOS, 2021).

Segundo Maricato *et al.*, (2007) a ação pedagógica, constitui-se da articulação entre a didática teórica e a didática prática. A primeira, seria exercitada a partir de pressupostos científicos, a fim de exercitar a abstração na ação educativa. Ao passo que a segunda, busca comprovar elementos teóricos estudados em livros e/ou laboratórios, mas se aplica ao aluno, seus interesses e suas necessidades práticas.

Coleções de seres vivos, experimentações, visita com observações, estudo do meio, jogos e dramatizações são alternativas de atividades práticas para o ensino de Ciências Naturais. Atualmente, o que preocu-

pa é a possibilidade de tais atividades, estarem ausentes nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental, quando ocorre os primeiros contatos dos estudantes com a Ciência. Momento importante, para fomentar a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar leis e fenômenos, assim como, implicações socioambientais desse conhecimento, que estão diretamente presentes no cotidiano dos alunos (ANDRADE; MASSABNI, 2011; SASSERON; SOUZA, 2019).

Diante do cenário pandêmico da COVID-19, há uma gama de exigência aos professores, para que a aprendizagem dos educandos seja garantida, o uso da ferramenta digital didática *PADLET*, é uma possibilidade de efetuar a aprendizagem, através desse aplicativo, o conhecimento pode ser adquirido de forma não-linear e não-sequencial, deixando os alunos livre para a construção da própria aprendizagem, o que torna-os capazes de estabelecer conexões, aprimorar o modo de escrever e ler, bem como estabelecer novas aprendizagens práticas no exercício de criação dos murais (MONTEIRO; COSTA; BOTTENTUIT JUNIOR, 2018). A ferramenta, possibilita contato professor-aluno no retorno da atividade apresentadas no mural, através de comentários, que podem ser feitos em cada postagem.

Quando direcionadas ao ensino, o acervo biológico das coleções, seja na forma física ou *on-line*, podem promover melhoria na aprendizagem dos alunos pela observação,

análise, manipulação e curadoria dos espécimes (AZEVEDO *et al.*, 2012). O que favorece e torna mais prazerosa, significativa e efetiva a aprendizagem (WOMMER, 2013), podendo os alunos efetivar a aprendizagem, desde o contato com o material no ato da coleta feita por ele, sob orientação do professor até a organização final da coleção.

Para Wommer (2013), as coleções biológicas possibilitam desenvolver de forma prática, nos alunos e na comunidade, a sensibilidade para conservação dos recursos naturais os quais contribuem diretamente para sua sobrevivência. Assim, com a confecção de um banco de dados, a comunidade, estudiosos, e demais entidades podem se beneficiar futuramente, através de consultas para conhecer previamente as duas praias estudadas – objetos deste trabalho – e promover ações concretas para conservar a biodiversidade local.

Entre crianças e adolescentes é comum, – atualmente em menor proporção – a prática e o interesse em colecionarem figurinhas, carrinhos, tampinhas, bolas de gude, dentre outros objetos que estejam a sua disposição e sejam de interesse dessa faixa etária. Próximo a essa prática, a atividade de coletar, organizar e trabalhar a coleção biológica didática, a partir da coleta de materiais botânico e zoológico de ambientes marinhos, e a promoção do conhecimento sobre a biologia básica de cada material coletado, tem o intuito de desenvolver nos alunos a importância de manter os serviços ecossistêmicos, de modo que a conservação do meio ambiente local seja garantida. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), chama atenção para o desenvolvimento tecnológico na educação básica, através de ferramentas digitais como recursos pedagógicos, que fomentem a aprendizagem dos estudantes.

O trabalho foi motivado, mediante a observação de que a maioria dos alunos da Escola estudada não reconhecia a importância que o manguezal, restinga e toda a faixa litorânea do município que oferece para a comunidade local e do entorno, levando em consideração a presença dos recursos naturais, que estão presentes na teia alimentar das comunidades da região oriundo da região das praias. Assim, o trabalho teve por objetivo organizar uma coleção biológica didática, física e na ferramenta digital *PADLET* (<https://padlet.com>) com a participação dos alunos, a fim de despertar nos mesmos, a sensibilidade para a conservação da natureza.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2017) já no Ensino Fundamental, é necessário que o aluno seja mobilizado para compreender que ele é o principal protagonista do seu processo de ensino e aprendizagem. Em relação ao ensino de Ciências, a BNCC, especifica, que ao longo de todo esse nível de educação, é necessário que o discente consiga desenvolver sua capacidade criativa, de observação, raciocínio e colaboração, estando a cargo do professor a mediação do contato deste com o letramento científico. É visando atender a essas orientações, que a aplicação do Ensino de Ciências por Investigação se torna tão importante.

### 2.1 Importância do Ensino de Ciências por Investigação

Compreendida como uma abordagem didática, o que torna o Ensino por Investigação relevante no Ensino Fundamental, é o fato de poder estar atrelada a qualquer méto-

do de ensino, em que o professor, pode atuar como orientador dos seus alunos, guiando-os na realização do processo investigativo, mas permitindo que busquem, a resolução de problemas a partir de conhecimentos já adquiridos, encorajando-os a interagirem e discuti-rem com os colegas, assim como fazerem uso de outras ferramentas, que possibilitem a eles chegarem a alguma conclusão (SASSERON; SOUZA, 2019; ARAÚJO; TRISTÃO; SANTOS, 2021). Paralelamente, cabe ao docente reconhecer a pertinência dos erros, das dúvidas e das soluções, que os discentes alcançarão, demonstrando a eles que essas ações são parte integrantes do processo de aprendizagem (SASSERON, 2015; ARAÚJO; TRISTÃO; SANTOS, 2021).

Nesta perspectiva a compreensão dos conhecimentos científicos, se dará a partir da construção de uma parceria entre professor e aluno, na qual o docente a “utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões”. Nessa dinâmica, “ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema”, os alunos “exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica” (SASSERON, 2015, p. 58).

É na tentativa de resolução de uma problemática, que de acordo com Carvalho (2013, p.10), será possível aos discentes “levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor”. Ainda segundo a autora, uma significativa contribuição, que a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) pode oferecer, recai sobre o material didático, ao possibilitar o uso dos mais variados tipos e

formatos, não se limitando ao uso exclusivo do livro didático, atendendo inclusive as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2017), que estimula a adesão de novas ferramentas didáticas nas aulas, em razão da atual geração de estudantes, que são fruto de uma sociedade em franco desenvolvimento tecnológico e científico.

Para Carvalho (2013), os materiais didáticos usados nessa abordagem podem ser os mais diversos possíveis, desde que sejam bem-organizados e permitam a resolução dos problemas propostos, devendo ser instigantes e de fácil manipulação, favorecendo o despertar da atenção dos discentes, o que levando em conta a geração contemporânea de estudantes presentes nas escolas, abre espaço para a inserção de tecnologias digitais nas aulas de Ciências. Outro impacto benéfico da utilização do Ensino de Ciências por Investigação, segundo Carvalho *et al.*, (2020), se dá sobre as formas avaliativas das atividades, que partem dessa abordagem. Para os autores, da mesma maneira, que é possível fazer uso de uma gama de materiais didáticos, também é possível e necessário que haja o emprego de diversas maneiras de analisar e compreender a construção do conhecimento dos estudantes.

Entre as formas de avaliação, que são passíveis de uso, conforme Carvalho *et al.* (2020, p.19), estão: fotografias, trabalhos escritos, questionários, registros orais, mapas conceituais, cartazes, fichamentos, entre outros. A avaliação, no entanto, “não deve ter o caráter de uma avaliação somativa, que visa a classificação dos alunos, mas, sim, uma avaliação formativa que seja instrumento, para que os alunos e professor confirmem se estão ou não aprendendo” (CARVALHO, 2013, p. 18).



A aplicação do Ensino de Ciências por Investigação no Ensino Fundamental, se apresenta como uma ótima “forma de instigar a curiosidade inata aos alunos da fase inicial” deste nível de educação, e de estimular a “criatividade e a criticidade para facilitar a construção do conhecimento, nos anos subsequentes da Educação Básica”. Para tanto, é necessário “repensar a prática docente e oferecer” aos estudantes “um espaço intelectualmente atrativo, com atividades, que requeiram a interação entre pares, que sejam estimuladoras para a construção desses novos conhecimentos, tal como a proposta do Ensino por Investigação” (CARVALHO; HIGA, 2017, p. 162).

## 2.2 Trajetória do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil

Repensar a práxis dos docentes, é preciso, pois assim como alega Schnetzler (1992, p. 17), “o estilo de ensino de um professor manifesta a sua concepção de educação, de aprendizagem e dos conhecimentos e atividades, que propicia aos seus alunos”, impactando diretamente à maneira como estes absorvem o que lhes é ensinado. Se o professor adota uma concepção de ensino, em que a aprendizagem se dá de forma mecânica, a ordenação das informações, se dará com “pouca ou nenhuma interação com conceitos ou proposições relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, implicando uma armazenagem arbitrária de novo conhecimento”, o que tradicionalmente acontece no ensino de Ciências.

O resultado da abordagem tradicional de ensino, em que somente o professor é o detentor do conhecimento, produz a necessidade de memorização e posterior esquecimento por parte dos alunos, uma vez que,

estes apenas recebem passivamente as informações dadas pelos docentes. Esta abordagem, baseada na transmissão-recepção, tem seu foco no professor e não nos discentes, em que as únicas ações destes últimos, são as de internalização e reprodução de ideias, e na qual a concepção de Ciência, assume um sentido estático e inquestionável, sem perspectiva de mudanças, cujos conteúdos são organizados para serem forçadamente repassadas aos alunos (SCHNETZLER, 1992). Contudo, o processo de aprendizagem dos discentes não se dá:

Pela simples internalização de algum significado recebido de fora, isto é, dito pelo professor; mas, sim, por um processo seu, idiossincrático, próprio, de atribuição de significado que resulta da interação de novas ideias com as já existentes na sua estrutura cognitiva. Por isso, o professor tem que levar em conta o que o seu aluno já sabe (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

A principal distinção entre ensino de Ciências tradicional, isto é, expositiva, do Ensino de Ciências por Investigação, é que nesta o agente do pensamento é o aluno, os conteúdos de Ciência, ganham dinamicidade e sua compreensão, se dá por meios mais naturais. O docente apenas orienta as reflexões, para que os alunos, possam construir seu próprio conhecimento (CARVALHO, 2013; ARAÚJO; TRISTÃO; SANTOS, 2021).

Embora o Ensino de Ciências por Investigação, estimule a fomentação de questionamentos, um efetivo planejamento das aulas, a busca por evidências e a comunicação dialógica entre docente e discentes, há um longo caminho a ser percorrido, para que ele seja implantado na maioria das escolas brasileiras. Caminho este, que já vem sendo trilhado e discutido em países europeus e norte-americanos desde o século XIX, quando estudiosos

da área, visavam evidenciar, que a Ciência era diferente das demais áreas do conhecimento e que merecia, estar nos currículos escolares, por sua prática estar baseada nas observações, que resultavam nos seus conceitos gerais, e que, portanto, os estudantes deviam primeiro aprender a observar o mundo natural, e posteriormente, a partir de suas observações, apontar suas conclusões. Ainda assim, houve grande predomínio do uso exclusivo do livro (BAPTISTA, 2010).

É a partir do século XX, que o elemento laboratorial ganhou mais espaço, apesar disso, havia defensores da ideia de que a Ciência deveria “ser apresentada aos alunos como um conhecimento pronto, sendo os conteúdos de aprendizagem leis e factos”. Após o advento da Segunda Guerra Mundial, e com o início da corrida espacial, a comunidade científica, passou a discutir como mais frequência a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias, e conseqüentemente alterações nos currículos de Ciências. Em meados do século, o ensino por investigação, surge e levanta a discussão sobre a necessidade de se aprender Ciência, através de um real envolvimento dos alunos no próprio processo de aprendizagem, além da percepção, de que Ciência é resultante de novas evidências produzidas a partir da investigação do mundo natural (BAPTISTA, 2010).

No Brasil, segundo Batista e Silva (2018) a abordagem começou a despontar no ano de 1950, quando o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC) desenvolveu o projeto “Iniciação Científica”, que elaborou kits, baseados nessa perspectiva, para ensino de Física, Química e Biologia para alunos dos cursos do primário e secundário. Outra instituição, que também desenvolveu materiais baseados na abordagem do Ensino

de Ciências por investigação, foi a Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), além do Projeto Nacional para a Melhoria de Ensino de Ciências (PREMEN).

Na década de 1990, entra em discussão no país a “alfabetização científica”, na qual era necessário que os discentes “compreendessem o mundo sob a perspectiva da ciência e da tecnologia, bem como, seus condicionantes sociais, políticos e econômicos”, sendo a “abordagem investigativa” inserida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no final dos anos noventa. No entanto, a aplicação da abordagem, não se deu de maneira consistente pelo país, havendo muito poucos professores iniciados na abordagem, muito em razão da falta de investimento na formação continuada dos docentes, poucos laboratórios montados, assim como, uma ineficiente distribuição de ferramentas tecnológicas na rede de ensino do país (BATISTA; SILVA, 2018).

### 2.3 Uso do *Padlet* e de Coleção Biológica no Ensino de Ciências por Investigação

Apesar de ainda limitados, existem trabalhos, que partem do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, que abrem espaço, para se pensar a Ciência nas escolas para além do livro didático. No caso das coleções biológicas, o trabalho de Volpi *et al.*, (2021), intitulado “*Acervo e técnicas organizacionais de uma coleção didática de Zoologia*”, apresenta um ótimo passo a passo, de como montar um inventário e fazer a catalogação da biodiversidade zoológica, assim, como, esclarece o potencial pedagógico da coleção. Do mesmo modo, a pesquisa “*A importância da curadoria de coleções zoológicas do subfilo vertebrata para à comunidade científica*” de Vasconcelos *et al.*, (2017), nos mostra como usar as cole-

ções, como ferramentas metodológicas nos trabalhos científicos. O trabalho de Wommer (2013), “*Coleções Biológicas como estratégia para a Educação Ambiental*”, aborda a construção de uma coleção como instrumento da Educação Ambiental, evidenciando a preocupação com a conservação e preservação do meio ambiente, e ressaltando a capacidade exploratória e participativa de estudantes do Ensino Fundamental.

Ainda sobre as coleções biológicas, achamos válido destacar os trabalhos de Aranda (2014), “*Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública*”, cujo diferencial, é a sua atenção ao uso das coleções na área de vigilância epidemiológica, principalmente no controle de doenças parasitária, e de Santos (2013) “*Coleções biológicas para o ensino de ciências: o Herbário Didático do Instituto de Aplicação da UERJ*”, que se usa a coleção de plantas, como prática alternativa de ensino na educação básica. Além desses, as pesquisas “*Primeira coleção didática de zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana*”, de autoria de Peixoto (2012) e “*O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso*”, de Azevedo *et al.*, (2012) também, trazem importantes perspectivas, sobre a implantação de coleções no ensino superior.

Com as mudanças ocorridas na sociedade graças ao avanço tecnológico, algumas pesquisas, ressaltam a importância de se integrar as linhas de ensino com as novas ferramentas digitais, para que o processo de aprendizagem seja mais dinâmico e a construção do senso crítico, da autonomia e do conhecimento dos alunos ocorra de maneira articulada. Como característica comum dos trabalhos apresentados, salientamos, que todos

abordam a ferramenta digital chamada *Padlet*, que é usado como uma espécie de mural digital.

Entre os trabalhos que direcionam sua atenção para metodologias ativas e tecnologias digitais, estão os trabalhos de Oliveira, Mendonça e Silva (2021), “*Metodologias Ativas*” e “*TDICs experiências no ensino remoto*”, que aborda as possibilidades de inovação da prática pedagógica, nas aulas remotas em um contexto pandêmico, e a pesquisa *Metodologias ativas e o ensino remoto de Biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas*, cujos autores Piffero *et al.*, (2020), também abordam os impactos da pandemia, e demonstram como utilizaram 6 (seis) ferramentas digitais, para promover a autonomia dos alunos nas aulas de Biologia. Além dessas, ainda há a obra “*Feira de ciências no Padlet: usos tecnológicos aliados a práticas pedagógicas transgressoras*”, de Araújo, Xavier e Rodrigues (2021), que trata da realização de uma feira de Ciências na forma remota e como os experimentos realizados pelos alunos, foram organizados e apresentados em um mural virtual, durante o isolamento em decorrência da pandemia de COVID-19. E por fim, o trabalho de Monteiro (2020), “*PADLET: um novo modelo de organização de conteúdo hipertextual*”, que explora a potencialidade pedagógica desta ferramenta, e como ela auxilia no processo de ensino-aprendizagem.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi do tipo qualitativa, conforme a classificação de Marconi e Lakatos, (2010), desenvolvida em uma Escola da Rede Pública Municipal de Ensino de Guimarães-MA. A Unidade de Educação Básica Artur Raimundo Farias (Figura 1.), localização na

zona rural, povoado Genipaúba, sob as coordenadas 02°4'30.7"S 44°32'48.1"W. A Unidade possui 19 (dezenove) professores, desses 04 (quatro) são responsáveis pela Educação Infantil da Creche de 2 anos ao 2º período, 06 (seis) são responsáveis pelo Ensino Fundamental Anos Iniciais e 07 (sete) são responsáveis pelo Ensino Fundamental Anos Finais, um

Diretor Geral, uma Supervisora Pedagógica, 1 (um) Auxiliar Administrativo, 03 (três) vigias, uma auxiliar operacional de serviços diversos e 1 (um) motorista). A escola possui 268 (duzentos e sessenta e oito) alunos oriundos de 06 (seis) Comunidades circunvizinhas, que compõe o Polo de Genipaúba no qual a escola está inserida.

Figura 1 – Fachada da U.E.B. Artur Raimundo Farias (UEBARF), Polo-Genipaúba



Fonte: Próprio autor (2020)

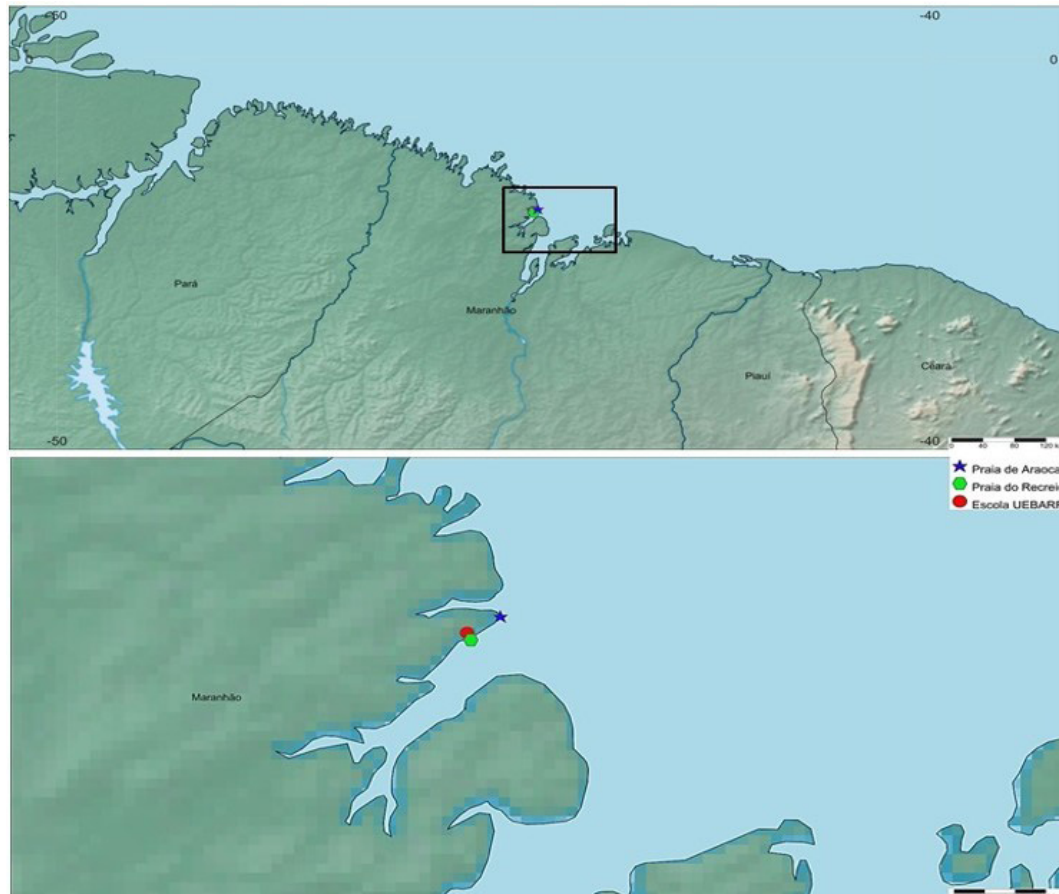
Este trabalho, foi desenvolvido com a turma do 7º ano (turno matutino) com um total de 34 (trinta e quatro) alunos, em que a sua grande maioria são alunos tímidos e distraídos, uma pequena parcela dos alunos, mostra-se interessados e devolvem com precisão as atividades remotas propostas, conforme conversa com a professora titular da turma. Uma outra parcela, cerca de 07 (sete) alunos não costumam entregar as atividades remotas, ou atrasam com a data, esses são os mesmos alunos que possuem um histórico de mal comportamento no ensino presencial, quando iniciaram o 6º ano, no ano letivo de 2020.

A proposta inicial, era fazer a coleta com todos os alunos do 7º ano, mas com a pandemia percebeu-se, que não seria possível, por serem alunos de comunidades diferentes e tais alunos, demandarem de maiores cuidados nesse momento pandêmico. Com o intuito de não promover aglomeração, e preservar a saúde dos envolvidos, foi proposto a esses alunos que individualmente, dentro das possibilidades, fotografassem animais ou plantas da região das duas praias e postassem no mural interativo do *Padlet*. Com isso, foram convidados 05 (cinco) alunos do 9º ano que residiam nas Comunidades, onde estão lo-



calizadas as duas Praias – campo de coleta desta pesquisa. Assim os alunos do 9º ano (monitores da aplicação da aula) junto ao professor pesquisador, foram responsáveis pela coleta dos espécimes botânicos e zoológico da Praia do Recreio ( $02^{\circ}05'06.7''S$   $44^{\circ}32'14.8''W$ ) e da Praia de Araoca ( $02^{\circ}02'58.8''S$   $44^{\circ}29'53.1''W$ ) (Figura 2).

Figura 2 – Localização da Escola e locais de coleta



Fonte: Simple Mappr (2010); Campelo (2021).

Antes das coletas, foi feita uma conversa presencial com pais dos 05 (cinco) alunos dos 9ºano, para informar sobre a atividade de coleta, e da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram feitas três coletas, uma na Praia de Genipaúba e 2 (duas) na Praia de Araoca. A primeira coleta, na Praia de Araoca, foi destinada para coleta de material botânico ( $02^{\circ}02'58.8''S$   $44^{\circ}29'53.0''W$ ), em uma região mais distante dos bares nessa praia. E a segunda, para a coleta dos espécimes zoológicos ( $02^{\circ}03'11.0S$

$44^{\circ}30'04.0''W$ ) presentes nos recifes, respeitando o horário da tábua de maré desse dia.

Foram organizadas as prensas com o material botânico, posteriormente levado para o Campus V- Pinheiro da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), que em parceria com a Prof.<sup>a</sup> Dra. Raysa Valeria Carvalho Saraiva, disponibilizou o Laboratório I – Biologia onde os espécimes foram desidratados, em estufa elétrica com circulação forçada de ar. O material vegetal, foi seco a  $60^{\circ}C$  durante 72 horas. Com as plantas secas foram orga-



nizadas as exsicatas, para identificação por comparação, através de outros trabalhos de levantamentos em outras praias do Maranhão. A identificação e a confirmação das espécies foram feitas pela Prof.<sup>a</sup> Dra. Raysa Valeria Carvalho Saraiva (UFMA). Foram colocadas etiquetas, em todas as plantas identificadas.

O material zoológico, foi organizado em via úmida, utilizando álcool 70% em recipientes de vídeos, e com tampas vedadas para melhor conservação do material. Foram confeccionadas etiquetas com informações dos animais, como: local e data de coleta, nome popular, nível taxonômico, substrato e nome do coletor.

A Atividade Investigativa foi aplicada de duas formas. Uma parte remota, a partir da ferramenta *Padlet*, e a outra parte presen-

cial com a coleta, organização e aplicação da aula com a coleção biológica. A aula presencial foi ministrada em duas de 40 minutos cada, de forma expositiva e dialogada, e também com a manipulação dos espécimes disponíveis na coleção biológica. O mural interativo, no *Padlet* foi denominado “Biodiversidade da região das Praias de Recreio e Araoca”. A aula presencial foi intitulada “a biodiversidade no ecossistema local” e abordou os seguintes conteúdos: Biodiversidade, Educação ambiental e Ecossistema local.

Para este trabalho de conclusão de curso, foi formulada uma Atividade Investigativa, diferente das disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A Sequência da Atividade Investigativa, foi executada da seguinte forma (Quadro 1):

#### Quadro 1 – Sequência da Atividade Investigativa

1. Reunião com os pais responsáveis dos 05(cinco) alunos do 9º ano que auxiliaram na coleta, organização e aplicação da coleção biológica (monitores);
2. Os monitores estudaram de forma remota, sobre os cuidados em campo e formas de coletas, que foram usadas em campo – material cedido pelo professor pesquisador;
3. Coleta e organização da coleção, bem como, encaminhamento do material botânico para o Campus da UFMA-Pinheiro;
4. Postagem na ferramenta *Padlet*, para diagnóstico inicial dos estudantes, sobre a concepção de conservação e importância da natureza;
5. Aplicação da aula presencial, a partir da coleção biológica. A aula foi iniciada com os alunos apresentando suas postagens no *Padlet*, e deu-se continuidade com a exposição da coleção biológica, para organizar os conhecimentos, sobre a biodiversidade para a conservação da natureza.
6. Aplicação do questionário, para avaliar a atividade investigativa aplicada de forma presencial.

Fonte: Material da pesquisa (2020)

No decorrer da aula, foram trabalhadas questões problemáticas como:

- Qual a importância das praias e dos manguezais para a manutenção do ecossistema local, e para a sobrevivência das pessoas que residem na região, levando em

consideração os recursos naturais presentes em toda faixa litorânea?

As perguntas aplicadas aos alunos, após a aula foram as seguintes (Quadro 2). Mais questionamentos estão apresentados no questionário disponível no anexo 1.

## Quadro 2 – Perguntas aplicadas após a aula

1. Na região onde você mora existe mangues? Quais tipos de mangues existem nos manguezais próximos às praias de Recreio e Araoca?
2. Quando você vai à praia, quais animais você costuma olhar no percurso até chegar à praia?
3. Qual a importância do manguezal para as comunidades, que estão próximas desse ecossistema?
4. Qual a importância do camarão para a nossa região?
5. Quais plantas você costuma olhar nas duas praias da nossa região (Praia do Recreio e Praia de Araoca)?

Fonte: Material da pesquisa (2020)

Quanto aos instrumentos avaliativos, foi utilizado a ferramenta *Padlet* antes da aula, para avaliar a percepção dos alunos, sobre a ocorrência da fauna e flora local e sua importância para a comunidade local. Após a aula, foi aplicado um questionário com 10 (dez) questões para trabalhar a percepção dos estudantes após as discussões na aula.

Quanto a sistemática de análise dos dados, foi avaliado se o aluno conseguiu olhar para o seu redor e reconhecer os objetos, materiais utilizados na coleção, a partir da aplicação da aula, bem como se entenderam a relação entre plantas e animais para manutenção do ecossistema e a importância desse ecossistema para a população local. Para respaldar o uso da imagem que o próprio aluno postou no *Padlet*, foi usado o Termo de Autorização de Publicação e Cessão de Direitos Autorais.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico, tem o objetivo de descrever os resultados e observações do professor-pesquisador, sobre a atividade investigativa, com o uso da ferramenta digital *Padlet* e da coleção biológica, como instrumento de educação ambiental na U.E.B. Artur Raimundo Farias. Tais observações, seguem desde o

diagnóstico inicial dos alunos, passando pela aplicação da atividade investigativa no formato presencial, até chegar na avaliação da atividade investigativa, através do questionário aberto.

### 4.1 Diagnóstico Inicial

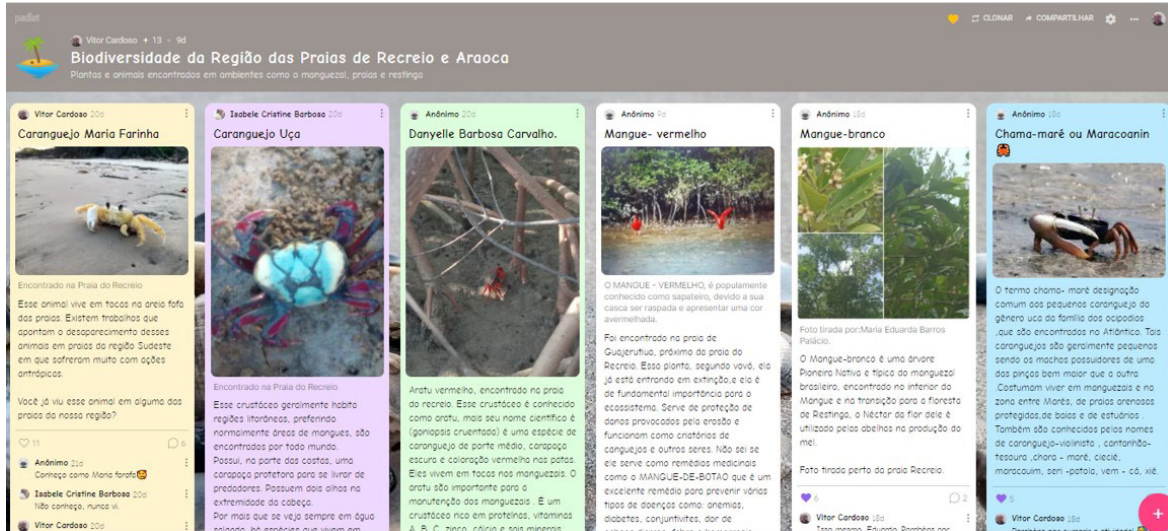
Para o diagnóstico inicial dos alunos, foi usado a ferramenta digital *Padlet*, como atividade, os alunos foram convidados a postarem no mural interativo (através do link <https://padlet.com/vitorcnbio/2ry28yl59e96y28>), uma foto ou um vídeo de uma planta ou animal, que ocorre em ambiente de restinga ou manguezal das duas praias estudadas, junto de uma legenda, indicando o nome popular do animal ou planta, nome do estudante e a importância/utilidade dessa espécie para as comunidades (APÊNDICE 1). O mural interativo, serviu para avaliar, como estava a percepção dos estudantes do 7º ano sobre a biodiversidade em sua volta, levando em consideração a ajuda da família.

Das 15(quinze) postagens feitas pelos alunos no mural interativo no *Padlet*, (Figura 3), 60% foram sobre a fauna e 40% sobre a flora. Dessas postagens, cada praia apresentou 50% do número total, das postagens nesta atividade.

Foram levantadas 30 (trinta) informações relevantes relacionadas aos aspectos entre espécie e meio ambiente, à biologia

básica da espécie, e à importância da espécie para a comunidade local, as quais representaram 43,3%, 36,7% e 20%, respectivamente.

Figura 3 – Layout do Padlet mostrando algumas postagens dos alunos.



Fonte: <https://padlet.com/vitorcnbio/2ry28yl59e96y28>.

Quanto as informações relacionadas a importância da espécie para a comunidade, foi relatado o uso de algumas espécies, na medicina tradicional local e alguns animais presentes na alimentação humana. Como segue algumas falas nas publicações no Padlet:

Informação do aluno 1 – *“o mangue de botão é um excelente remédio para prevenir vários tipos de doenças, como: anemias, diabetes, conjuntivites, dor de cabeça, diarreia, febre e hemorragia”*

Informação do aluno 2 – *“o aratu vermelho é um crustáceo que faz parte da alimentação humana e de outros animais (...)”*

Quanto à biologia básica da espécie, era comum os estudantes mencionarem o tipo de alimentação do animal citado, assim como citavam aspectos da anatomia do corpo, e preferência por determinado habitat.

Informação aluno 3 – *“o caranguejo uçá possui dois olhos na extremidade da ‘cabeça’ (...) alimenta-se de peixes e outros animais mortos”.*

Informação aluno 2 – *“os guarás não nascem com a pigmentação vermelha das penas, só ficam com esse tom na idade adulta, nascem com as penas escuras, meio cinzas ou marrons, e só depois de um ano começa a mudar; o ‘segredo’ desse tom deslumbrante é sua alimentação a base do caranguejo maraconi que é rico em caroteno”.*

Quanto a relação, entre a espécie e o meio ambiente, em que tal amostra foi encontrada, era comum os estudantes relatarem falas do tipo:

Informação do aluno 4 – *“a poluição dos manguezais, pode causar vários problemas para a sobrevivências e reprodução dos caranguejos e peixes”.*

Informação aluno 5 – *“os urubus são importantes para o ecossistema, como eles são considerados animais necrófagos, que se alimentam de carne em putrefação, fazem uma ‘faxina’ no ambiente onde vivem”.*

Vale ressaltar, que a cada postagem no mural interativo, o professor comentava com o intuito de promover um debate a partir das informações trazidas pelo estudante participante. Como retorno apenas duas alunas responderam, fazendo comentários pertinentes ao assunto mencionado. Os demais agradeceram os elogios do professor na postagem. Menciona-se ainda, que outros professores da Escola tiveram acesso ao link e curtiram as postagens. Alguns comentaram no próprio mural e outros no grupo da Escola.

O *Padlet*, é uma ferramenta bem diversificada, no trabalho de Piffero *et al.*, (2020) os alunos foram convidados a pesquisar e postar no mural informações, sobre a questão do lixo na conservação do planeta, desse modo, analisam suas próprias vivências e ocorrências dos resíduos sólidos em suas comunidades. O que corrobora com esta pesquisa, na qual os alunos puderam amostrar a biodiversidade das praias da região onde habitam, mencionando a importância dos recursos naturais oriundos desse ambiente.

## 4.2 Organizando os conhecimentos

No início da aula expositiva, os estudantes foram motivados a apresentar/socializar suas postagens no Mural Interativo do *Padlet*, que estava sendo projetado para a turma através do Datashow. Como os alunos do 7º ano se mostraram retraídos inicialmente, os monitores começaram apresentando suas postagens.

Foi interessante a reação da turma, quando na sua apresentação, um monitor citou que a pigmentação do corpo do caranguejo aratu, reflete sua dieta a qual é regada de caroteno, presente nas folhas do

mangue vermelho, tal substância, confere a cor avermelhada a esse animal. Na ocasião o estudante completou, informando que ao mudar de dieta, a pigmentação do corpo desse animal também é alterada.

Para Assis *et al.* (2011), os conteúdos na área da ciência e biologia, que mais despertam a curiosidade nos estudantes são os animais, o ambiente, o estudo de suas características como o habitat, a reprodução, a locomoção e a compreensão do processo do ciclo vital dos mesmos.

Outro ponto alto nas apresentações, foi o fato de uma monitora, ter postado a foto da ave urubu, ela relatou, que ao desenvolver essa atividade, – pesquisar sobre a espécie – se sentiu muito intrigada, pois não conhecia a importância desses animais para a população. No final da sua fala, a estudante chamou atenção da turma, para o cuidado com o descarte da matéria orgânica morta próximo às residências.

Quando gerenciado de forma inadequada, o resíduo orgânico, pode causar impactos negativos, tais como: a contaminação do meio ambiente, seja do solo, da água ou dos seres inseridos nele, e também à saúde pública, por meio de doenças epidêmicas veiculadas a vetores relacionados a eles (VIANA; MARISCO, 2019). Existem diferentes possibilidades para o correto descarte do resíduo orgânico, sendo os principais métodos o enterramento, a incineração, a compostagem e o uso de biodigestores (BRASIL, 2017). O mais comum é o enterramento, porém é necessário observar a quantidade do resíduo, o local onde será enterrado. E assim, diminuir os impactos relacionados à proliferação de patógenos, contaminação do solo e de águas subter-



râneas em decorrência da toxicidade associada ao processo de decomposição da matéria orgânica (VIANA; MARISCO, 2019).

A atividade, deu-se continuidade com a aula expositiva da coleção biológica

(Figura 4). Os animais e plantas (APÊNDICE 2) foram apresentados seguindo a ordem evolutiva, e levando em consideração características adquiridas, filo após filo.

Figura 4 – Imagens do dia da aplicação da coleção biológica. Da esquerda para direita: Alunos 7º ano, Coleção Didática Zoológica, Exsiccatas, Exsicata do mangue vermelho.



Fonte: Próprio autor (2020)

Com auxílio de imagens das duas praias trabalhadas, o professor pesquisador promoveu uma discussão, abordando diferenças entre as duas praias estudadas, para os estudantes observarem uma praia, que sofre com a ação antrópica propiciada pelo turismo e uma praia mais conservada, usada majoritariamente por pescadores artesanais. Em seguida, foi trabalhado o tema “a origem da vida” – mencionando os fatores de favo-

recem a vida no ambiente aquático e o que pode limitar a vida no ambiente terrestre – no processo de transição dos organismos para o ambiente terrestre.

Foi trabalhado o conceito de biodiversidade, ecossistema e restinga. Posteriormente, foi aplicado a coleção biológica apresentando os espécimes de acordo com a escala evolutiva dos filós. A medida em que as plantas e animais iam sendo apresenta-



dos, o professor pesquisador, com o auxílio dos monitores motivavam para discussões breves e apontavam aspectos curiosos de determinados animais ou plantas para chamar atenção dos estudantes, no contexto da educação ambiental e manutenção do ecossistema. Assim como foi trabalhado a anatomia de alguns animais e plantas, e suas adaptações a diferentes ambientes. A fim de trabalhar a cadeia produtiva local, foi abordado conceitos relacionados a cadeia alimentar, com seus níveis de organização. Um ponto que despertou bastante interesse dos alunos, foi a parte de exibição de vídeos curtos, que tratavam de curiosidades de alguns animais, e um vídeo mostrando a importância do manguezal na proteção com a erosão natural provocadas pelo avanço das marés.

No momento da aplicação da aula presencial, a partir socialização dos monitores sobre suas postagens no mural interativo, os estudantes do 7º ano demonstraram-se motivados com o tema, houveram momentos de perguntas. Os estudantes posicionaram-se defendendo suas ideias, sobre informações apresentadas no vídeo de curta duração, criticaram e demonstraram-se confiantes no momento de suas falas, sobre determinada ideia. Entendem-se, que os estudantes reconheceram a utilização da coleção biológica, como instrumento para adquirir uma aprendizagem significativa e proveitosa, pois os materiais ali apresentados, faziam parte do cotidiano daqueles adolescentes, ou em algum momento da vida, já tiveram contato com esses animais, e plantas vivas no meio ambiente local.

Em consonância a esse dado, Azevedo, Oliveira e Lima (2016) reforça que a utilização de vídeos de curta duração, junto a exemplares de animais e documentários, tra-

zando curiosidades, sobre os animais, também são recursos utilizados durante as aulas práticas, como estratégias para dinamizar o ensino dos diversos grupos do reino animal.

A sugestão de tornar as aulas mais dinâmicas, para trabalhar conteúdos de zoologia e botânica, e para exercício da educação ambiental, através da coleção biológica, permite aos estudantes, assimilarem os temas discutidos nas aulas com maior facilidade, tornando compreensível a eles a diversidade de espécies existentes, as características dessas (ASSIS *et al.*, 2011) e como cada particularidade, está relacionada ao habitat em que as espécies se desenvolvem.

Com a aplicação da coleção biológica, para promoção das características morfológicas, anatômicas e comportamentais dos animais e plantas disponíveis na coleção, entende-se conforme Wommer (2013), que as coleções biológicas, são de fundamental importância para compreender um ecossistema, e principalmente trabalhar através dela aspectos da conservação ambiental, para a efetivação de práticas na educação ambiental.

#### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

Quanto a utilização do *Padlet* como ferramenta digital didática, foi possível perceber, que a maioria das informações postadas no mural interativo, foram complementadas a partir de pesquisas na internet. Com isso, percebeu-se, a grande influência, que a internet tem na vida escolar dos estudantes, auxiliando-os positivamente na construção do conhecimento, e conseqüentemente potencializando o ensino e aprendizagem dos mesmos.

Em conversa com a professora titular da turma do 7º ano, pode-se inferir, que a atividade do Mural Interativo no *Padlet*, foi motivadora e obteve uma participação significativa, haja vista a participação dos alunos no formato remoto, que se dá de forma lenta e desigual. A maior parte dos alunos, desta turma, não têm acesso a internet precisando ir até a escola para receber o material de estudo impresso, e com a atividade, mais de 50% da turma participou através de um celular próprio ou de um celular cedido.

Para avaliação da aula presencial, foi aplicado um questionário aberto com 10 (dez) questões (APÊNDICE 3), as quais versaram, sobre aspectos e importância da vegetação para a comunidade e a relação do manguezal, com a erosão natural, bem como, aspectos dos animais presentes na vida da população local.

Dos questionários avaliados 90%, apontaram assertivamente todos os três tipos de mangues, que ocorre na região. Desses 40% confundiu o mangue siriba (mangue preto) com o mangue de botão (mangue branco), na identificação das imagens propostas no questionário. Nas imagens estava visível o propágulo do mangue vermelho, as flores do mangue preto e os frutos na imagem do mangue branco, estruturas reprodutivas, que caracterizam cada uma dessas espécies.

O Maranhão, é o Estado brasileiro, que tem maior área ocupada por mangues, cerca de 505 mil hectares, seguido do Pará, com aproximadamente 390 mil hectares, e do Estado do Amapá com 226 mil hectares de área ocupada por mangues. Percebe-se, assim a importância da costa norte brasileira, para a conservação dos manguezais, em especial o cordão de Reservas Extrativistas do Salgado Paraense (12 UCs), o Arquipélago

da Ilha do Marajó (Resex de Soure), as Reentrâncias Maranhenses (Resex de Cururupu), além de outras unidades em processo de criação nessa região (MMA, 2018).

Quanto a extensão de largura, ou seja, continente adentro, alcançada pelos manguezais, MMA (2018) aponta que o Maranhão é o Estado, que possui maior largura de manguezal, com aproximadamente 40 quilômetros de largura, formando uma costa rica muito mais irregular e adentrada. No rio Gurupi (que separa os estados do Pará e do Maranhão) os manguezais alcançam apenas 25 quilômetros do continente adentro.

Quando questionados sobre a importância dos manguezais, 40% dos alunos relacionaram a importância contra a erosão natural, provocada pelo avanço das marés, 33,3% mencionaram a importância na alimentação dos comunitários da região, e outros 26,7% relacionaram o manguezal, como um aspecto, importante para a manutenção e o equilíbrio ecológico. O expressivo resultado relacionado à erosão, pode ter sido influenciado pelo vídeo, que mostrava de forma bem didática, como os manguezais protegem a costa do impacto das ondas. Seguem algumas respostas de alunos, sobre a importância do manguezal:

Resposta aluno 4 – *“o manguezal é importante porque é dele que muitas famílias tiram seu alimento e também alguma fonte de renda”*.

Resposta aluno 6 – *“essa vegetação impede grandes erosões, e sua fauna diversificada é de extrema importância social, ambiental e econômica”*.

Resposta aluno 7 – *“se não existisse o manguezal nossa casa seria inundada”*.

Resposta aluno 2 – *“fundamental para o equilíbrio ecológico, são grandes berçários naturais para aves, peixes, moluscos e crustáceos, considerado um dos ecossistemas mais importantes do planeta”*.

A saber, o MMA (2018) destaca os manguezais como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta, com grande importância para a manutenção de bens e serviços, uma vez que, a presença desse ecossistema, pode reduzir a vulnerabilidade da zona costeira à ocorrência de tempestades e eventos extremos e a inundações, além de promover a retenção de sedimentos, que contribui para compensar parcialmente a elevação do nível do mar e reduzir a vulnerabilidade a processos erosivos.

Quando perguntado, quais os animais e plantas são comuns às duas praias, as plantas, mais citadas foram o mangue, a salsa do mar e guajeruzeiro. Ressaltamos, que o manguezal e os guajeruzeiros, concentram-se numa região afastada da área de banho frequentemente visitada pelos turistas. Sobre a fauna, os alunos citaram com mais frequência o caranguejo, a garça e o guará, tais espécies, além de serem as mais abundantes na região, são também apreciadas, por conta da exuberante pigmentação e estrutura do corpo.

Com relação a utilização dos animais marinhos na alimentação local, 63% dos alunos, reconheceram esses recursos importantes e citaram alguns pratos feitos a partir de tais crustáceos, moluscos e peixes. Quando levados a pensar sobre a importância do camarão, para toda a região litorânea, 65% dos alunos disseram, que esse crustáceo, faz parte da alimentação dos comunitários e os outros 35% disseram, que é usado como fonte de renda através da comercialização do mesmo. Como segue alguns depoimentos:

Informação aluno 8 – *“o camarão é uma fonte de alimento e renda para muitas famílias, que moram na região”*.

Informação aluno 6 – *“o consumo e comercialização vem crescendo, e através da venda desse marisco muitas famílias conseguem se sustentar”*.

De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente de 2018, foram cadastradas, cerca de 32 mil famílias em 19 (dezenove) reservas extrativistas, localizadas em 9 (nove) Estados. No Nordeste, foi contabilizado cerca de 15 mil famílias, localizadas em reservas extrativistas, localizadas nos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Alagoas e Bahia. Nas unidades de conservação com manguezal, em sua grande maioria, a pesca, é a principal atividade econômica, e utiliza predominantemente a mão de obra familiar. A coleta de caranguejo, mariscos, pesca de peixes e camarões, constituem as atividades mais relevantes. O extrativismo nas comunidades pesqueiras é bastante diversificado, ora tendo importância comercial, ora sendo praticado, apenas para suprir as próprias necessidades dos produtores.

Diante do exposto, pode-se constatar, que a integração de tecnologias digitais na educação, como por exemplo, o *Padlet*, precisa ser pensada de forma crítica e criativa, de modo, que seja desenvolvido a autonomia e reflexão dos envolvidos, buscando proporcionar diferentes possibilidades de ensino (GASPI; JUNIOR, 2018). Ademais, a utilização das tecnologias, com base em metodologias ativas, tende a favorecer o processo de ensino e aprendizagem, de forma mais eficaz e autônoma, com foco no desenvolvimento humano em todas as suas interfaces e voltadas principalmente para a realidade vivenciada atualmente (CORDEIRO, 2020).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho, proporcionou aos estudantes, aproximar-se do meio ambiente, observando e vivenciando aspectos da paisagem local e interferências da ação humana no ambiente, as quais de alguma forma, despertaram a sensibilidade dos envolvidos, para os cuidados com o ecossistema local.

Os estudantes foram levados a interagir virtualmente a partir de fotos, legenda e comentários nas postagens através do *Padlet*. Além de publicar virtualmente, os estudantes foram motivados a socializar suas pesquisas, desenvolvendo habilidades de comunicação e oralidade para divulgar seus achados, contribuindo com discussões ao externar suas experiências no momento do registro icnográfico.

Como mini agentes de educação ambiental, os estudantes mostraram-se intrigados com as ações antrópicas, que causam alterações no meio ambiente. E diante das informações, os estudantes, mostraram-se motivados a aprender mais sobre os animais e plantas presentes no ecossistema local, os quais beneficiam direta ou indiretamente todas as comunidades da região.

Com a função de monitores, os alunos foram inseridos brevemente na rotina docente, com a preparação, a organização e exposição da coleção, o que os motivou a desenvolver a capacidade de argumentação, em apresentar seus achados e discutir temas em educação ambiental, dentro das características biológicas da biodiversidade apresentadas, a partir de cada espécime exposto na coleção.

Foi possível constatar, que as pesquisas para registros icnográfico no ambiente virtual do *Padlet*, o momento de socialização das postagens, a aula presencial com a apli-

cação da coleção, e com apoio de imagens e vídeos curtos sobre problemas e processos naturais, fomentou o ensino e aprendizagem dos envolvidos, despertando-os para conceitos e práticas necessárias, para uma mudança significativa na conduta dos mesmos, na garantia de conservar o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F., MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**. v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQ-vw/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 4 out. 2021.

ARANDA.T. **Coleções Biológicas**: conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. 2014. III Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica. 2014.

ARAÚJO, V. H. D., TRISTÃO, J. C., SANTOS, L. J. O ensino de ciências por investigação: uma proposta de sequência didática para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos de química para alunos do sexto ano. **Pesquisa e Debate em Educação**. Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 1, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ RPDE>. Acesso em: 4 nov. 2021.

ARAÚJO, M. M., XAVIER, L. A., RODRIGUES, C. F. Feira de ciências no padlet: usos tecnológicos aliados a práticas pedagógicas transgressoras. **Revista tecnologias educacionais em rede**. v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/65287/html>. Acesso em: 22 out. 2021.

ASSIS, T. R., COSTA, F. G., COSTA, P. C. CASAGRANDE, J.; CASTRO, B. J. **Contribuições de um jogo didático para o ensino de Zoologia nas aulas de Biologia**. In: 3º Congresso Internacional de Educação-Educação: Saberes para o século XXI, 2011.

AZEVEDO, H. J. C. C., FIGUEIRÓ, R., ALVES, D. R., VIEIRA, V., SENNA, A. R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, n.7, ano IV, 2012. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/548>. Acesso em: 28 set. 2021.

AZEVEDO, M. E. O.; OLIVEIRA, M. C. A.; LIMA, D. C. A zoologia no ensino médio de escolas estaduais do município de Itaipoca, Ceará. **Revista da SBEnBio**, n. 9, 2016. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52037646/A\\_zoologia\\_no\\_Ensino\\_Medio\\_Erli\\_Mario\\_e\\_Daniel-with-cover-page-v2.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52037646/A_zoologia_no_Ensino_Medio_Erli_Mario_e_Daniel-with-cover-page-v2.pdf).

BAPTISTA, M. **Concepção e implementação de atividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico. Tese (Doutorado), Educação (Didática das Ciências), 2010, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. 561 páginas. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854?mode=full>. Acesso em: 4 out. 2021.

BATISTA, R. F. M. e SILVA, C. C. Abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados [online]**, v. 32, n. 94 pp. 97-110. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Acesso em: 21 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF: MMA, 2017. p. 23. Disponível em: [http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2016/07/rs6compostagemmanualorientacao\\_mma\\_2017-06-20.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2016/07/rs6compostagemmanualorientacao_mma_2017-06-20.pdf). Acesso em: 28 out. 2021.

CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning. São Paulo. 2013.

CARVALHO, A. F. N., HIGA, I. **O ensino por investigação em ciências na escola pública**: compreendendo sua relevância a partir do relato dos alunos. Paraná, 2017.

CARVALHO, R. S. C., MIRANDA, S. C., DE-CARVALHO, P. S. O ensino de Ciências por Investigação e suas contribuições na Educação Básica: uma revisão sistemática da literatura. **ResearchGate**, v. 9, n. 11, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10564>. Acesso em: 4 out. 2021.

CORDEIRO, K. M. D. A. **O impacto da pandemia na educação**: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino. 2020. Disponível em: <http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1157>. Acesso em: 28 out. 2021.

FIOCRUZ. Fundação Osvaldo Cruz. **Manual de organização de coleções biológicas da Fiocruz exposição de motivos**. Ministério da Saúde. 2018. Disponível em: [https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/vppcb-m-cb-001manual\\_de\\_organizacao\\_de\\_colecoes\\_da\\_fiocruz\\_rev8.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/vppcb-m-cb-001manual_de_organizacao_de_colecoes_da_fiocruz_rev8.pdf). Acesso em: 28 set. 2021.

GASPI, S.; JÚNIOR, C. A. D. O. M. Meio ambiente conectado: proposta pedagógica de um curso de extensão de educação ambiental através do ensino híbrido. **Revista Valore**, 3(1), p.454 – 461, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/107/112>. Acesso em: 28 out. 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2010. Disponível em: [http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india/view](http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view). Acesso em: 12 out. 2021.

MARICATO, H. S.; OLIVEIRA, W. D.; BORGES, M. F.; DINIZ, J. L. A utilização da prática em zoologia através de coleções didáticas: um recurso para a construção dos conhecimentos dos alunos no ensino médio do município de Jataí – Goiás. **Anais [...]** XXIII Congresso de Educação do Sudoeste Goiano, 2007.

MEC.Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 21 jul. 2021. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas**



**dos manguezais do Brasil.** Brasília, MMA, 2018. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas\\_dos\\_manguezais\\_do\\_brasil.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas_dos_manguezais_do_brasil.pdf). Acesso em: 28 out. 2021.

MONTEIRO, J. C. S. *PADLET: um novo modelo de organização de conteúdo hipertextual.* **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, p. 01-11, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/9077>. Acesso em: 11 out. 2021.

MONTEIRO, J. C. S.; COSTA, M. J. M.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. **App-learning hipertextual: repositórios virtuais de aprendizagem no Padlet.** 4º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning. Coimbra, 2018.

OLIVEIRA, G. S.; MENDONÇA, J. A.; SILVA, L.A. Metodologias ativas e TDICs experiências no ensino remoto. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.46, p.147-160, 2021. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/2471>. Acesso em: 28 set. 2021.

PEIXOTO, L. S. V. **Primeira coleção didática de zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana.** Monografia (Especialização), 2012. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 42 p. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2553/1/MD\\_ENSCIE\\_III\\_2012\\_46.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2553/1/MD_ENSCIE_III_2012_46.pdf). Acesso em: 11 out. 2021.

PIFFERO, E. L. F., COELHO, C. P., SOARES, R. G. ROEHRS, R. Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. **Research**, v. 9, n. 10, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8465>. Acesso em: 11 out. 2021.

SANTOS, M. C. F. Coleções biológicas para o ensino de ciências: o herbário didático do Instituto de Aplicação da UERJ. **Caderno de Aplicação**, v. 26, n. 1, p. 11-18, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/333629546>. Acesso em: 4 out. 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. v.17, esp., p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2021.

SASSERON, L. H., SOUZA, T. N. O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 139-153. 2019. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1067>. Acesso em: 4 nov. 2021.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, v. 11, nº 55, 1992. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2155>. Acesso em: 8 out. 2021.

SHORTHOUSE, D. P. **SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps.** 2010. Disponível em: <https://www.simplemappr.net>. Acesso em: 26 out. 2021.

VASCONCELOS, T. P. C.; RODRIGUES, D. L. MORONE-RODRIGUES, *et al.* A importância da curadoria de coleções zoológicas do subfilo vertebrata para a comunidade científica. **Revista Presença**. [S.l.], v. 3, 2017. Disponível em: <https://revistapresenca.celso-lisboa.edu.br/index.php/numerohum/article/view/118>. Acesso em: 22 out. 2021.

VIANA, N. L., MARISCO, G. A importância da conscientização ambiental sobre o descarte de resíduos animais em trabalhos científicos e nos espaços educacionais. **Scientia Amazonia**, v. 8, n.3, 2019. Disponível em: <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2019/08/v.-8-n.-3-CAM1-CAM8-2019.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

VOLPI, T. A., NUNES, L. S., LOCATELLI, M. V., MARTINS, T. A. O., SANTOS, V. P. Acervo e técnicas organizacionais de uma coleção didática de Zoologia. **Revista Edu-**

**cação Pública**, v. 21, n.7, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/7/acervo-e-tecnicas-organizacionais-de-uma-colecao-didatica-de-zoologia>. Acesso em: 4 out. 2021.

WOMMER, F. G. B. **Coleções biológicas como estratégias para a educação ambiental**. Monografia (Especialização), 2013. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Maria, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/659/Wommer\\_Fernanda\\_Gabriela\\_Bitencourt.pdf](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/659/Wommer_Fernanda_Gabriela_Bitencourt.pdf). Acesso em: 28 set. 2021.





**INFORMAÇÕES  
ACADÊMICAS**





## AS ORGANIZADORAS E OS ORGANIZADORES

### **Adilson Luís Pereira Silva**

Licenciado em Química pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialista em Mídias na Educação (UFMA). Mestre em Química (UFMA). Doutorando em Química Associativo (IFMA/UFMA). Professor Assistente do Departamento de Química da Universidade Estadual do Maranhão (DQM – UEMA). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências, Saúde e Sexualidade da Universidade Estadual do Maranhão (GP-ENCEx/UEMA) e do Laboratório de Química Quântica Computacional (LQQC/UFMA).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4448767122826959>.

### **Celiana Azevedo Ferreira**

Graduada em Biblioteconomia. Especialista em Docência do Ensino Superior. Especialista em Psicologia da Educação. Coordenadora e bibliotecária da Biblioteca Paulo Freire-UEMAnet. Professora Pesquisadora de Orientação de TCC. Revisora da Revista TICs & EaD em Foco do Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão. Membro do Corpo Editorial da EdUEMA e Editora UEMAnet.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8362629010519796>

### **Iika Márcia Ribeiro de Souza Serra**

Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Mestrado em Fitossanidade e Doutorado em Fitopatologia ambos pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Pós-Doutorado em Educação e Tecnologias, pela Universidade de Coimbra, Portugal. Professora Adjunto IV de Microbiologia do Depto. de Biologia-CECEN/UEMA. Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade - PPGECB-UEMA e do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação Inclusiva - PROFEI-UEMA. Exerce a função de Coordenadora do Núcleo de Tecnologias para Educação (UEMAnet). Nessa área, atua na pesquisa com enfoque em Gestão em EaD, TICs e EaD e Formação de Professores em cursos intermediados por tecnologias. É integrante da Câmara de EaD da Associação Brasileira dos Reitores das Universidades Estaduais e Municipais (ABRUEM). É membro do comitê científico da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). Editora chefe da Revista Científica TICs & EaD em Foco/UEMA e da Video Journal of Social and Human Research/UEMA e Universidade Aberta de Portugal-UABPt.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9701947243565086>

**Jackson Ronie Sá-Silva**

Licenciado em Biologia e Química pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Bacharel em Farmácia e Bioquímica pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre em Saúde e Ambiente (UFMA). Doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Pós-Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Cruzeiro do Sul. Especialista em Biologia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela UFMA. Professor Adjunto do Departamento de Biologia da Universidade Estadual do Maranhão (DBIO – UEMA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado Profissional – da Universidade Estadual do Maranhão (PPGE – UEMA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva - PROFEI (UNESP/UEMA). Líder do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências, Saúde e Sexualidade da Universidade Estadual do Maranhão (GP-ENCEX/UEMA).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1439787124956370>.

**Lyzette Gonçalves Moraes de Moura**

Bacharel em Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão. Licenciada em Química pela Universidade Federal do Maranhão. Mestre em Química pela Universidade Federal do Maranhão. Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4769808940538928>.

**Quésia Guedes da Silva Castilho**

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre em Química Analítica (UFMA). Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Pós-Doutora em Química pela UFSCar / UFMA. Professora Adjunto do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão, no Centro de Estudos Superiores de Caxias (DEQUIBIO – UEMA - CESC). Coordenadora do Laboratório de Eletroanalítica, Ensino de Ciências e Química (LEECQ).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7322456840289279>.

**COAUTORAS E COAUTORES**

**Adilson Luís Pereira Silva** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4448767122826959>.

**Adriana Dias de Sousa** - Professora cursista

**Adriana dos Santos Nascimento** - Professora cursista

**Alamgir Khan** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8472485421485930>.

**Alice Carvalho Silva** - Professora cursista

**Alisson da Silva Rocha** - Professor cursista

**Allysson Maciel Rocha** - Professor cursista

**Ana Claudia Guimarães Rocha** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9571532343553654>.

**Ana Ilce Oliveira da Silva** - Professora cursista

**Ana Leticia da Silva e Silva** - Professora cursista

**Ana Paula Sampaio Amorim** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3404109292218865>.

**Anderson Cleiton da Conceição** - Professor cursista

**Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0112487022738304>.

**Antonio José Neves de Araújo** - Professor cursista

**Arquimar Oliveira da Silva** - Professor cursista

**Aurea Kely da Silva** - Professora cursista

**Brendo dos Santos Conceição** - Professor cursista

**Brígida Lima Magalhães** - Professora cursista

**Bruno de Almeida Nunes** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9806211869876937>.

**Carlos Alailson Licar Rodrigues** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/608716009552722>.

**Cristiane Assunção Conceição** - Professora cursista

**Déborah Silva Milhomem Rodrigues** - Professora cursista

**Deles Pereira Araújo** - Professor cursista

**Derlene Lima Santos** - Professora cursista

**Deuzita dos Santos Freitas Viana** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9427609782986371>.

**Duciene Cardoso Paz** - Professora cursista

**Edileia da Silva Pereira** - Professora cursista

**Edivan Araújo de Vasconcelos** - Professor cursista

**Eduardo Ferreira Rodrigues** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4752042196541329>.

**Edvalma de Alcantara Soares** - Professora cursista

**Edvan Moreira** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9406912742121871>.

**Efigênia Magda de Oliveira Moura** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4851558135941827>.

**Elda Cássia Bezerra da Silva** - Professora cursista

**Elda Rodrigues Miranda** - Professora cursista

**Elisvalda de Oliveira Sousa** - Professora cursista

**Eltton Soares Vieira** - Professor cursista

**Ester Clevia dos Santos** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9379141770980267>.

**Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1445971926906126>.

**Fábio Henrique Ribeiro Quim** - Professor cursista

**Fabício Ferreira Baltazar** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5036844110211471>.

**Fernanda Brito da Silva** - Professora cursista

**Francilene Vieira da Silva** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2628165670313554>.

**Francisco Fernando da Silva** - Professor cursista

**Francisco Jhonnata da Silva Monteiro** - Professor cursista

**Gábia de Araújo Costa** - Professora cursista

**Helayne da Silva Melo** - Professora cursista

**Hélia Fernanda dos Santos Lindoso** - Professora cursista

**Helmara Diniz Costa Viégas** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0733931828123217>.

**Idalina Maria da Silva Nascimento** - Professora cursista

**Ingrid Tayane Vieira da Silva Do Nascimento** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0562835842282346>.

**Iracely Santana Pereira** - Professora cursista

**Jackson Ronie Sá-Silva** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1439787124956370>.

**Jeilson da Silva Lima** - Professor cursista

**Joane Américo de França** - Professor cursista

**Jociel Ferreira Costa** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1953295693068547>.

**José da Silva Cardoso** - Professor cursista

**José Mauricio Dias Bezerra** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4373437861146232>.

**José Walter Serra Silva** - Professor cursista

**Josilene Pereira do Nascimento** - Professora cursista

**Jozivane Rodrigues de Sousa Dias** - Professora cursista

**Kaline Raiana da Silva Carvalho** - Professora cursista

**Karliany Figueirêdo da Silva** - Professora cursista

**Keilly Danielle Duarte Praseres** - Professora cursista

**Laíce Fernanda Gomes de Lima** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2578020604533292>.

**Léia Alves Ferreira Barros** - Professora cursista

**Lisandra Maria Lima Silva** - Professora cursista

**Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1268167537620626>.

**Livia Carine Macedo e Silva** - Professora cursista

**Lyzette Gonçalves Moraes de Moura** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4769808940538928>.

**Lucenilde Carvalho de Freitas** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8911753577888795>.

**Luciana Carvalho Borges** - Professora cursista

**Luciana Costa Matias Rocha** - Professora cursista

**Luciana da Silva Cunha** - Professora cursista

**Mara Lúcia Cacao de Sousa Massete** - Professora cursista

**Marcelo Cássio Lima Santos** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4889452487547603>.



**Marcos Eduardo Miranda Santos** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1242447664036203>.

**Maria Cleidemar Alves G. da Paixão** - Professora cursista

**Maria de Fátima dos Santos Barbosa** - Professora cursista

**Maria de Fátima Tavares da Silva** - Professora cursista

**Maria de Jesus Monteiro Costa** - Professora cursista

**Maria do Socorro Nahuz Lourenço** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6376109815621690>.

**Maria Edilena Mota Gomes** - Professora cursista

**Maria Ernilda Rodrigues Lima Mendes** - Professora cursista

**Maria Gabriela Sampaio Lira** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4715414794811705>.

**Marina de Sousa Silva** - Professora cursista

**Marinalda Barros Coelho** - Professora cursista

**Marinilde Silva Cutrim** - Professora cursista

**Mariza Nogueira Martins** - Professora cursista

**Marizete Miranda Martins Coelho** - Professora cursista

**Marley Pereira de Souza** - Professor cursista

**Maura Célia Cunha Silva** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8489485084749004>.

**Mércia Gabriely Linhares Teles** - Professora cursista

**Monique Hellen Martins Ribeiro** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6769131578316885>.

**Naiana Ribeiro Gomes da Silva** - Professora cursista

**Nayane De Jesus Pinheiro Santos** - Professora cursista

**Nêuton Silva-Souza** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6314817497876535>.

**Osdelbrane do Nascimento Costa** - Professora cursista

**Oselania da Silva Melo dos Santos** - Professora cursista

**Patrícia Fernanda Pereira Cabral** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4608857040043931>.

**Quésia Guedes da Silva Castilho** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4769808940538928>.

**Rafaella Cristine de Souza** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7546910257616366>.

**Raquel Maria Trindade Fernandes** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6385115742213110>.

**Rayana Pereira Noieto** - Professora cursista

**Rayane Gomes Soares dos Santos** - Professora cursista

**Raynara das Mercês Teixeira** - Professora cursista

**Renata Araújo Lemos** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5454770509929639>.

**Renato Corrêia Lima** - Professor cursista

**Renato de Jesus Rabelo Campos** - Professor cursista

**Rita Coelho da Fonseca da Silva** - Professora cursista

**Rogério da Costa Ferreira** - Professor cursista

**Rosilene Teixeira Batista** - Professora cursista

**Sabrina Silva De Souza** - Professora cursista

**Samira Brito Mendes** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>.

**Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0761394700556207>.

**Selma Maria Pereira da Silva** - Professora cursista

**Selma Patrícia Diniz Cantanhede** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4020791726117913>.

**Sibere dos Santos Miranda** - Professora cursista

**Sirléia Lucena Rodrigues** - Professora cursista

**Suelen Rocha Botão Ferreira** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1272233351902347>.

**Tainara da Costa Chaves** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4427258328365238>.

**Tassiane dos Santos Martins** - Professora cursista

**Teresa Maria de Jesus Ferreira** - Professora cursista



**Thaise Nunes de Sousa** - Professora cursista

**Vacesa Maria Alves Coutinho** - Professora cursista

**Valdenir Cantanhêde Freitas** - Professor cursista

**Vera Lúcia Neves Dias Nunes** - Professora orientadora de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2305829335656074>.

**Vitor Rafael Cardoso Neto** - Professor cursista

**Wagner Macedo da Silva** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9079908667679436>.

**Werbeth Sousa da Conceição** - Professor cursista

**Weyffson Henrique Luso dos Santos** - Professor orientador de TCC  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2374555710694620>.

**Yara Alves da Silva** - Professora cursista



Apresentamos o livro *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA*, com satisfação e felicidade. A satisfação tem a ver com a dimensão de sermos professores formadores em uma universidade pública que valoriza a docência, os docentes e o processo de produção de conhecimento didático-pedagógico. A felicidade externada pela produção do livro, advindo dos esforços teóricos e metodológicos dos cursistas do *Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)*, traduz, através da materialidade dos textos, uma vontade de realizar ensino de Ciências de outra forma, tendo como concepção o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por intermédio do Programa Ciência na Escola, dos Ministério da Educação (MEC) e da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) viabilizaram o projeto denominado *Ciência é 10. O que é o Ciência é 10?* Uma política pública de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Fundamental que teve como proposta epistêmica qualificar professores em serviço para desenvolverem aulas de Ciências cuja centralidade é a investigação.

Investigar, questionar, conjecturar, hipotetizar e criar são as categorias que movimentaram a fundamentação teórico-metodológica do *Ciência é 10*. Eis um desafio. Eis uma rica proposta para formarmos sujeitos críticos, reflexivos, éticos e cidadãos. O livro *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na Universidade Estadual do Maranhão* apresenta textos que retratam as experiências das pesquisas educacionais dos cursistas da Universidade Estadual do Maranhão na *Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10)*.