

**VOLUME 3**

# **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 3

# 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**

Fabiola de Jesus Soares Santana

**Pró-Reitor de Planejamento e Administração**

Antônio Roberto Coelho Serra

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

Rita Maria de 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**

Fabiola 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.3.

274 f.

ISBN: 978-65-89821-95-3

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 ENSINO 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> .....	37
<b>BENEFICIAMENTO DO AZEITE DE BABAÇU (<i>Orbignya speciosa</i>) POR DIFERENTES PROCESSOS DE EXTRAÇÃO</b> <i>Maria de Fátima dos Santos Barbosa, Patrícia Fernanda Pereira Cabral, José Maurício Dias Bezerra</i> .....	39

**O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS) NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS DE CIÊNCIAS DOS ALUNOS DO 8º ANO**

*Osdelbrane do Nascimento Costa, Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira, Deuzuita dos Santos Freitas Viana.....* 46

**ONDAS LUMINOSAS E SONORAS: um estudo teórico-prático**

*Maria Cleidemar Alves Gomes da Paixão, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura.....* 57

 **EIXO 2: VIDA.....** 71

**EDUCAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA COM AUXÍLIO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

*Josilene Pereira do Nascimento, Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira, Quésia Guedes da Silva Castilho .....* 73

**FAKE NEWS E NOTÍCIAS REAIS RELACIONADAS A COVID-19: uma proposta de alfabetização científica adaptada ao ensino remoto emergencial**

*Renato Corrêa Lima, Lucenilde Carvalho de Freitas, Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos.....* 84

**HORTOTERAPIA: benefícios do cultivo de plantas ornamentais, medicinais e hortaliças no contexto escolar e familiar**

*Maria Ernilda Rodrigues Lima Mendes, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Edvan Moreira .....* 102

**O USO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS**

*Sabrina Silva de Souza, Jackson Ronie Sá-Silva.....* 110

**TEIA ALIMENTAR: uso de experimento como metodologia complementar no ensino de ecologia**

*Joane Américo de França, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Nêuton Silva-Souza..* 116

**UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DOS MICRO-ORGANISMOS E A SAÚDE HUMANA**

*Renato de Jesus Rabelo Campos, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Efigênia Magda de Oliveira Moura.....* 125

**VACINAS:** uma atividade investigativa para alunos de 6º e 7º ano de uma turma multiseriada de Buriticupu no Maranhão

*Iracely Santana Pereira, Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira, Maura Célia Cunha Silva*..... 149



**EIXO 3: AMBIENTE**..... 155

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR COMO TRANSMISSORA DE CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA**

*Luciana Costa Matias Rocha, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Nêuton Silva-Souza*. 157

**A RECICLAGEM NO CONTEXTO ESCOLAR:** o caminho para o desenvolvimento sustentável

*Naiana Ribeiro Gomes da Silva, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes*..... 168

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RECICLAGEM:** uma proposta pedagógica para a abordagem no ambiente escolar da destinação correta de resíduos

*Rayana Pereira Noleto, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura*..... 174

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO BÁSICO:** O caminho para a sustentabilidade

*Vacesa Maria Alves de Amorim Coutinho, Selma Patrícia Diniz Cantanhede, Patrícia Fernanda Pereira Cabral*..... 182

**ESTUDO DA EROÇÃO HÍDRICA PLUVIAL DO SOLO:** uma proposta investigativa ensino de ciências no 7º ano

*José da Silva Cardoso, Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira*..... 193

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RECICLAGEM NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

*Yara Alves da Silva, Maria Gabriela Sampaio Lira, Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes*..... 201

**O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E O IMPACTO AMBIENTAL:** desafios e possibilidades numa abordagem investigativa analisada a partir de ações do cotidiano

*Valdenir Cantanhêde Freitas, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Francilene Vieira da Silva* ..... 213

**O DESTINO DO LIXO FARMACÊUTICO:** uma proposta investigativa para os alunos do sexto ano da cidade de São Pedro dos Crentes-MA

*Jeilson da Silva Lima, Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes*..... 230

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

*Rosilene Teixeira Batista, Jackson Ronie Sá-Silva*..... 238

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO NONO ANO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO PEDRO DE SÃO BENTO-MA**

*José Walter Serra Silva, Marcelo Cássio Lima Santos, Wagner Macedo da Silva*..... 243

**REPENSANDO A MATA DOS COCAIS EM UMA ESCOLA DA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ A PARTIR DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

*Elton Soares Vieira, Renata Araujo Lemos*..... 251

**TIJOLO ECOLÓGICO:** uma abordagem sustentável para alunos da 1ª série do município de Sambaíba-MA

*Sibere dos Santos Miranda, Quésia Guedes da Silva Castilho*..... 259



**INFORMAÇÕES ACADÊMICAS**..... 267



# 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 Instituições de Ensino Superior (IES) públicas aceitaram o desafio. E configurou-se um desafio prazeroso o qual realizamos com afinco, 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) recebeu e direcionou todas as atividades didático-pedagógicas do *Ciência é 10* dando suporte integral às 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 reverbera 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-metodológicos 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 prope-dêutico. É necessária uma reorientação 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 beleza 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 dimen-

são 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 queria 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 certas (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 planejamentos, 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, hiper-críticos, 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 prefaciasta 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-vin-

das deste curso de especialização, na UEMA, com a nossa primeira formação que nos proporcionou entender, entre outras coisas, a logística 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 espe-

cialização: 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 cur-

sistas, tutores(as) e orientadores(as). Desse modo, destaco que, antes do início do Módulo 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.

Experenciar 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 experiên-

cias 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, medie 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 mandatório 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 dependências 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
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, acontecerem

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 Studart, 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 Studart 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.

Professores formadores	Disciplinas
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.

Disciplina	Tutores e orientadores <sup>1</sup> de TCC	Cursistas
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 inicia-

tiva 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-cincias>). 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 sen-

tido 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 realidade 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 recuperação, 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 Especialização 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 %
Total	421	100 %

Agora, apresentar-se-ão algumas situações específicas relacionadas à conclusão da especialização pelos cursistas do Ciência é 10, primeiramente, no que se refere à con-

clusão 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.

Polo	Cursistas	TCC defendidos até 18/12/2021	TCC defendidos na recuperação	Desistências	Evadidos
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
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 experiên-

cias 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%).
- c) As evasões foram de grande monta: teve-se um total de 35,4 % de cursistas evadidos. Institucionalmente, compreende-se que as evasões estiveram diretamente relacionadas com o contexto complexo da pandemia da Covid-19.
- d) 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.
- e) 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**



## BENEFICIAMENTO DO AZEITE DE BABAÇU (*Orbignya speciosa*) POR DIFERENTES PROCESSOS DE EXTRAÇÃO

Maria de Fátima dos Santos Barbosa  
Patrícia Fernanda Pereira Cabral  
José Maurício Dias Bezerra

### 1 INTRODUÇÃO

Há várias espécies vegetais que possuem sementes ricas em óleos, dentre as quais, citam-se a soja, o babaçu, a oliva, a canola, o algodão e outras. Das espécies citadas, o babaçu tem grande destaque, haja vista que suas sementes apresentam alto teor de óleo, cerca de 65% a 68% (Portal São Francisco, 2021).

A palmeira de babaçu tem grande destaque no país por ser uma palmeira cujas partes são aproveitáveis, sendo que o destaque maior vai para o fruto, também chamado de “cocos”. Os cocos apresentam quatro partes, quais sejam: epicarpo, mesocarpo, endocarpo e amêndoas. Das partes do coco, as amêndoas ganham destaque, pois, nelas, contém óleo.

As amêndoas de babaçu são as partes mais aproveitadas nas comunidades rurais do município de Caxias-MA. Delas, é extraído o azeite pelo método tradicional, que é repassado tradicionalmente, de geração em geração. Diante disso, uma pesquisa que analise métodos diferentes para a extração do azeite é bem relevante e vem contribuir para inovações.

Nesse sentido, este estudo busca realizar atividades investigativas visando avaliar métodos alternativos para extração do azeite das amêndoas torradas de babaçu, já que o método utilizado pela comunidade em geral é bastante trabalhoso, além de expor o extrator a muito calor.

A partir dos resultados obtidos nesta investigação, foi constatado que é possível extrair o azeite do babaçu por outros métodos alternativos, contudo o método tradicional é o que apresenta maior rendimento, sendo considerado o mais eficaz. Além disso, os participantes das atividades investigativas perceberam que existem diversos métodos e procedimentos para a extração do azeite de babaçu, os quais podem ser comparados e avaliados por meio da investigação científica.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 2.1 Caracterização do babaçu

O babaçu é uma palmeira (Figura 1) encontrada em diversos países da América Latina, sendo que, no Brasil, está presente em vários estados brasileiros, estendendo-se na Amazônia, na Mata Atlântica, no Cerrado e na Caatinga. É encontrado em formações conhecidas como babaçuais, que cobrem cerca de 196 mil km<sup>2</sup> no território brasileiro, com ocorrência concentrada nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí, na região conhecida como Mata dos Cocais (CARRAZA, *et al.* 2012).

Segundo Carraza *et al.* (2012), a palmeira do babaçu pode atingir de 10 a 30 metros de altura e de 20 a 50 cm de diâmetro (caule). Começa a produzir seus frutos (cocos) a partir do oitavo ano e, após 15 anos, obtém produção total. Os cocos são muito atrativos para o homem e para a fauna silvestre. Cada safra pode ter entre 3 e 5 cachos, e cada cacho pode produzir de 300 a

500 cocos. Os florescimentos desses cachos acontecem entre janeiro e abril, e o amadurecimento, entre agosto e dezembro. O pico da safra ocorre do período seco ao início do período chuvoso, e a produção de cocos pode variar muito, conforme a região e as condições naturais, quais sejam: solo, umidade, competição, entre outras.

Figura 1- Palmeira de babaçu



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

O formato dos frutos é elipsoidal, mais ou menos cilíndrico. Pesa de 90 a 280g e apresenta quatro partes: epicarpo - parte mais externa do coco, com cerca de 15% do peso, formada por fibras resistentes que oferecem proteção ao fruto; mesocarpo - parte do meio da casca do coco, com cerca de 20% do peso, que tem uma formação maciça composta, sobretudo, por amido; endocarpo - parte lenhosa interna na qual estão os frutos, sendo muito utilizada para a produção de carvão, com cerca de 60% do coco; e amêndoas - parte interna do coco, (também chamadas de castanhas) são os principais componentes do babaçu, variando de uma a seis amêndoas por unidade. Delas, é extraído o óleo ou azeite (FERREIRA, 2011).

De acordo com Teixeira (2000), conforme citado por Castro *et al.* (2020), no rotineiro sistema de aproveitamento do babaçu, é possível se realizar a extração de produtos com múltiplas utilidades, por exemplo: a madeira – usada na construção de casas, produção de utensílios e lenhas; as palhas – para tetos de casa; o palmito – na alimentação e na indústria; os frutos – são os mais aproveitados, usados para produção de farinhas (amido); óleo (das amêndoas); e fonte de energia (carvão feito do endocarpo).

De acordo com os dados da Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS) (IBGE, 2017), o Brasil produziu 54.330 toneladas de amêndoa de coco babaçu; dessa produção, cerca de 93% foi oriunda do Maranhão (50.476 toneladas). O Piauí produziu 3.366 toneladas, sendo o segundo maior produtor, e o terceiro, Tocantins, produziu 304 toneladas (RETRATOS, 2019). Ainda conforme Peters (1992) apud Porro (2019), os principais meios de sobrevivência dos residentes rurais do Maranhão são a agricultura e a extração de produtos da palmeira do babaçu. Isso demonstra a importância da palmeira para essas comunidades.

As amêndoas constituem de 6 a 8% do fruto do babaçu; delas, são extraídos de 65 a 68% de óleo, que apresenta cor branca e amarela moderada, com aroma e gosto suave, cor essa que muda conforme a temperatura, uma vez que, em temperatura ambiente, o óleo manifesta-se como uma gordura (Portal São Francisco, 2021).

O óleo de coco babaçu é muito aproveitado para fins alimentícios e na fabricação de margarinas, na medida em que apresenta propriedades semelhantes ao óleo de dendê (ou palma), oferecendo alto teor de ácido láurico. Ele tem várias aplicações, entre as quais, destacam-se: indústria cosmética, alimentícia, sabões, sabão de coco, detergentes, lubrificantes e outras (VIEIRA, 2021).

Segundo Silva (2017), o óleo de babaçu é rico em ácido láurico (gordura). Esse ácido o torna um potente analgésico, estimulante do sistema imunológico e fonte de propriedades antivirais. Ele tem substância anti-inflamatória, ajuda a regular a flora intestinal- prevenindo contra problemas, como prisão de ventre e diarreia -, contribui para o aumento da imunidade e, ainda, é muito bom para a pele, pois é uma excelente fonte de antioxidantes e vitamina E, indicado para combater os efeitos dos radicais livres, com ação cicatrizante, deixando-a com a aparência mais jovem e iluminada.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Por meio de conversas com as moradoras, identificou-se que, das partes do coco babaçu, as amêndoas são as mais aproveitadas nas comunidades rurais do município de Caxias-MA, visto que é extraído, de maneira artesanal, o azeite. O método tradicional consiste em coletar os cocos das palmeiras, quebrá-los no machado, com o auxílio de um macete de madeira, retirar as amêndoas do coco já quebrado com a mão, torrâ-las em panelas de aço ou alumínio e, por fim, triturá-las em moinho, forrageira, pilão (Figura 2) ou triturador.

Figura 2 – Amêndoas sendo trituradas no pilão



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

Quando as amêndoas são trituradas, é acrescentada água para levá-las ao cozimento. Ressalta-se que não existe um padrão para a quantidade de água que deve ser colocada em cada quilo de amêndoas, sendo assim, esse processo é feito gradualmente. Após o procedimento de trituração e colocação de água nas amêndoas, levam-se estas ao fogo por, aproximadamente, 1h, a depender da quantidade de água que foi acrescentada após serem trituradas.

O cozimento serve para separar o azeite das borras (subproduto das amêndoas). À medida que vai cozinhando, a água evapora, e o azeite se desloca para a superfície da mistura. Posteriormente, o azeite é coletado com o auxílio de uma colher concha. Por último, o azeite colhido é levado para apurar, processo que consiste na evaporação de toda a água da mistura, sobrando, ao final, o azeite, que é reservado para esfriar e, em seguida, ser guardado em recipientes. Esse método de extração de azeite é bastante trabalhoso e expõe as pessoas a altas temperaturas, entretanto é repassado tradicionalmente, de geração em geração.

Foi realizada uma visita na comunidade rural do povoado Mimoso - situado no 3º Distrito da cidade de Caxias- MA - visando à observação direta do processo de extração do azeite. Nessa comunidade, foram adquiridas as amêndoas (Figura 3) e explicados os métodos que seriam utilizados para extração do azeite. As pessoas que participaram do projeto confirmaram seu aceite por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responderam a um questionário oralmente, sendo as respostas transcritas pela autora da pesquisa ao final da experiência (Apêndice A). A metodologia aplicada para realização deste trabalho foi de natureza qualitativa e quantitativa.

Figura 3 – Moradoras extraindo as amêndoas dos cocos



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

A fim de que o processo de extração do azeite do babaçu (*Orbignya speciosa*) acontecesse, foram realizadas as seguintes etapas:

Primeira etapa: após o processo de quebra dos cocos para retirada das amêndoas, estas foram cortadas em pequenos pedaços (para facilitar a trituração). Depois, torradas (Figura 4) em uma panela, até ficarem com a coloração marrom (dependendo da quantidade de amêndoas, esse processo leva em torno de 1h).

Figura 4 - Amêndoas torradas



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

Segunda etapa: pesaram-se seis porções de amêndoas, contendo cada porção 500 g de amêndoas torradas; posteriormente, foram separadas (Figura 5) em recipientes diferentes.

Figura 5 - Amêndoas já pesadas e separadas



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

Logo após, realizaram-se os seguintes tratamentos:

**TRATAMENTO 1:** triturou-se, no liquidificador, uma porção de amêndoas com a adição de 900 ml de água. Colocou-se a mistura do liquidificador em uma panela e levou-a ao fogo para cozinhar por 30 min, até o azeite ficar na parte superficial da mistura. O mesmo foi coletado gradativamente, conforme o seu deslocamento até a superfície (método tradicional).

**TRATAMENTO 2:** utilizaram-se três amostras, uma para cada tempo. Após o processo anterior, foi feita a trituração no liquidificador das porções de amêndoas (uma de cada vez) com a adição de 900 ml de água. Foi reservada a respectiva mistura em um recipiente e deixou-se descansar por 12h a porção 2A, 24h a porção 2B e 48h a porção 2C. Ao final de cada um desses períodos, foi coletado o azeite na superfície da mistura.

**TRATAMENTO 3:** triturou-se no liquidificador uma porção de amêndoas com a adição de 900 ml de água. Posteriormente, a mistura do liquidificador foi coada em um pano voal e adicionados mais 500 ml de água para a lavagem das borras. Levou-se a parte líquida ao fogo por 50 min, para a evaporação completa da água, e, em seguida, coletou-se o azeite resultante.

**TRATAMENTO 4:** triturou-se, no liquidificador, uma porção de amêndoas com a adição de 900 ml de água. Posteriormente, a mistura do liquidificador foi coada em um pano voal e adicionados mais 500 ml de água para a lavagem das borras. Colocou-se a parte líquida em um recipiente para permanecer descansando por 12h (Figura 6). Em seguida, coletou-se o azeite resultante.

Figura 6 - Mistura em repouso de 12h



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

Após todos os processos de coleta, o azeite seguiu para o fogo novamente, até a evaporação da água que ainda estava na mistura. O azeite resultante de cada tratamento foi quantificado utilizando uma proveta graduada de 250 ml.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após cada tratamento serão apresentados na tabela 1:

Tabela 1- Resultados obtidos após cada tratamento

Tratamentos	Azeite resultante (ml)
1	200
2	Não houve rendimento
3	158
4	106

Figura 7 – Azeite resultante após cada tratamento



Fonte: Produzido pelos autores (2021)

O tratamento que apresentou maior rendimento foi o primeiro, no qual foi aplicado o método tradicional (Figura 7). Nos tratamentos 3 e 4, obteve-se um rendimento de 21% e 47% (respectivamente), bem menor em comparação com o método tradicional. Já no tratamento 2, a mistura ficou descansando pelo tempo descrito, e o azeite que ficou na parte superior da mistura resultou em uma quantidade muito pequena, o que impossibilitou a sua quantificação.

Foi possível notar que as borras e o calor interferem no rendimento do azeite, haja vista que, no tratamento 3, a mistura não continha borras, e seu rendimento foi menor do que tratamento 1.

No tratamento 4, deixou-se em repouso a mistura já coada, para separar o azeite do restante da mistura, e o rendimento do azeite foi bem menor em comparação com os tratamentos 1 e 3, sendo que, nesses dois, foi usado calor para separar o azeite da mistura. De acordo com os resultados apresentados, o método mais eficaz foi o tratamento 1, referente ao tratamento tradicional.

Para conhecer um pouco da vivência das participantes da atividade investigativa e saber com que idade aprenderam, quem as ensinou e qual método utilizavam para extrair

o azeite, foram feitas algumas perguntas, e, com relação a isso, elas responderam:

Entrevistada 1: “Ah! Comecei bem cedo, com 13 anos, ficava olhando quando minha mãe ia tirar e, depois, comecei a fazer sozinha, e ela ficava de olho e me orientava na parte que estava errando.”

Entrevistada 2: “Minha mãe não tinha muita paciência, então minha avó me ensinou, aprendi com 15 anos.”

Entrevistada 3: “Aprendi com 14 anos, com a mamãe.”

Como se pode analisar nas falas acima, elas aprenderam a extrair o azeite de coco babaçu ainda na adolescência, e suas mães e avós foram suas mentoras. Quanto ao método de extração, todas usam, até hoje, o método tradicional.

Quando se questionou acerca do que acharam dos métodos de extração utilizados no experimento para a extração do azeite, obtiveram-se as seguintes respostas:

Entrevistada 2: “Legal! Não tinha parado para pensar que podia tirar o azeite de outras formas; aprendi esse com minha mãe e uso ele.”

Entrevistada 1: “É bem interessante, pena que o azeite não rende tanto como pelo jeito que estamos acostumadas.”

Entrevistada 3: “Ah! Prefiro fazer da maneira que aprendi.”

Entrevistada 4: “Foi muito proveitoso conhecer novas formas de tirar o azeite, mesmo que não renda mais do que pela maneira que estamos acostumadas; é um conhecimento a mais.”

De acordo com as falas das participantes, percebeu-se que foi útil os conhecimentos adquiridos, servindo para despertar a curiosidade para outras formas de extração do azeite, pois elas estão acostumadas a reproduzir o método tradicional, o qual é repassado de geração em geração. Quando questionadas sobre o que acrescentariam nos métodos apresentados na atividade, nenhuma delas sugeriu.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta atividade investigativa despertou a curiosidade das participantes no que concerne a outras maneiras diferentes das que estão acostumadas no processo de extração do azeite, existindo, desse modo, muitos caminhos a serem estudados sobre técnicas de extração do azeite do babaçu.

A partir dos resultados obtidos, constatou-se que é possível extrair o azeite do babaçu por outros métodos alternativos, contudo o método tradicional é o que apresenta maior rendimento, sendo considerado o mais eficaz. Além disso, as participantes das atividades investigativas perceberam que existem diversos procedimentos para a retirada do azeite de babaçu, entretanto o método tradicional continua sendo o mais rentável e o mais fácil para obtenção desse azeite. Não obstante isso, métodos mais complexos e que exigem equipamentos mais modernos podem viabilizar uma maior rentabilidade do óleo de babaçu.

## REFERÊNCIAS

- CARRAZZA, Luis Roberto; SILVA, Mariane Lima da; ÁVILA, João Carlos Cruz. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Babaçu**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012.
- CASTRO, Geandro Carvalho *et al.* Aproveitamento integral do coco babaçu como estratégia de educação e desenvolvimento social sustentável. **Extensão em Foco**, Palotina, n. 21, p. 156-164, 01 ago./dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/extensao/article/download/69803/pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Sociobiodiversidade**, Brasília, v. 1, n.1, 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/item/download>. Acesso em: 16 maio 2021
- FERREIRA, Antonio Marcos Neres. **O total aproveitamento do coco babaçu (orbignya oleifera)**. 2011. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1928/1/2011\\_AntonioMarcosNeresFerreira.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1928/1/2011_AntonioMarcosNeresFerreira.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.
- PORRO, Roberto. A economia invisível do babaçu e sua importância para meios de vida em comunidades agroextrativistas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.** 14 (1), jan.-abr., 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/pTzRmXNGf5FVsH8WZ-jwyc5S/?lang=pt#>. Acesso em: 12 jan. 2022.
- PORTAL São Francisco. **Babaçu**. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/alimentos/babacu>. Acesso em: 31 out. 2021
- RETRATOS. **Eireli-Me**, Rio de Janeiro, v.15, jan.2019. Disponível em: [https://agencia-denoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediai-bge/arquivos/9195164a0e8db3cba3dfe5c2178056f1.pdf](https://agencia-denoticias.ibge.gov.br/media/com_mediai-bge/arquivos/9195164a0e8db3cba3dfe5c2178056f1.pdf). Acesso em: 04 out. 2021.
- SILVA, Candida. Óleo de babaçu: o ingrediente é queridinho no universo fitness e oferece diversos benefícios à saúde. 2017. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/acido-laurico-e-o-segredo-por-tras-dos-beneficios-do-coco/>. Acesso em: 18 maio 2021.
- VIEIRA, Joana D'arc. **Babaçu**. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/alimentos/babacu>. Acesso em: 18 maio 2021.

## O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS DE CIÊNCIAS DOS ALUNOS DO 8º ANO

Osdelbrane do Nascimento Costa  
Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira  
Dezuita dos Santos Freitas Viana

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no contexto escolar tem adquirido relevância em todas as etapas do processo educativo, uma vez que levará o aluno a seguir para o rumo da pesquisa e da tecnologia. No Ensino Fundamental, esse debate em torno da ciência ocorre em todas as etapas e modalidades, a exemplo das séries/anos iniciais do Ensino Fundamental II. Pensando nisso, muitos países têm investido em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nas escolas, adquirindo materiais para o uso da internet e capacitação de profissionais (MORRELL, 2015).

O uso das TDICs, no Ensino Fundamental, considera, de forma muito nítida, as especificidades do público dessa etapa educacional, assim como destaca as possibilidades de aprendizagem. Nesse sentido, este estudo se justifica, entre outras questões, pela necessidade de refletir sobre o uso das TDICs no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, na medida em que essas ferramentas tornam o trabalho didático mais prático e menos teórico, e, ainda, de fomentar discussões e reflexões acerca do Ensino de Ciências por Investigação- EnCI. Ressalta-se que essa mudança na forma de trabalhar com o componente curricular Ciências tem sido mais adotada nas pesquisas dentro das escolas ao contemplar o currículo (SASSERON, 2015).

Considera-se oportuno e relevante este artigo, haja vista que a implementação de um ensino de qualidade para a comunidade estudantil parte da reflexão, profunda e constante, da prática pedagógica docente com vistas a oferecer condições de crescimento intelectual aos educandos. Nota-se que as escolas precisam avançar no sentido de se tornarem mais tecnológicas, ou seja, instigar os alunos para o desejo de aprender Ciências por meio da observação e investigação.

O artigo abordará, também, os seguintes tópicos, a saber: “O ensino de Ciências como investigação” e “A importância do uso das TDICs no processo de ensino-aprendizagem de Ciências”. A escolha da escola campo da pesquisa teve como problema a ser investigado refletir se o uso das tecnologias influencia o ensino-aprendizagem dos alunos no que se refere ao componente curricular Ciências.

Nesse sentido, os objetivos da pesquisa foram: discutir acerca das relações das TDICs no ambiente escolar e se a utilização desses recursos contribui para o ensino nas aulas de Ciências, promovendo uma aprendizagem mais significativa; refletir sobre os conhecimentos adquiridos pelos estudantes nas aulas de Ciências; compreender que as tecnologias são o resultado do desenvolvimento histórico da sociedade; e analisar a importância do uso das TDICs sob a visão dos alunos de 8º ano no ensino de Ciências.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O ensino de ciências como investigação

Analisando o processo educacional como um todo, de imediato, reflete-se num importante eixo: o ensinar. Especificamente, em se tratando do ensino de Ciências, essa reflexão passa a ter ainda mais notoriedade. Isso, porque, de acordo com Brasil (2018), a ciência faz parte da vida do estudante desde o desenvolvimento científico tecnológico ou as próprias transformações do meio ambiente.

Pondera-se que analisar o contexto histórico dessa temática é uma ação altamente necessária, a fim de compreender o modo como este se relaciona com as demandas atuais, no sentido de refletir se existiram ou ainda existem carências no contexto do ensino. Ao se traçar um marco para o ensino de Ciências no Brasil, chama-se a atenção para dois momentos essenciais, quais sejam: um anterior e um posterior à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB, no ano de 1961.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais-PCNs (BRASIL, 1998), até 1961, as aulas de Ciências Naturais eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial (hoje equivalente ao 8º e 9º ano). Com a promulgação da LDB em 1961, houve a obrigatoriedade do ensino em todas as séries ginásiais, contudo, somente em 1971, com a Lei n.º 5.692, o ensino de Ciências passou a ser obrigatório nas oito séries do primeiro grau (o que corresponde atualmente do 2º ao 9º ano).

Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, 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 alu-

nos a reprodução das informações. No ambiente escolar, o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável (BRASIL, 1998).

Dessarte, com base nos dispositivos legais, é coerente acreditar que “no Brasil, diversas mudanças no ensino de Ciências são observadas ao longo do tempo, sempre influenciadas pelas demandas políticas e sociais” (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019). No entanto, esse processo de inclusão da disciplina supracitada no currículo educacional trouxe ao docente a capacidade de pesquisar e promover metodologias que atendessem às especificidades do educando com relação ao conhecimento do meio que o cerca, desenvolvendo, assim, suas habilidades.

De acordo com Bizzo (2009, p. 14), o ensino de Ciências deve fornecer a todos os alunos oportunidades de aprimoramento de suas habilidades para inspirá-los a enfrentar a ansiedade desconhecida e buscar explicações lógicas e razoáveis. Nesse sentido a Base Nacional Comum Curricular-BNCC propõe um rompimento com o tradicional quando sugere a inclusão de Química, Física e Biologia em todas as séries do Ensino Fundamental de forma gradativa, por meio das unidades temáticas “matéria” e “energia”, proporcionando maior investigação por parte do aluno no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2018).

Ainda seguindo essa visão, ressalta-se que o ensino de Ciências, baseado na investigação, constitui uma perspectiva de ensino. Historicamente, ele foi reformulado em sua base, devido às mudanças que influenciaram as práticas pedagógicas, visto pelo ângulo que leva o aluno a resolver problemas científicos (BRITO; FERIMAN, 2018). Dessa maneira, reflete-se o quão melindroso deva ser a inserção e, especialmente, a inclusão do EnCI, uma vez que “o papel do ensino de

Ciências deixou de ser apenas o de preparar futuros cientistas, ao procurar revelar uma pequena minoria em uma multidão de alunos” (BIZZO, 2009, p. 12).

O que o aluno aprende é reflexo da qualidade do que é ensinado; nesse sentido, é notório que a influência das ciências em nossa sociedade não ocorre somente em uma única direção, ou seja, a sociedade e a ciência estão juntas nesse processo (SASSERON, 2015). Nessa mesma vertente, a autora ainda menciona que, da mesma forma que o ensino de Ciências, a investigação precisa possibilitar ao estudante a resolução de problemas e buscar relações para a explicação de fatos observados.

Considerando essas ideias, entendemos que o ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos. Denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos. (SASSERON, 2015, p.58).

## 2.2 A importância do uso das Tdics no processo de ensino – aprendizagem de Ciências

O poder das TDICs sobre a sociedade, notadamente, sobre os alunos, é inegável. É impossível abandonar o papel dessas ferramentas na construção prática da Educação. Com a expansão das TDICs, as escolas vêm perdendo espaço e hegemonia como instituição de conhecimento. Desse modo, o ato de aprendizagem e divulgação do conhecimento não é mais uma função somente das escolas; o ambiente de aprendizagem e as fontes de informação, agora, estão presentes no dia a dia do aluno. (MORELL, 2015, p.15).

Martinho e Pombo (2009) afirmam que introduzir as TDICs no ensino, mormente, no ensino de Ciências, propicia mudanças nas funções de todas as partes envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, além de trazer soluções para diversas questões que “têm atrapalhado” a Educação, com vistas a buscar melhorias nas questões da sala, como a indisciplina e o fracasso, e despertar motivação e desenvolvimento de habilidades nos educandos.

De acordo com essa necessidade para a Educação, “as TDICs potencializam estas interações, criando novos espaços de aprendizagens, uma vez que as crianças, desde cedo, estão cada vez mais ligadas ao uso de aparelhos eletrônicos” (SOUSA *et al.* 2017, p. 49). Ainda nessa visão, os autores sugerem a inserção de novas tecnologias na escola para que esse espaço se torne um ambiente mais interessante para o aluno, como forma de abordar o conteúdo a ser estudado por meio de várias fontes.

É evidente que a Educação, por meio das TDICs, só se concretizará, da melhor maneira, no momento em que os docentes se capacitarem, “pois os alunos estão quase sempre prontos para a utilização das tecnologias, enquanto a maioria dos professores não.” (SOUSA *et al.* 2017, p. 49) Assim, é imprescindível que “o mundo digital invade cada vez mais a vida cotidiana escolar e está redefinindo a escola e a maneira de os docentes ensinarem no contexto atual” (DOURADO *et al.* 2014, p. 357).

Tais mudanças não devem requerer, necessariamente, demandas de grandes recursos para se implantar. Estas podem iniciar mediante atividades que, a princípio, possam parecer simplórias, mas que, na prática, possivelmente, podem resultar em mudanças significativas, como o uso do próprio celular do aluno para pesquisa nas aulas de Ciên-

ciências, por exemplo, que é uma ação que começa na escola. Para Dourado *et al.* (2014), algumas indagações levam a perceber que o professor não está sozinho nesse processo de mudança tecnológica.

A pergunta é: como ensinar em uma sociedade cada vez mais conectada? [...] a escola abordada está preparada para educar com os novos recursos - TIC? Os professores de Ciências sabem como utilizar as TIC em suas aulas? Essas tecnologias auxiliam na aprendizagem do aluno? (DOURADO *et al.* 2014, p. 357-358).

Com base nas interrogações acima, é coerente acreditar que o processo tecnológico dentro da escola, mais especificamente, no ensino de Ciências, de acordo com Viana e Oda (2017, p. 2), media “as atividades didático-pedagógicas e aquelas referentes à aprendizagem dos alunos quanto a conceitos, processos e eventos biológicos veiculados pelas mídias.”

Enfatiza-se, portanto, que, diante da realidade atual, o uso da tecnologia e sua incidência no âmbito da Educação e do ensino de Ciências se fazem primordiais, exigindo uma nova postura do docente para a busca de novas metodologias, uma vez que a BNCC, na sexta competência específica referente à área das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, propõe que o educando utilize diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017).

Ao se pensar no ensino de Ciências interligado à tecnologia, percebe-se que “[...] o processo torna-se dinâmico e acelerado quando se inclui tecnologias digitais ao ensino das ciências” (VIANA; ODA, 2017, p.4). Nesse sentido, a própria perspectiva do docente a respeito das TDICs é válida, na medida em que é este quem perpassa por todos os planejamentos curriculares que, teorica-

mente, são considerados como satisfatórios para prover o desenvolvimento dos educandos no tocante ao ensino.

### 2.3 Gamificação no ensino de ciências

As TDICs têm o objetivo principal de transmitir informações em diferentes formatos e em meios, como a televisão, computador e DVD. Essas tecnologias mediam a comunicação, mas também podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. As TDICs voltadas para os meios digitais, por meio dos jogos, aproximam e levam o discente a ação pela aprendizagem nas escolas. Esses jogos digitais recebem o nome de gamificação, que, ultimamente, vem ganhando grande espaço no âmbito educacional; sendo assim, a gamificação diz respeito à aplicação de jogos em atividades nas quais não se utilizam jogos (FADEL *et al.* 2014).

Considerando que a gamificação favorece a solução de problemas e motiva o engajamento das pessoas, a sua relação com a aprendizagem se faz imprescindível, porquanto é possível, inclusive, o uso de dispositivos móveis, mais acessíveis ao aluno e com fins pedagógicos. E a atividade gamificada, especificamente, na área de Ciências, obtém êxito desde que esteja atrelada ao contexto e com resultados ao alcance dos estudantes.

Fardo (2013) considera a gamificação como algo que surgiu da popularização dos games. Sendo assim, a proposta de ensino-aprendizagem, por meio de games, traz para o ensino de Ciências uma inovação no modo de aprender, uma ferramenta de facilitação para o ensino. Um exemplo pode ser o jogo “Perseguição no Labirinto”, nomeado dessa forma, pois o aluno atravessa um labirinto com obstáculos, para chegar à resposta das perguntas formuladas pelo professor, como mencionado anteriormente, perguntas associadas ao contexto do conteúdo em es-

tudo. A escolha de como aplicar os games no contexto específico depende dos objetivos traçados no plano de aula.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho pode ser compreendido como uma pesquisa de campo devido à necessidade de um lócus específico, neste caso, a escola municipal, inaugurada em 30 de junho de 2016, situada no município de Bom Jesus das Selvas – MA (GIL, 2010). O público-alvo desta pesquisa foram os alunos do 8º ano, cujas vivências e experiências foram a base para a realização desta pesquisa.

Quanto à abordagem, este estudo tem caráter qualitativo, utilizando-se, para tanto, de questionário com formato aberto, composto por 20 perguntas voltadas aos alunos do 8º ano e 2 direcionadas ao professor de Ciências da turma, no qual os sujeitos questionados discutiram acerca das indagações. Tal abordagem se dá em virtude de que, neste trabalho, não se busca estipular um quantitativo de alunos que se encaixam nessa temática, mas sim um qualitativo, que se refere, especificamente, à relação entre as TDICs no ambiente escolar. Ademais, se a utilização desses recursos melhora ou não o ensino nas aulas de Ciências, promovendo a aprendizagem por meio da gamificação.

A partir do levantamento bibliográfico sobre o tema, foi possível um conhecimento maior sobre o assunto, a construção de hipóteses, além da utilização de recursos bibliográficos, tais como: leitura de textos, documentos, entrevistas, entre outros meios. Fez-se uso, também, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), destinado aos pais dos alunos.

A aplicação do instrumento de coleta de dados focou o direcionamento do questionário aos 32 discentes e 1 docente das tur-

mas do 8º ano, do turno matutino. A turma A contou com 16 alunos, e a turma B, com 16 alunos, dentro do componente curricular Ciências, selecionados a partir de uma análise do projeto, pela coordenação da escola, tendo como critério o fato de que todos os estudantes possuíam aparelho celular. Logo após a aplicação do questionário, iniciou-se a etapa de avaliação investigativa, que consistiu em uma atividade com a gamificação sobre o conteúdo da aula em estudo, cujo registro se deu por fotos. Ressalta-se que o professor da turma não conhecia a gamificação, logo a aplicação foi realizada pelo primeiro autor deste trabalho.

Destaca-se que, quanto aos fins, este trabalho é descritivo e explicativo: descritivo, por descrever a maneira como as TDICs, especificamente, a gamificação contribui para o ensino-aprendizagem de Ciências, no sentido de refletir os conhecimentos adquiridos mediante a tecnologia; e explicativo, por explicar o modo como o docente da turma pode incluir, na sua metodologia de sala, a gamificação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Diagnóstico inicial

Atualmente, tem-se observado que há uma grande mudança concernente aos aspectos que dizem respeito ao uso das TDICs no ensino, sobretudo, no de Ciências. Tal postura, felizmente, tem se mostrado com vistas a revelar ações norteadoras para facilitar a aprendizagem dos estudantes, inclusive, no momento atual de ensino remoto, ocasionado pela pandemia da Covid-19, que revelou o quão essencial se tornou as TDICs para a Educação.

A partir do diálogo inicial, os alunos do 8º ano falaram o que sabiam sobre TDICs e citaram quais exemplos tinham na sala de

aula que poderiam ser considerados como TDICs, a exemplo dos próprios materiais escolares. Analisando a resposta da maioria deles, observou-se que, até então, os discentes desconheciam o termo TDICs, pois ainda citaram, como exemplo, algo relacionado ao sistema nervoso.

Abaixo, apresentam-se, além dos depoimentos dos participantes, os resultados da pesquisa realizada na escola municipal, cujo objetivo foi discutir a relação das TDICs com o ambiente escolar, a partir do questionário e da proposta de gamificação, da qual os educandos participaram e se envolveram, diante de fatores que apontam a grande relevância para o alcance de resultados satisfatórios no ensino de Ciências, com o uso das TDICs.

#### 4.2 Organizando os conhecimentos

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário contendo 20 questões (Apêndice A) para os discentes do 8º ano A e B, do turno matutino, 2 questões discursivas voltadas para o professor que leciona Ciências nas turmas, bem como a aplicação de uma atividade gamificada no momento da aula sobre as Leis de Newton. As salas em que foi desenvolvida a pesquisa possuíam 16 alunos cada uma, tendo um total de 32 participantes.

A partir da análise das respostas do questionário, observou-se que 31 estudantes possuíam internet em casa, e apenas 1 disse não possuir *wi-fi* em sua residência. Faz-se interessante pontuar o que é dito por Parnaíba e Gobbi (2010) quando destacam que a internet, além de trazer informações do mundo todo, faz-se essencial para a educação, revolucionando e oportunizando aos alunos a criação de seu conteúdo de forma mais abrangente.

De acordo com dados coletados relativos aos resultados do questionário, por meio do qual se buscou saber a opinião dos alunos com relação ao professor utilizar ferramentas tecnológicas durante as aulas de Ciências, 31 discentes disseram achar importante o uso de tecnologias durante as aulas, e somente 1 afirmou não considerar importante tal uso. Sobre esse assunto, Martinho e Pombo (2009) apontam que o uso das tecnologias no ensino, em especial, no ensino de Ciências, traz uma melhoria na qualidade da aprendizagem, além do que, desperta no aluno a curiosidade e o desejo de querer se tornar protagonista dentro do desenvolvimento das suas competências.

O professor que leciona Ciências na turma, aqui na pesquisa nomeado como professor A, ao ser questionado acerca do tema e uso das tecnologias nas aulas, também concorda e é a favor do uso dessas ferramentas, uma vez que os tempos atuais exigem para a educação a inovação: *“Como todos sabemos, estamos na era da tecnologia, onde a maioria dos alunos tem acesso a este recurso, então o professor do século 21 precisa se adaptar, trazendo para a sala de aula esta metodologia voltada para a tecnologia, principalmente no ensino de Ciências, tornando mais dinâmica as aulas.”* (Professor A)

Nota-se, na fala do professor acima, seu reconhecimento e comprometimento no que tange à importância do uso das tecnologias para o ensino de Ciências, ou seja, os docentes, ao usarem a tecnologia no ensino, visam contribuir, de forma significativa, com os discentes, com o intuito de tornar a aprendizagem mais dinâmica.

Nesse sentido, perguntou-se a opinião dos alunos no que concerne à assimilação do conteúdo quando o professor leva para sala o datashow. Observou-se que 62% dos estudantes relataram como bom o uso desse recurso em sala para assimilação dos

conteúdos; 38%, por sua vez, relataram considerar muito bom, indicando que o uso da tecnologia na sala de aula os auxilia na assimilação dos conteúdos e torna a aula mais dinâmica. Santos (2014, p. 27), a esse respeito, assevera que “é correto afirmar que a utilização/apropriação das TDIC pelos docentes nas mais diversas atividades no contexto da sala de aula torna o aprendizado divertido, diferenciado [...]”.

Em seguida, perguntou-se como as TDICs ajudariam no entendimento dos conteúdos abordados pelo professor nas aulas de Ciências. Desse modo, a partir da análise dos dados, foi possível perceber que, quando o ensino de Ciências é contemplado com as TDICs, a aprendizagem se torna bem mais realista para o discente, uma vez que, no ensino de Ciências, de acordo com Viana e Oda (2017), as TDICs interferem diretamente no que os discentes aprendem proporcionando uma conversa mais clara sobre conceitos e termos dentro da ciência, muitas vezes, desconhecidos e difíceis de se entender. Na pesquisa, a maioria dos discentes disse que as TDICs ajudam a entender o conteúdo de Ciências, e apenas 1 estudante, que corresponde a 3%, disse não acreditar que as TDICs contribuem para o processo de entendimento da disciplina. Esse é o mesmo discente que respondeu, no questionamento 3, não possuir internet *wi-fi* em casa, e essa divergência de informação abre um parêntese para novas investigações, na medida em que o único discente que afirmou não perceber contribuição das TDICs para a disciplina de Ciências também é o único que não possui internet em casa (questionamento 3). Já os alunos que possuem internet em casa disseram considerar de grande valia as TDICs nas aulas de Ciências.

Com isso, não se deseja afirmar, sob hipótese alguma, que esse educando não vê utilidade nas TDICs para o ensino de Ciên-

cias, porque não faz uso de internet em casa, mas sim que os discentes que têm internet em casa veem nas TDICs grande contribuição para a realização das aulas.

Um dos usos das TDICs para envolver o aluno no ensino-aprendizagem são as atividades gamificadas, que, no contexto educacional, por exemplo, consistem no uso de jogos e ações, por meio das quais proporcionam a interação dos participantes para a resolução de situações-problemas (ANDRETTI, 2019). Nesse sentido, quando os discentes foram questionados se já haviam respondido alguma atividade gamificada, foram unânimes ao falar que nunca haviam respondido às atividades desse formato e ainda relataram, sem escrever na pesquisa, mas de forma oral, que nunca tinham visto atividade desse tipo na escola. Com relação à atividade gamificada, o professor que leciona na turma acrescentou: “É uma ótima ferramenta de trabalho, porque faz com que o aluno desperte o interesse para a realização de algumas atividades, uma vez que envolve jogos e internet, que eles amam” (Professor A). As atividades gamificadas trazem o dinamismo para sala de aula, pois, segundo o que consta nos dados coletados com os discentes, a preferência de tais atividades prevalece sobre as escritas. Essa abertura foi possível devido à agilidade e rapidez com que os alunos responderam à atividade proposta.

Conforme a análise dos dados coletados, percebeu-se que o trabalho com a gamificação é avaliado de forma positiva pelos alunos, visto que um total de 94% preferem a atividade gamificada à escrita. Corroborando o entendimento de Andreotti (2019), quando afirma que as salas de aulas se tornam ambientes de aprendizagens ricos mediante jogos e de muito interesse pelos alunos, criando um lado de competição, o professor da sala comentou que: “Os alunos se mostraram interessados e ficaram muito entusiasmados

com a atividade proposta, o que despertou um espírito de competição na turma, fazendo com que os mesmos tirassem algumas dúvidas sobre a aula, por meio da gamificação” (Professor A).

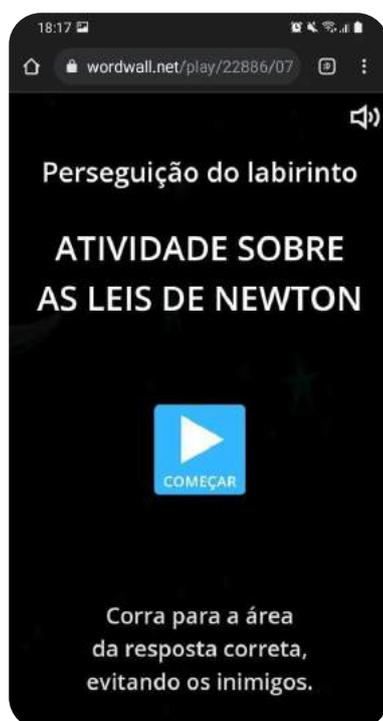
### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

A estada nas salas de aula lócus da pesquisa permitiu o conhecimento das turmas, uma explicação mais clara do projeto e a entrega do TCLE para assinatura e autorização dos pais para participação na pesquisa.

A aula planejada e em estudo abordava as Leis de Newton. No segundo contato com os discentes, e já de posse dos TCLE, iniciou-se com as seguintes questões:

- O que sabem sobre TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação)?
- Quais exemplos de TDICs vocês têm na sala de aula?

Figura 1 – Página inicial da atividade



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Por meio dos diálogos, foi possível notar que eles desconheciam o termo TDICs, mas, a partir da orientação e exemplos, ficou claro sobre o que são as TDICs e a importância do seu uso no dia a dia na sala de aula. Os discentes começaram, dessa forma, a relacionar novos conhecimentos em torno do termo TDICs.

Ao serem questionados se conheciam alguma atividade gamificada, os discentes responderam, de forma unânime, que não conheciam; contudo, quando se relacionou a jogos de celular, de computador ou videogame, todos responderam que sim, que já sabiam do que se tratava. Então, com base nessas respostas, foi possível compreender o que é a atividade gamificada. As Figuras 1 e 2 têm o objetivo de exemplificar a atividade gamificada: o jogo “Perseguição no Labirinto”, produzido pelo site <https://wordwall.net/pt> (WORDWALL, 2021).

Figura 2 – Início da atividade gamificada



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Explanaram-se as regras do jogo, quais sejam: o ganhador é aquele que responder às perguntas em menos tempo e que não for capturado pelos inimigos, tendo três vidas para errar e continuar no jogo. Nas Figuras 3 e 4, objetiva-se mostrar a interação dos alunos no momento do jogo em sala de aula.

Figura 3 – Alunos respondendo à atividade gamificada



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Figura 4 – Alunos respondendo à atividade gamificada



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

No início, foi possível observar um pouco de dificuldade no que se refere ao entendimento do jogo; no entanto, após um tempo, todos, sem exceção, conseguiram participar da atividade por completo. As turmas demonstraram entusiasmo e interesse para responder à atividade, e o jogo impulsionava

a competição, uma vez que havia um ranking, e todos queriam ficar em primeiro lugar.

Os jogos digitais são vistos na vida dos discentes diariamente, na medida em que são jovens em contato direto com a tecnologia. Nesse sentido, trazê-los para a sala de aula contribui para o aprendizado dos es-

tudantes, por meio das experiências que já possuem com a tecnologia. A utilização dessas ferramentas, considerando o que eles já conhecem sobre esses recursos, contribui, de forma significativa, para sua formação escolar, sendo um grande meio em favor do ensino de Ciências, propiciando a formação de cidadãos críticos e, notadamente, participativos, que se comunicam, relacionam, interagem, brincam e vivenciam sua realidade com os membros da comunidade escolar e local.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das TDICs no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências é de fundamental importância. Desse modo, foi possível perceber, por meio da pesquisa bibliográfica e de campo, que o devido uso dessas ferramentas favorece o processo de ensino-aprendizagem do componente curricular de Ciências, no sentido de proporcionar um aprendizado mais rápido, na medida em que o conteúdo transmitido pelo docente se torna de fácil compreensão e, ainda, mais atrativo.

Os discentes, de alguma forma, durante o período de pandemia, estão enfrentando um grande obstáculo: a falta de internet. Nesse sentido, a utilização das TDICs também foi dificultada, porém a escola campo da pesquisa sempre procura ajudar fornecendo, inclusive, a senha da internet, quando os discentes precisam realizar trabalhos escolares. Esse esforço em querer contribuir para o ensino-aprendizagem é notável por parte da gestão escolar. Dessa forma, espera-se que este estudo auxilie a disseminação do uso das tecnologias no ensino, em especial, no de Ciências.

## REFERÊNCIAS

- ANDREETTI, Taís. Cristine. **Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental**. Curitiba. 2019. 62 p. Dissertação (Setor de Ciências exatas- Programa de Pós graduação em Educação em Ciência e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná.
- BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Biruta, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF, 1998.
- BRITO Liliane Oliveira de; FIREMAN Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**.v.13, n.5, 2018. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID552/v13\\_n5\\_a2018.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID552/v13_n5_a2018.pdf). Acesso em: 20 nov.2021.
- DOURADO, I. F. *et al.* Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma Experiência Didática. **UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 15, n.esp, p. 357-365, dez. 2014.
- FADEL, Luciane Maria *et al.*(org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 01, p.1-9, 2013.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.p, 53.
- MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**,v.8,n.2, p. 527 – 538, 2009.

MORELL, Jean Carlos. **Tecnologia da informação e comunicação no ensino de história**. Indaial:UNIASSELVI, 2015.

PARNAIBA, C.S., GOBBI, M.C. Os Jovens e as Tecnologias da Informação e da Comunicação: aprendizado na prática. **Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação**, ano 3,n. 4, jun.- ago., 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SANTOS, Ana. Cláudia Batista dos. **A utilização das tic como meio facilitador do processo ensino aprendizagem nas séries iniciais do ensino fundamental**. Distrito Federal. 2014. 62p. Monografia (Especialização em Gestão Escolar) – Universidade de Brasília.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v.19, n. 26,out., 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperioate-os-dias-atuais>. Acesso em: 20 nov.2021.

SOUZA, J. A.; Cirilo, E. M.; Silva, N. D.; Ricci, M. F. C. M. & Rodrigues, M. F. A importância das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) como ferramenta pedagógica na educação infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Mosaico**. v.8, n.2, p.48 – 50, jul. /dez., 2017.

VIANA, Maria; ODA, Welton. O uso das TICs por professores de Ciências em uma escola pública de Manaus. *In*: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –3 a 6 de julho de 2017.

WORDWALL: maneira mais fácil de criar seus próprios recursos didáticos 2021. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

## ONDAS LUMINOSAS E SONORAS: um estudo teórico-prático

Maria Cleidemar Alves Gomes da Paixão  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

### 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é extremamente relevante para o aperfeiçoamento dos conhecimentos e inter-relação com as vivências e experiências dos alunos no que diz respeito ao meio ambiente, bem como ao desenvolvimento humano e às transformações tecnológicas (CAMARGO; BLASZKO; UJIE, 2015).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), o ensino de ciência possibilita inserir e investigar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, ajudando na elaboração e expansão de novos conhecimentos.

A sociedade contemporânea tem como elemento relevante a presença cada vez maior da ciência e da tecnologia no cotidiano da população; presença motivada, em parte, pelo avanço desenfreado dos meios de informação e comunicação e também pela grande produção de conhecimentos científicos e de inovações tecnológicas. Tal fato torna urgente a estruturação de processos que visem à apropriação de conhecimento científico e tecnológico por toda a sociedade, de forma a instrumentá-la para a formação de opinião e para a ação fundamentada. Neste sentido, o ensino de Ciências na escola é de vital importância e pode ter seus resultados melhorados se ampliar sua ação já nos primeiros anos do Ensino Fundamental. (MALACARNE; STRIEDER, 2009, p. 76).

Nesse mesmo sentido, deve-se incentivar a interação dos alunos, isto é, sua participação de forma ativa durante as aulas, para que seja possível a construção de um conhecimento que vá além de uma simples memorização de conceitos, ou definições de

leis e postulados, sem um entendimento lógico. Para superar a simples memorização, porém, é preciso que haja uma aprendizagem significativa e, conforme Moreira (2005, p.5), a aprendizagem

[...] é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação.

Para isso, é necessário motivar os estudantes a aprender, entender a importância e o quanto é significativo ter tal conhecimento, devendo-se atrair o interesse dos alunos, estimulando-os. Quando se ensina ciências, deve-se tentar explicar e entender o mundo ao redor, despertando a curiosidade dos alunos com ideias e materiais inovadores, levando-os a interagir e entender melhor os conteúdos abordados. Nessas circunstâncias, o professor surge como um mediador que prepara formas de ensino alternativas, respeitando o processo de aprendizagem dos alunos e buscando fazer com que eles sejam construtores do próprio conhecimento.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é propor uma metodologia que torne as aulas de ciências mais atrativas e dê significado ao estudo sobre ondas sonoras e luminosas, uma vez que este é um assunto que deixa os alunos um pouco confusos em relação à sua real importância para sua vida estudantil e seu cotidiano. Tal abordagem é

condizente com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Física (PCN de Física):

Para situar-se no mundo contemporâneo é necessário compreender os atuais meios de comunicação e informação, que têm em sua base a produção de imagens e sons. Essa abordagem implica em trabalhar tanto a natureza ondulatória comum ao som e à luz, quanto reconhecer suas especificidades... Significa também adquirir uma nova compreensão dos materiais, através de modelos sobre sua estrutura que explicam a natureza dos processos de interação da luz ou do som com esses meios. (BRASIL, 2004, p. 26-27).

Além disso, Luz e Som constituem temas que podem ser desenvolvidos visando-se, também, o aspecto social, como disposto no PCN de Física:

O estudo do som e da imagem pode propiciar, ainda, meios para dimensionar o papel da informação para a vida social, acompanhando as transformações sociais que resultaram do domínio tecnológico, do registro, reprodução e velocidade de transmissão de informações ao longo da história. (BRASIL, 2004, p. 27)

Com isso, levando-se em conta que se pretende trabalhar com alunos do 9º ano, que estão apenas se iniciando no estudo dos conceitos introdutórios da Física, procura-se construir um material que considere o perfil da relação dos alunos com a escola, bem como deles com os outros colegas de classe e com as metodologias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem, tentando entender o que os mobiliza.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Verifica-se que, hoje em dia, a cultura científica está presente no cotidiano dos alunos, como nas informações discutidas em textos escritos ou materiais audiovisuais, objetos científicos, instrumentos de medida, radiografias, museus, medicamentos, entre outros, tornando-se necessário que eles aprendam a se posicionar enquanto cidadãos e sejam capazes de administrar as informações que

recebem de diferentes fontes e formas (CAMPOS, 2011).

É importante que a educação escolar seja capaz de transformar os estudantes em cidadãos aptos a participar das decisões envolvidas no âmbito do conhecimento científico e tecnológico, uma vez que tais decisões podem influenciar a vida de todos. Nesse sentido, pode ser interessante abordar a formação de cultura artística e científica, considerando-se que a formação escolar pode ser influenciada por aspectos como afetividade, expressividade, criatividade, empreendedorismo e solidariedade.

Os conceitos científicos estão relacionados às manifestações culturais e devem “ser reconstruídos em suas pluri determinações, contemplando as novas condições de produção humana, respondendo, quer de forma teórica, quer de forma prática, aos novos desafios propostos”, segundo Gasparin (2009, p. 3). Assim, o ensino escolar adquire um papel essencial, pois constitui uma atividade intencional e inerente à sociedade, devendo viabilizar a apropriação dos conhecimentos historicamente desenvolvidos e da humanidade constituída coletivamente por cada indivíduo (GASPARIN, 2009; SAVIANI, 2005).

O ensino de ciências já foi alvo de diversos movimentos de transformação que expressaram os diversos objetivos da educação e suas mudanças, procurando superar a abordagem tradicional (CARVALHO, 2004; KRASILCHIK, 2000). Atualmente, cada vez mais os problemas sociais e econômicos, tecnológicos e ambientais estão sendo trazidos para os conteúdos escolares em ciências naturais, aproximando-os das ciências humanas e sociais, fortalecendo a Ciência como um produto humano (MENEZES, 2000).

Isso pode ser nitidamente percebido em documentos oficiais do ensino de Ciências Naturais no nível fundamental (BRASIL, 1999a) e médio (BRASIL, 1999b), que apon-

tam o desenvolvimento de competências que possibilitem a compreensão da realidade pelo estudante, de forma que ele se torne apto a agir como indivíduo e como cidadão, aplicando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Propostas recentes para objetivos do ensino de Ciências implicam em outras dimensões para o conteúdo escolar, que deve conseguir trabalhar de forma equilibrada a dimensão conceitual da aprendizagem disciplinar com a dimensão formativa e cultural e incluir a abordagem de conceitos, procedimentos e ações (CARVALHO, 2004; PIRES, 2018). Tal conteúdo também deve apresentar uma base para a aproximação entre ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS; AULER, 2011), sendo contextualizado com outros aspectos do conhecimento humano e compreendido como uma produção histórica, que representa o modo como as pessoas conduzem sua vida nas relações sociais de trabalho em cada modo de produção, reunindo as dimensões conceituais, científicas, históricas, econômicas, ideológicas, políticas, culturais, educacionais (GASPARIN, 2009). Portanto, deve apresentar questões atuais, em que a ciência e a técnica são familiares e em que visão de mundo e instrumentos práticos são complementares (MENEZES, 2000).

O conceito de conteúdo sofre transformações na prática pedagógica em sala de aula e, conseqüentemente, ocorrem mudanças na metodologia de ensino. Gasparin (2009) coloca que se cada conteúdo deve ser analisado, compreendido e apreendido em uma totalidade dinâmica, faz-se necessário instituir novas formas de trabalho pedagógico para dar conta deste novo desafio. De acordo com Pires (2018) e Krasilchik (2000; 1996), as modalidades didáticas incluem alguns métodos que podem ser empregados no ensino de Ciências e usados de acordo com a abordagem escolhida para a aprendizagem de

Ciência. Dentre esses métodos, podem ser citados:

Aulas expositivas; Discussões pautadas no diálogo como meio de intervenção; Demonstrações; Aulas Práticas; Excursões; Simulações (pautadas em atividades em que os participantes são envolvidos em uma situação problemática com relação à qual devem tomar decisões e prever suas conseqüências); Instrução Individualizada (que consistem em atividades nas quais os alunos têm liberdade para seguir seus próprios ritmos de aprendizagem como, por exemplo, nos estudos dirigidos); e Projetos (referem-se às atividades realizadas no sentido de resolver uma situação problema, tendo como resultado a produção de um relatório, uma maquete, um modelo), etc. (PIRES, 2018, p. 3).

Pires (2018) também aponta algumas técnicas didáticas que considera mais significativas para o ensino de Ciências Naturais, concordando com Geraldo (2009):

Exposição dialogada, problematizada e contextualizada; aula de laboratório ou aula prática; aula de campo ou excursão; seminários temáticos, apresentação de trabalhos didáticos; estudo de texto; discussão em grupos e apresentação dos resultados; projetos de pesquisa; simulações; apresentação e discussão de filmes, documentários, artigos de revistas, jornais; exercícios de fixação e exercícios de avaliação. (PIRES, 2018, p. 3).

Gasparin (2009), Pires (2018) e Santos e Auler (2011) colocam que se deve desconsiderar a terminologia específica adotada, concentrando-se no fato de que inexistente uma única proposta metodológica que englobe tudo que é necessário para formar cidadãos críticos, autônomos e participativos. Esses autores enfatizam que a leitura crítica da realidade é o aspecto primordial a ser considerado nas propostas metodológicas que busquem essa formação, devendo essa leitura ser ampla e não se limitar à sala de aula.

Com base nesses estudos, os objetivos buscados passam a enfatizar a melhoria da vida social, não se restringindo a aspectos basicamente técnicos, percebendo que o indivíduo precisa estar apto a compreender e

participar, tanto de forma social, quanto de forma política, dos dilemas e contratempos da comunidade na qual se encontra inserido, posicionando-se de modo crítico, responsável e construtivo no que concerne às dificuldades encontradas na sua comunidade e na sociedade em geral.

O ensino de Ciências apresenta, portanto, um papel fundamental na formação de cidadãos críticos, conscientes da relevância de sua função no melhoramento como indivíduo e como ser social (KRASILCHIK, 2004). Como Pires (2018, p.4) aponta, tais cidadãos críticos devem ser capazes de

Expressar seus julgamentos de valor; justificar suas decisões, referindo-se aos princípios e conceitos em que se basearam; diferenciar entre decisões pessoais de âmbito individual e decisões coletivas de âmbito público; reconhecer e aceitar direitos, deveres e oportunidades em uma sociedade pluralista e de ouvir e aceitar diferenças de opiniões.

O ensino de Ciências a partir de aulas demonstrativas com a utilização de trabalhos práticos auxilia no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, proporcionando o desenvolvimento de uma série de habilidades, tanto com os professores quanto com os estudantes. Em relação ao uso de experimentos em aulas práticas, pode-se destacar que, entre as possíveis contribuições do trabalho experimental, está o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo, rompendo o comum trabalho isolado dos alunos e contribuindo para a socialização, desenvolvimento da iniciativa pessoal e a tomada de decisão, rompendo com a inatividade física e intelectual dos alunos.

O estudo de fenômenos ondulatórios está ligado a alguns conceitos importantes na Ciência em geral e, mais diretamente, na Física, por isso um dos pontos fundamentais é o próprio conceito do que é uma Onda, e em específico, a Onda Sonora. No sentido funda-

mental e amplo, “uma onda é qualquer efeito (perturbação ou variação) que se transmite de um ponto a outro de um meio material, ou seja, é quando ocorre a transmissão do efeito entre dois pontos distantes, sem que haja transporte direto de matéria de um desses pontos a outro” (NUSSENZVEIG, 2014, p. 125).

A característica do movimento ondulatório é o transporte de energia sem o transporte de matéria e tendo como exemplo dessa característica de onda, inserida no contexto social, a chamada “ola” ou “onda mexicana”, que apresenta uma propagação sucessiva de movimentos executados pelos espectadores em estádio, formando uma onda progressiva. Outro aspecto de característica de onda é quando ao longo de uma corda esticada são produzidos deslocamentos bruscos para cima e para baixo em uma das extremidades da corda esticada, uma onda na forma de um único pulso ao longo da corda.

Produzida de várias formas, a onda sonora pode se propagar através de meios físicos, gerando um pulso longitudinal, a exemplo dessa propagação, citamos uma pessoa cantando em um microfone, ou tocando um instrumento musical. Essas vibrações provocam uma perturbação nas moléculas que compõem o ar, fazendo com que vibrem da mesma forma que a fonte, se expandido em 48 direções diversas, produzindo variações da pressão do ar e da densidade do meio (HALLIDAY, 2009).

Classificada como uma das mais importantes no estudo das ondas mecânicas, as ondas sonoras são oscilações que acontecem na direção de propagação da onda e se propagam em diferentes meios com velocidades variadas dependendo das propriedades do mesmo (NUSSENZVEIG, 2014).

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Aprender é estabelecer a relação do aluno com ele próprio, com os colegas, com os materiais didáticos, com a sua escola e com o mundo que os rodeia, criando uma relação que envolve o aprender e os sentidos relacionados à sua identidade, naquele determinado contexto. Essa filosofia corrobora com a visão de Charlot (2000, p.72), que afirma que

Qualquer relação com o saber comporta também uma dimensão de identidade: aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção de vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si.

Esta proposta foi aplicada na Unidade Integrada Tiradentes, localizada na cidade de Loreto - MA, e contou com a participação dos 15 alunos do 9º ano, no período vespertino, com faixa etária entre 12 e 17 anos de idade, sendo 6 meninos e 9 meninas. É uma escola pequena, com uma estrutura física não muito adequada: possui cinco salas de aula pequenas e mal ventiladas, uma secretaria, uma diretoria, uma sala para os professores, três banheiros sanitários e uma cantina. Também é deficiente em termos de recursos materiais, sendo que professores e alunos precisam utilizar dos próprios recursos para fazer alguma pesquisa e/ou experimentos. Além disso, vale destacar que alguns desses alunos residem na zona rural e chegam à escola através do transporte público local. A distância e dificuldades de acesso de alguns locais dificultam a sequência das aulas, principalmente em períodos de chuva.

O único recurso concreto que tem na escola é o livro didático e, por isso, a metodologia tradicional implica na leitura prévia do conteúdo pelos alunos, o que deve lhes permitir captar alguns conceitos significativos, de forma lógica e coerente. Mesmo com todas

as dificuldades, os alunos são muito participativos nas aulas, possuindo uma linguagem e capacidade de comunicação bem desenvolvidas, o que facilita o direcionamento das aulas e aplicação do projeto.

No primeiro momento, foi aplicado um questionário com o objetivo de entender a relação dos alunos com a escola, com os colegas e com a disciplina de Ciências e, em especial, com o conteúdo de ondulatória.

As questões propostas foram:

1. Você gosta de ir à escola? Por quê?
2. Como é sua relação com seus colegas? E com seus professores?
3. O que você acha da estrutura física da escola?
4. O que você acha da parte pedagógica de sua escola? E do pessoal administrativo e colaboradores?
5. O que você acha da disciplina de Ciências?
6. O que é preciso para uma aula ser boa?
7. O que é preciso para um professor ser bom?
8. Qual a importância dos assuntos de Ciências para você?
9. Qual a importância do assunto Som e Luz para você?

Na sequência, foi feito o estudo do tema, com debates, questionamentos direcionados, análise e compreensão dos assuntos abordados e, para finalizar, foram realizadas as aulas práticas, com pequenas experiências.

O livro didático utilizado e sugerido no colégio é "Inspire Ciências" de Hiranaka e Hortêncio (2018) do 9º ano, 1ª edição. Ele está dividido em seis unidades e o assunto abordado nesta proposta está na unidade quatro: "O que o som e a luz têm em comum?". O estudo do tema no decorrer do projeto está organizado conforme descrito no Quadro 1.

Para melhor compreender o tema, foram levantados os seguintes questionamentos: o que a luz e o som têm em comum? Qual a importância da aplicação das ondas atualmente? No decorrer das atividades desenvolvidas em sala, os alunos foram avaliados por meio da participação e da apresentação dos trabalhos desenvolvidos por cada um.

Quadro 1 – Etapas do desenvolvimento da proposta pedagógica baseada no tema “ONDAS LUMINOSAS E SONORAS: um estudo teórico-prático”.

MOMENTO	DESCRIÇÃO	RECURSO
O que é onda e suas características gerais	Definição de Ondas, Amplitude, Período, Frequência, Comprimento de Onda, Velocidade e forma de Propagação.	Livro didático, cordas, água, bacia.
O que é som e suas propriedades	Definição de som e suas propriedades	Livro didático, leitura de imagens, bacia, água, espelho, sol, celular, fone de ouvido
Diferenças e semelhanças entre som e luz	Diferenciar e Caracterizar Interferência, Ressonância e Reflexão no som e na luz.	Livro didático, leitura de imagens, bacia, água, espelho, sol, celular, fone de ouvido, CD, tinta guache, barbante
Ondas eletromagnéticas	Diferenciar e Caracterizar, Refração e Reflexão da luz	Livro didático, leitura de imagens, bacia, água, espelho, sol, celular, fone de ouvido
Aplicações das ondas e Experimentos	Fazer alguns experimentos para visualizar e melhor compreender o assunto abordado	Livro didático, leitura de imagens, bacia, água, espelho, sol, celular, fone de ouvido, CD, tinta guache, barbante
Revisão Geral	Mostrar de forma resumida o que se foi estudado e trabalhado.	Mapa conceitual

Fonte: Autoria própria (2022)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas de Ciências foram divididas em três aulas semanais de 45 minutos. Na primeira semana, foi explicado para os alunos que o capítulo do livro seria trabalhado em forma de projeto, pois “Ondas” é um assunto muito interessante e que merece ser explorado ao máximo. Foi exposto o assunto e seus objetivos, ressaltando-se sua importância para a vida estudantil e pessoal de cada um, como também suas aplicações no dia a dia. A execução do projeto induziu os alunos à participação ativa e compreensão dos assuntos debatidos.

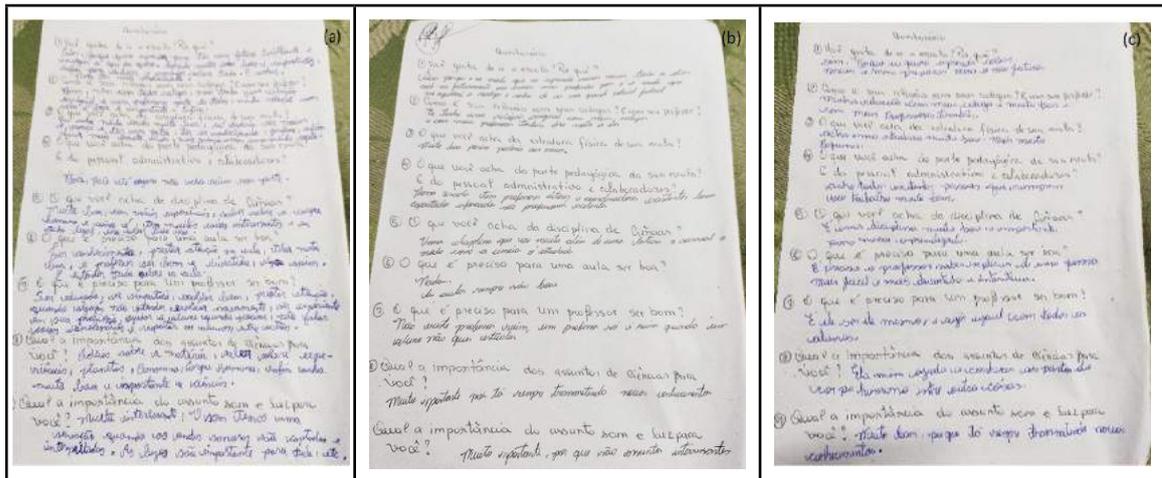
Foi entregue aos alunos um questionário, para compreender melhor sua relação com a escola, com os colegas de classe, com os professores e demais funcionários da escola e também sua relação com a disciplina de Ciências. Algumas das respostas obtidas são apresentadas na Figura 1 (a, b, c).

Ao perguntar se gostam de ir à escola, 80% dos alunos responderam que sim, 6% disseram que não e 14% disseram que às vezes sim e às vezes não. Os que responderam sim justificaram com a importância de aprender, de se prepararem para o futuro e realizar seus sonhos. Quanto às suas rela-

ções com os colegas e os professores, todos responderam que são boas ou muito boas. A respeito da estrutura física da escola, todos responderam que é boa, porém é uma escola

pequena, que deveria ser mais espaçosa. Para todos os alunos, a parte pedagógica e administrativa da escola é boa, muito boa ou excelente, com profissionais esforçados e bem competentes.

Figura 1 – Exemplos dos questionários respondidos pelos alunos do 9º ano da Unidade Integrada Tiradentes, Loreto-MA.



Fonte: Autoria própria (2021)

A disciplina de Ciências para 45% dos alunos é complicada, porém essencial e depende do professor torná-la melhor. Os demais disseram ser boa ou muito boa e importante. Para uma aula ser boa, todos responderam que é preciso ter bons professores e uma boa estrutura física na escola, que sejam aulas bem explicadas, divertidas e interativas, com alunos mais comprometidos e participativos e que deve ter mais experimentos. Para ser um bom professor, todos responderam que devem explicar bem os conteúdos, ter domínio da disciplina, ser extrovertido e ter uma boa relação com os alunos.

Segundo os estudantes, o estudo de Ciências é bom ou muito bom, uma vez que precisará no futuro e que é uma disciplina com conteúdo diferenciado e bem interessante para conhecer e aprender. E também com a disciplina de Ciências é possível entender melhor a natureza e suas tecnologias e melhor ajudar o meio ambiente. Aprendem também a conhecer o corpo humano.

Sobre o tema Luz e Som, responderam que acham importante, pois precisam do som e da luz todos os dias e em todos os momentos de suas vidas. E também podem entender melhor suas funções e aplicações, em várias áreas, suas relações com a natureza e as novas tecnologias, o que facilita suas vidas no dia a dia.

Ao iniciar com o tema “Ondas”, foram feitas algumas questões introdutórias para estimular um debate rápido, a fim de que, a partir das respostas, fosse possível listar os conceitos e teorias a respeito das ondas luminosas e sonoras e também suas aplicações. Foi trabalhado o tema e os subtemas referentes às ondas e aos tipos de ondas, com explicações, perguntas direcionadas, debates, explicações baseadas na realidade e pesquisas.

As atividades investigativas e de pesquisas proporcionam aos estudantes a oportunidade de aprender na prática os con-

ceitos físicos, por meio do manuseio e construção dos experimentos. Utilizando esse meio, o estudante fortalece as concepções sobre os tipos de sons, suas características e as formas de propagação de uma onda (TAVARES, 2019). Para tanto, ao final de todo o estudo, foi feita uma pesquisa sobre as aplicações das ondas na Medicina, sua evolução e sua importância para o tratamento prévio de algumas doenças ou enfermidades em geral e suas aplicações em comunicações e telecomunicações.

Para identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, recorrendo sua sistematização no aspecto eletromagnético (das ondas de rádio, aos raios gama) e sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de micro-ondas, tomografia, etc. compreender os processos de interação das radiações, com meios materiais, para explicar, por exemplo, os fenômenos envolvidos em fotocélulas, emissão e transmissão de luz. Telas de monitores, radiografias; avaliar os efeitos biológicos e ambientais do uso de radiações não ionizantes, em situações do cotidiano. (BRASIL, 2008, p. 58).

Para mostrar visualmente os efeitos, a composição, as utilidades e transmissões das ondas luminosas e sonoras, foi feito um direcionamento com base na descrição e realização da atividade experimental, que retorna à situação-problema, possibilitando ao estudante pensar sobre determinadas hipóteses e tomar decisões, adquirindo autonomia ao longo da abordagem do problema, provocando-os a dizer o que pensam sobre o conteúdo abordado (CAMPOS *et al.*, 2012).

Nesse momento, a turma foi dividida em quatro equipes para realizar e demonstrar alguns experimentos:

- 1ª Equipe: experimento “Construindo um microfone”;
- 2ª Equipe: experimento “Disco de Newton”;
- 3ª equipe: experimento “Decomposição da luz”;
- 4ª Equipe: experimento “Caixa amplificadora”.

A 1ª equipe, que construiu o microfone, utilizou os seguintes materiais: fone de ouvido, fita isolante, espuma e celular (Figura 2). Ao apresentar o trabalho, os alunos explicaram todo o processo de construção do microfone para os colegas. Usaram o fone como cabo, a espuma para colocar em volta do fone, prendendo com a fita isolante, para melhorar a qualidade do som. E, para finalizar, usaram o celular como caixa de som. A construção desse microfone propõe uma investigação de alguns mecanismos envolvidos na transmissão do som, colaborando para o desenvolvimento de habilidades. Essa atividade teve o objetivo de mostrar como as ondas sonoras são convertidas em sinais elétricos, comparando o funcionamento de um microfone convencional com o que eles criaram e também mostrando como melhorar a qualidade do som.

A 2ª equipe, que construiu o Disco de Newton, usou: CD, transferidor, papel sulfite, 1 metro de barbante, canetas coloridas e cola (Figura 3). Apresentaram o trabalho, mostraram o passo a passo e o resultado. O objetivo deste experimento foi mostrar a composição da luz branca, que é obtida pela junção em quantidades iguais das sete cores: vermelho, amarelo, azul, laranja, azul anil, verde e violeta. O CD (disco) é dividido em partes iguais, de um lado em três cores (primárias) e do outro lado com as sete cores. Depois de colocadas todas essas cores no disco, deve-se girar em grande velocidade, formando assim a luz branca.

Figura 2 – Execução do experimento “Construindo um microfone”: (a) microfone e (b) 1ª equipe, responsável pelo experimento.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 3 – Execução do experimento “Disco de Newton”: (a) disco de Newton e (b) 2ª Equipe, responsável pelo experimento



Fonte: Autoria própria (2021)

A 3ª equipe, que ficou com o experimento “Decomposição da luz”, usou uma bacia com água, um espelho, uma caixa de sapato, uma folha de papel sulfite branco e cola (Figura 4). Com este experimento, os alunos puderam compreender melhor a refração e reflexão da luz. Para apresentar o experimento, eles colocaram o espelho dentro da bacia com água, onde havia um pouco de sol, colocaram a caixa de sapatos na frente e, com isso, o reflexo do espelho apareceu de forma nítida na caixa. Eles entenderam e

mostraram para os demais colegas que, ao passar do ar para água, a luz sofre dispersão (refração) e o espelho reflete as luzes de volta para o ar.

Figura 4 – Execução do experimento “Decomposição da luz”: (a) sistema de decomposição da luz e (b) 3ª Equipe, responsável pelo experimento.



Fonte: Autoria própria (2021)

A 4ª equipe apresentou o experimento “Caixa amplificadora”. Fizeram dois experimentos: um usando um copo grande plástico e celular e outro usando jarra de vidro e celular (Figura 5). Colocaram o celular tocando uma música dentro do copo e, depois, dentro da jarra. Foi percebido que ao colocar o som dentro da jarra, ele fica mais alto e bem nítido, ou seja, a jarra funciona como uma cai-

xa amplificadora. Já feito isso com o copo, o som aumenta, porém não fica tão claro. Com esse experimento, os alunos entenderam um pouco mais sobre as ondas sonoras, pois os materiais absorvem melhor as ondas sonoras quando são mais lisos; já em materiais mais rugosos, os sons podem soar distorcidos, como no caso de usar o copo de plástico.

Figura 5 – Execução do experimento “Caixa amplificadora”: 4ª Equipe, responsável pelo experimento.



Fonte: Autoria própria (2021)

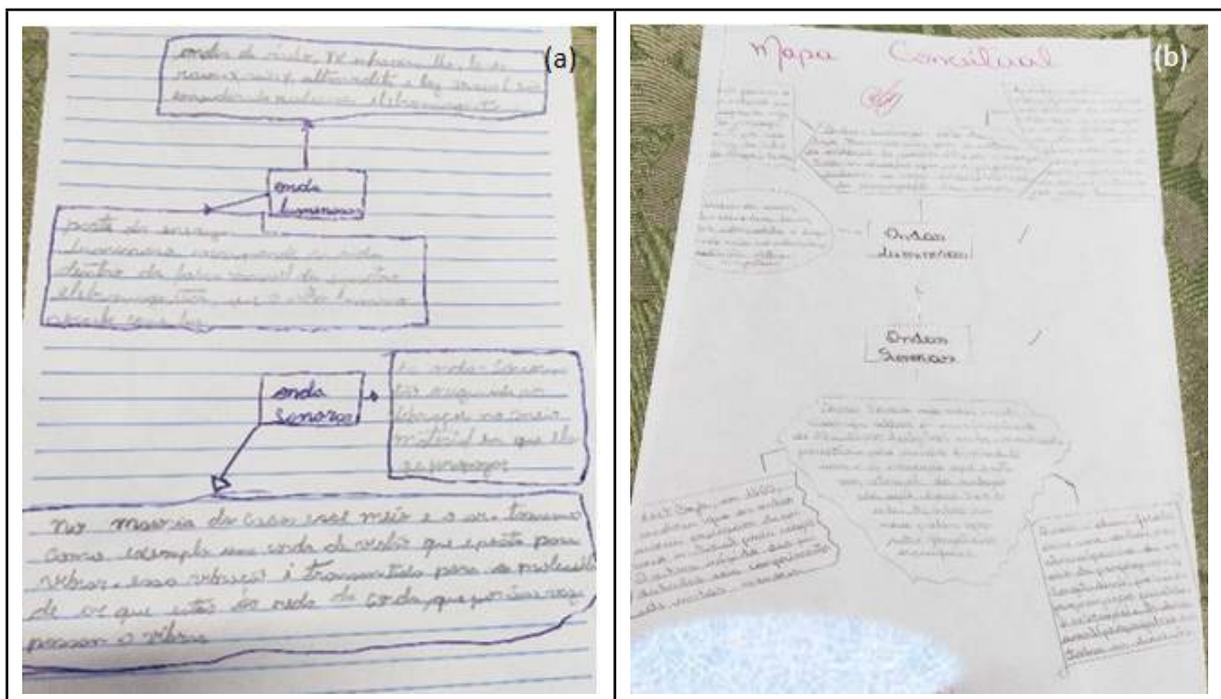
Ao concluir todos os experimentos, percebeu-se que os alunos tiveram uma melhor compreensão sobre as ondas, pois ao fazer esse tipo de trabalho de uma forma lúdica, os estudantes compreendem melhor e ainda se sentem estimulados a mostrar sua criatividade e habilidades.

Houve um consenso entre os estudantes quanto a considerar essa forma de trabalhar ser mais produtiva e de grande va-

lia, uma vez que todos se empenharam na resolução e apresentação dos trabalhos propostos. Demonstraram muito entusiasmo no decorrer das aulas para construir seus trabalhos, nas construções e conclusões de hipóteses, resultando em grande aprendizado.

Para concluir toda a abordagem sobre o tema, foi proposto que os alunos fizessem um resumo do que entenderam sobre as ondas em forma de mapa conceitual, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Exemplos de mapas conceituais construídos pelos alunos após a realização dos experimentos sobre ondas luminosas e sonoras.



Fonte: Autoria própria (2021)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ondulatória é um tema bastante interessante para se trabalhar em sala de aula, pois trata de algo que pode ser observado no cotidiano, principalmente no que se refere ao som e à luz, assim como suas aplicações nas novas tecnologias, no ramo da Medicina, na Música e nas telecomunicações em geral.

Espera-se com este projeto que os alunos compreendam o que são ondas e suas aplicações no dia a dia e que, com a aplicação deste projeto, os estudantes possam ter mais clareza sobre como as ondas estão de fato presentes diariamente em diversas situações e de diversas formas.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **A pessoa com deficiência e o Sistema Único de Saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. 2. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2004.
- CAMARGO, N. S. J.; BLASZKO, C. E.; NIIJE, N. T. O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: Congresso Nacional de Educação, 12., 2015, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUCPR, 2015, p. 2212-2227. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629\\_9505.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629_9505.pdf). Acesso em: 06 mar. 2022.
- CAMPOS, R. S. P. **O uso de textos alternativos para o ensino de ciências e a formação inicial de professores de ciências**. 2011. 124f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90938/campos\\_rsp\\_me\\_bauru.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90938/campos_rsp_me_bauru.pdf?sequence=1). Acesso em: 06 mar. 2022.
- CAMPOS, B. S. *et al.* Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/341402.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2022.
- CARVALHO, J. S. F. Podem a ética e a cidadania ser ensinadas? In: CARVALHO, J. S. F. (org.). **Educação, cidadania e direitos humanos**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5 ed. Campinas: Autores Associados, 2009.
- GERALDO, A. C. H. **Didática das ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2009.
- HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física: gravitação, ondas e termodinâmica**, v. 2. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- HIRANAKA, R. A. B.; HORTÊNCIO, T. M. A. **Inspire ciências. 9º ano, ensino fundamental, anos finais**. São Paulo: FTD, 2018.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.
- KRASILCHIK, M. Formação de professores e ensino de Ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, L. C. (org.) **Formação Continuada de Professores de Ciências**. Campinas: Autores Associados/Nupes, 1996.
- MALACARNE, V; STRIEDER, D. M. O Desvelar da Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**, v.5, n. 7, p.75-8, mai. 2009.
- MENEZES, L. C. Ensinar ciências no próximo século. In: HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. (orgs.). **O desafio de ensinar Ciências no século XXI**. São Paulo: EDUSP, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 2**: fluidos, oscilações e ondas, calor. 5 ed. São Paulo: Blücher, 2014.

PIRES, R. S. Perspectivas atuais no ensino de ciências: objetivos, conteúdos e métodos. **Faculdade Campos Elíseos Informa**. 17 jul. 2018. Disponível em: <https://fce.edu.br/blog/perspectivas-atuais-no-ensino-de-ciencias-objetivos-conteudos-e-metodos/>. Acesso em: 06 mar. 2022.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 9. ed. Campinas: Autores associados, 2005.

TAVARES, C. V. F. **Ondas sonoras**: uma experiência de ensino a partir de atividades experimentais investigativas. 2019. 137f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3821>. Acesso em: 06 mar. 2022.





**EIXO**

**2**

**VIDA**



## EDUCAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA COM AUXÍLIO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Josilene Pereira do Nascimento  
Lise Maria Mendes Holanda de Melo Ferreira  
Quésia Guedes da Silva Castilho

### 1 INTRODUÇÃO

Recentemente, o ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MFDH) divulgou, os dados sobre violência sexual no Brasil, apontando que 86,8 mil casos denunciados são de violações de direitos de crianças ou adolescentes. Desse total, 11% foram casos de violência sexual nesse grupo. O mesmo órgão informa que a violência sexual contra crianças e adolescentes é dividida em duas modalidades, abuso sexual e exploração sexual. A primeira é definida como a “violência que acontece dentro do ambiente doméstico ou fora dele, mas sem a conotação da compra de sexo” e a segunda seria a modalidade marcada pelo uso da criança/adolescente em troca de dinheiro ou favores.

Com a pandemia do “novo coronavírus” (COVID-19), as aulas presenciais foram suspensas e os conteúdos ministrados nas escolas ficaram prejudicados, como os assuntos de reprodução humana. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBN (Lei nº 9.394/96), “a educação é dever do Estado e da família”, mas sabe-se também que ainda é tabu abordar assuntos que envolvem a reprodução humana e sexualidade, dentro dos lares brasileiros.

Falar em reprodução humana e sexualidade envolve conteúdos muito além do ato sexual. Os professores mostram que, além de mudanças físicas que ocorrem no corpo do ser humano com a chegada da adolescência, também existem as comportamentais, que envolvem sentimentos e escolhas de cada indivíduo. É preciso mostrar para

os alunos que isso acontece com todos eles, mesmo que alguns estudantes não queiram falar “abertamente” sobre isso.

Esses conteúdos abordados em educação sexual são cruciais para que os adolescentes consigam entender o próprio corpo e também para que saibam reconhecer possíveis casos de abuso sexual. As estatísticas revelam que a maioria dos casos de abuso sexual do país ocorre com familiares ou pessoas próximas a família da vítima e passar mais tempo em casa deixa esses adolescentes mais vulneráveis (BRASIL, 2020, UNICEF, 2020).

Esse trabalho foi criado no intuito de combater mais casos de abuso sexual, desenvolvendo atividades investigativas, onde os conteúdos foram trabalhados colocando os estudantes como protagonistas. O uso de atividades investigativas pode remeter ao uso de atividades práticas, mas vai muito além disso (MUNFORD; CASTRO; LIMA, 2007). Nas atividades práticas, os alunos seguem roteiros e acabam reproduzindo “exatamente” o que foi sugerido pelo professor. Nas atividades investigativas, é possível que os alunos investiguem sobre o assunto proposto e que tragam, para sala de aula, diferentes visões sobre um mesmo conteúdo, uma vez que cada ser humano tem a própria individualidade e história de vida. Desse modo, essa metodologia permitiu maior engajamento dos estudantes nos conteúdos que foram abordados.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) os assuntos sobre

reprodução e sexualidade devem ser abordados nos anos finais do Ensino Fundamental e também devem ser abordados no Ensino Médio. Diante desse contexto e ciente do problema encontrado no país, o objetivo deste trabalho foi evidenciar a importância da educação sexual na escola Centro Educa Mais Domingos Vieira Filho, com auxílio de atividades investigativas para o combate do abuso sexual em adolescentes da 1ª série do ensino médio.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, o ensino de ciências tem sido um desafio ao longo dos anos. No geral, professores se atêm aos livros didáticos e ministram os conteúdos somente com aulas expositivas e dialogadas. Uma alternativa a esse problema tem sido apresentada, é o ensino de Ciências com o auxílio de atividades investigativas. Como o próprio nome sugere, durante a aula, ocorrem atividades de investigação e, com essa alternativa, os alunos se tornam os protagonistas do próprio aprendizado. O Ensino de Ciências por Investigação tem se mostrado uma opção para diminuir o “abismo” criado entre teoria e prática, sendo base para vários trabalhos que têm sido realizados no país, para ensinar os conteúdos de educação sexual.

Munford, Castro e Lima (2007, p. 90) acrescentam que:

(...) o ensino de ciências tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdos das Ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social.

Ainda segundo as autoras, quando se fala em Ensino de Ciências por Investigação, pretende-se “(...) sugerir imagens alternativas de aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo”.

Dentre os trabalhos que adotaram o ensino investigativo nas aulas de educação sexual, podem ser citados os de Motta (2013), Silva *et al.*, (2015), Souza (2016) e Ciribelli e Rasera (2019). Motta (2013) trabalhou os conteúdos de orientação sexual e diversidade de gênero. A autora relata que houve resultados positivos como melhor aprendizado dos alunos com os assuntos, os estudantes conseguiram elaborar melhor os conceitos e houve uma melhora nas posturas preconceituosas.

Silva *et al.*, (2015) abordaram vários assuntos que a Educação sexual contempla, realizaram dinâmica para saber as principais dúvidas dos alunos e para nortear as explicações que seriam necessárias. Ainda fizeram um questionário avaliativo ao final para verificarem se as dúvidas tinham sido sanadas. Esses autores responderam as dúvidas dos alunos sobre transformações no corpo, órgão sexual interno masculino e feminino, menstruação, ejaculação, tipos de sexo, métodos contraceptivos e infecções sexualmente transmissíveis.

Já Souza (2016) teve como foco a orientação sexual, realizando diversas oficinas com os alunos, que tiveram temas abordados através de perguntas-problemas como as listadas a seguir: O que eu sei sobre sexualidade? O que eu conheço sobre meu corpo? Existe um momento certo para se ter filhos? Quais fatores determinam na escolha dos métodos contraceptivos entre os jovens? Quem vê cara não vê doença. De acordo com

a pesquisadora, o trabalho realizado na escola "(...) permitiu a construção do conhecimento e desenvolvimento das habilidades, aliados ao conhecimento que o aluno já possuía (...)", contribuindo muito para o entendimento e participação dos jovens.

Por fim, Ciribelli e Rasera (2019) estudaram sobre a diversidade sexual. A pesquisa foi baseada em observações nas salas de aulas da educação infantil e depois rodas de conversa com professores dessas séries, com o objetivo de discutir o assunto. Os autores proporcionaram momentos de reflexão para os docentes, isso faz com que professores repensem a forma como ensinam os conteúdos de educação sexual.

Como foi possível perceber, não foram encontrados trabalhos que abordassem o combate ao abuso sexual como foco principal, justificando assim a realização da pesquisa atual.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Essa pesquisa tem o enfoque qualitativo e foi realizada com 160 alunos, de 4 turmas da 1ª série, da escola Centro Educa Mais Domingos Vieira Filho, situada no município de Paço do Lumiar-Maranhão. As atividades envolveram momentos presenciais e remotos com os alunos. Em princípio, a pesquisa ocorreu de forma remota e com uma sequência de ações planejadas para isso, porém, em virtude do retorno das aulas presenciais nas escolas do Estado, o local de estudo teve que ser alterado, bem como as ações previstas anteriormente. O processo para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado no período de 01 de agosto de 2021 a 23 de setembro de 2021.

A escola escolhida para o desenvolvimento das atividades pertence à rede pública estadual e oferece o ensino integral, funcionando nos horários das 7h30 às 16h50.

A instituição contempla o ensino médio, e possui um total de 12 turmas, sendo quatro turmas da 1ª série, quatro da 2ª série e quatro da 3ª série. Cada turma tem 40 alunos, logo, são 480 alunos matriculados, além de 24 docentes, um gestor geral, uma gestora pedagógica, uma gestora administrativa/financeira, funcionários da secretaria, portaria e cozinha. A Escola está localizada na zona urbana do município de Paço do Lumiar, no bairro Maiobão, a uma distância de, aproximadamente, 15 km da capital São Luís. O motivo da escolha desta escola é o acesso facilitado à instituição, já que a autora é professora contratada na escola.

A faixa etária dos alunos que participaram da pesquisa é 15 e 16 anos, onde 76 eram do sexo masculino e 85 do sexo feminino. Os estudantes residem no município de Paço do Lumiar, nos bairros próximos à escola.

As atividades investigativas propostas, neste trabalho, foram aplicadas em 4 semanas, sendo que os alunos frequentavam as aulas em semanas alternadas. O Grupo A representa os 20 primeiros alunos na lista de frequência e o Grupo B representa os alunos de 21 a 40 na lista de frequência. Em uma turma de 40 alunos, por exemplo, os 20 primeiros da lista participaram de forma presencial, na primeira semana de aula, e os outros 20 alunos ficaram em casa fazendo atividades encaminhadas pelos professores das disciplinas, através da plataforma Google Classroom.

Inicialmente, a proposta de se trabalhar a educação sexual através de atividades investigativas foi apresentada à direção da escola, que, na ocasião, foram entregues uma carta de apresentação proveniente da coordenação do C10 e uma via impressa do projeto, para que a gestora tomasse conhecimento da importância do projeto bem como das ações pretendidas.

Os conteúdos abordados nas atividades investigativas estavam relacionados com a unidade “Reprodução Humana”, com foco em Educação sexual, ênfase no combate ao abuso sexual. Como dito anteriormente, as atividades investigativas foram desenvolvidas em 4 semanas, conforme metodologia descrita a seguir.

Na primeira semana, para os alunos que estavam presencialmente em sala de aula, Grupo A, foi solicitada uma pesquisa de 20 minutos, nas principais plataformas de pesquisa disponíveis, sobre notícias relacionadas ao assunto “Abuso sexual em adolescente”. Foi sugerido que os alunos utilizassem o seu próprio aparelho de celular para as buscas na internet. Para os alunos que não disponibilizavam de internet em seus aparelhos, foi providenciado um roteamento de

internet. Eles foram orientados a anotar, em seus cadernos, trechos de notícias que mais chamaram a atenção deles. Para os alunos que estavam em atividades remotas, Grupo B, a atividade investigativa foi encaminhada via plataforma Google Classroom.

Na segunda semana, para os alunos do Grupo B, que estavam presencialmente em sala de aula, foi pedido que alguns lessem as notícias pesquisadas e, em seguida, foi iniciada a discussão com base nos trechos registrados das pesquisas dos alunos.

Na terceira e quarta semana, foi realizada a aplicação de um formulário virtual, para avaliação da utilização da atividade investigativa. As perguntas do formulário foram explicadas em sala de aula. Um resumo da sequência investigativa aplicada está apresentado na Tabela 01.

Tabela 1 - Resumo da sequência investigativa aplicada com os alunos do 1º ano, na Escola CEM Domingos Vieira Filho. \*AI- Atividade investigativa.

				<b>Atividades desenvolvidas</b>
Turmas 100, 101, 102,103	1ª semana	<b>Alunos grupo A</b>	Atividades presenciais	Pesquisa em sala de aula + discussão do conteúdo sobre abuso sexual + registro das anotações do caderno.
		<b>Alunos grupo B</b>	Atividades remotas	Solicitação de pesquisa via Google Classroom
Turmas 100, 101, 102,103	2ª semana	<b>Alunos grupo B</b>	Atividades presenciais	Discussão do conteúdo sobre abuso sexual + registro das anotações do caderno.
Turmas 100, 101, 102,103	3ª semana	<b>Alunos grupo A</b>	Atividades presenciais	Explicação do formulário avaliativo da *AI.
Turmas 100, 101, 102,103	4ª semana	<b>Alunos grupo B</b>	Atividades presenciais	Explicação do formulário avaliativo da AI.

Fonte: Próprios autores (2021)

Um formulário, contendo quatro questões discursivas, foi aplicado com os alunos para avaliar se a utilização da atividade investigativa trouxe resultados positivos. No

Quadro 1, está o formulário avaliativo aplicado com os alunos via Google Classroom, após a atividade investigativa sobre abuso sexual.

Quadro 1 - Formulário avaliativo aplicado com os alunos via google classroom.

<p>Olá, alunos. Tudo bem!?</p> <p>Lembram da pesquisa que fizemos sobre abuso sexual? Gostaria que me contassem um pouco sobre o que acharam da tarefa. Então vamos lá!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-mail:</li> <li>2. O que você achou da relação que foi feita com a pesquisa sobre abuso sexual e os conteúdos de reprodução humana? Escreva resumidamente sobre suas impressões em relação a tarefa que passei. Você gostou: Sim? Não? Explique o porquê.</li> <li>3. Para você, é importante estudar educação sexual na escola? Sim? Não? Por quê?</li> <li>4. Você gostaria que outros conteúdos da Biologia fossem explicados fazendo atividades investigativas como essa do abuso sexual? ( ) sim ( ) não</li> <li>5. Caso tenha respondido sim na pergunta anterior, quais outros conteúdos da Biologia você gostaria de estudar com atividades investigativas?</li> </ol>
--

Fonte: Próprios autores (2021)

A pesquisa foi de caráter qualitativo, logo, 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 apresentação dos dados e a explicação dos mesmos.

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 permitindo que os adolescentes participassem das atividades, tendo em vista que todos os alunos envolvidos são menores de idade. Além disso, os formulários aplicados foram anônimos, visando preservar a identidade dos alunos, bem como as imagens dos estudantes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Discussão em sala de aula - Atividade Investigativa no combate ao abuso sexual

Ao solicitar que os alunos fizessem as pesquisas sobre o “Abuso sexual em adolescente” (Figura 1), foi despertado um momento de reflexão e autonomia, visto que cada um pode pensar sobre o assunto e escolheu as reportagens que mais lhe interessaram. A atividade considerou a subjetividade de cada ser humano. Depois, foi pedido que alguns lessem, em voz alta, os trechos selecionados e, das “falas deles”, foram retirados trechos e escritos no quadro branco. Em seguida, foi perguntado se eles conseguiam fazer a relação da pesquisa solicitada com os conteúdos de reprodução humana. A construção da resposta foi realizada junto com eles.

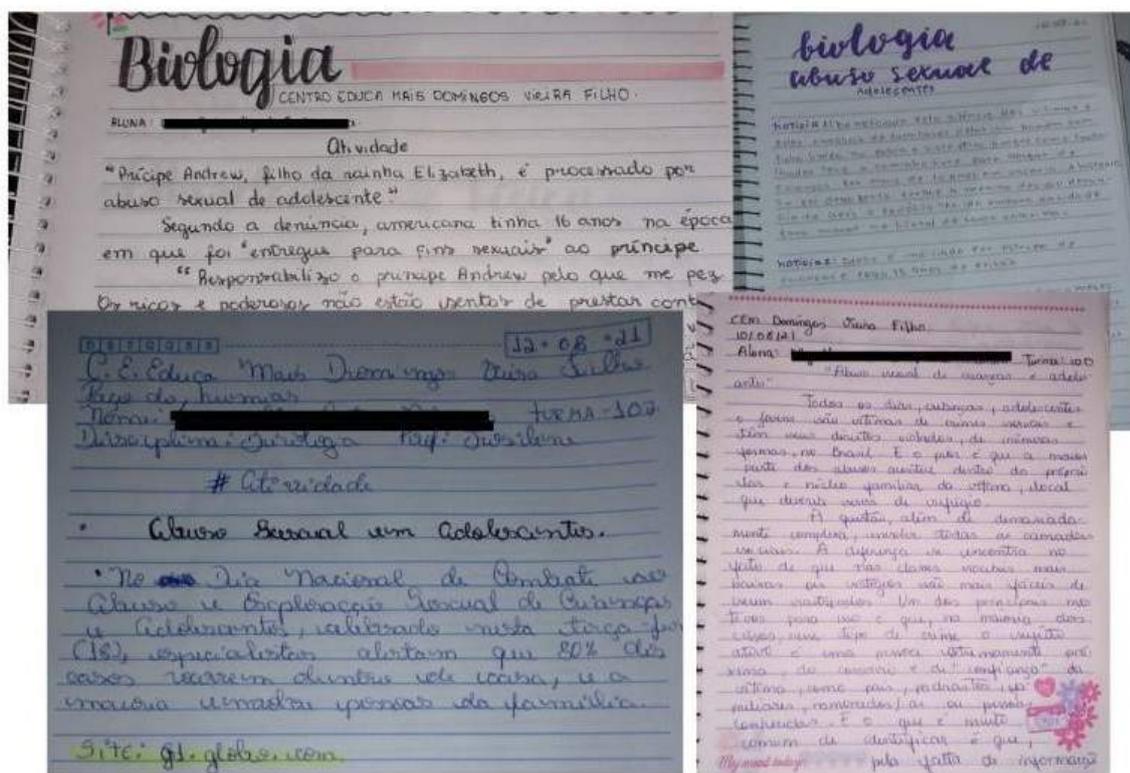
Figura 1 - Aplicação da atividade investigativa na sala de aula



Fonte: Próprios autores (2021)

No final do horário, foi solicitado que os alunos fizessem as fotos dos cadernos (Figura 2) e postassem no Classroom, como forma de ter o controle de quem fez a atividade. Foi evidenciada a relação da pesquisa com os conteúdos de reprodução humana, ratificando a importância do assunto para o combate ao abuso sexual.

Figura 2 - Alguns registros dos cadernos de alunos com a pesquisa sobre o abuso sexual.



Fonte: Próprios autores (2021)

Como a aplicação do formulário foi virtual, era esperado que nem todos os alunos respondessem, então o critério para encerrar o recebimento de respostas do formulário foi o número de 40 deles respondidos, ou seja, 25% da quantidade de alunos envolvidos com o projeto. O formulário ficou disponível para ser respondido de 23 de agosto de 2021 a 23 de setembro do mesmo ano, sendo que cada aluno deveria fazer *login* com o e-mail pessoal para ter acesso às perguntas. No dia 23 de setembro, o quantitativo de 40 formulários respondidos já tinha sido alcançado, dispensando a necessidade de deixá-lo mais tempo acessível aos alunos.

Quando perguntado aos alunos sobre o que acharam da relação que foi feita da pesquisa sobre abuso sexual e com os conteúdos de reprodução humana, a maioria dos estudantes respondeu que gostou da forma como o conteúdo foi abordado. Os alunos trouxeram falas importantes, como: “o assunto é delicado e pouco falado”, “não é um assunto que é falado em casa”, “os pais não ensinam sobre sexualidade”, “os pais não gostam de falar sobre o assunto”, entre outros. E somente um estudante relatou que não gostou da tarefa, pois o conteúdo abordado lhe causou desconforto. Algumas das respostas podem ser observadas, na íntegra, no Quadro 2.

Quadro 2 - Quadro resumo com as principais respostas dos alunos quando perguntados sobre a relação que foi feita com a pesquisa sobre abuso sexual e os conteúdos de reprodução humana.

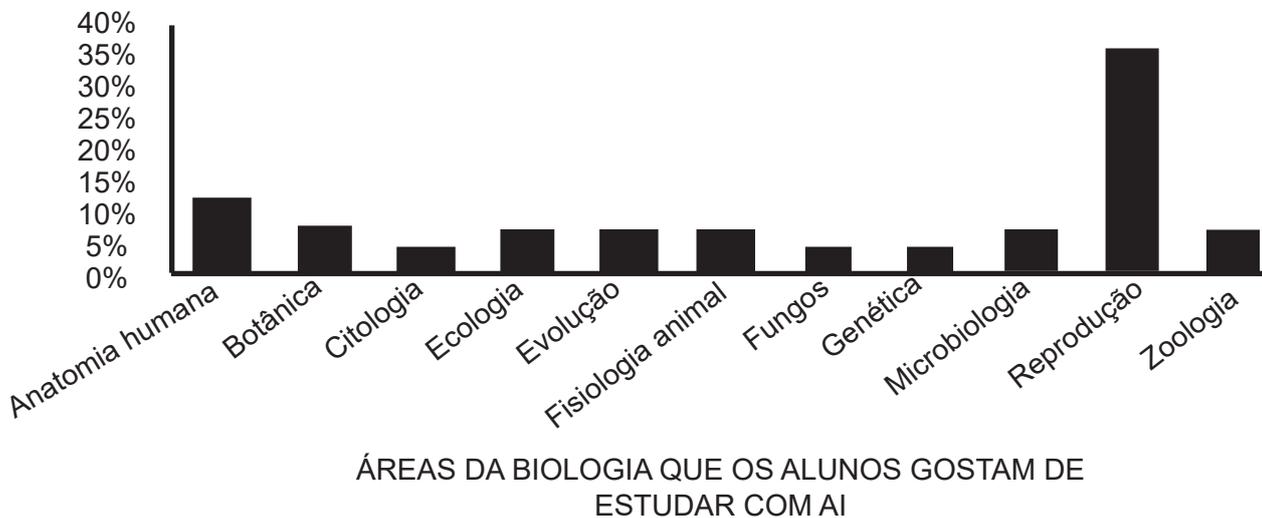
Aluno(a)	Resposta
1	Eu gostei muito foi é um <b>assunto delicado e pouco falado</b> nas escolas sendo que é uma coisa que acontece muito em nosso país.
2	Sim. Achei muito interessante abordar esse <b>assunto</b> de uma forma mais crítica, <b>como forma de alerta.</b>
3	Achei bem dinâmico, foi muito importante aprender um pouco sobre esses dois assuntos. Sim, eu gostei bastante, pois, vários alunos contaram histórias sobre pessoas que sofreram abuso sexual, foi interessante discutir sobre esse assunto em sala.
4	Bom, achei super importante ter abordado esse assunto, pois normalmente <b>não é um assunto que é falado em casa ou em outros lugares, “...”</b> . E sim eu gostei bastante sobre a pesquisa que passou para nós.
5	Gostei muito, <b>pois vemos algumas informações, super necessárias para combater o abuso sexual.</b>
6	Sim, porque na maioria das vezes os <b>pais não ensinam sobre a sexualidade</b> e isso é interessante de se saber.
7	Gostei sim, pelo fato que algo que acontece no nosso cotidiano sem a gente perceber de forma alguma, e saber quais são as principais formas de evitar é compreender um abuso e de qualquer <b>forma ajudar alguém que passa por isso.</b>
8	Eu gostei, pois foi <b>uma forma bem diferente de abordar o assunto</b> estudado.
9	Sim, gostei e foi muito útil, pois <b>é através da informação que conseguimos combater esse grande problema universal, “...”</b> .
10	Sim, achei essa tarefa e as conversas que tivemos extremamente necessárias, <b>consegui esclarecer várias dúvidas enquanto a esse assunto e pude aproveitar muito dessa aula.</b>
11	Sim, pois é um dos problemas que está no mundo, e é um grande tabu para a sociedade de hoje, <b>muitas escolas não querem levar essa educação para as crianças e adolescentes, e os pais, responsáveis não gostam de falar sobre esse assunto.</b> É importante levar a sério e quebrar esse tabu, e proteger as crianças e adolescentes de pessoas maliciosas.
12	Sim gostei, porque é muito importante <b>abordar esse assunto na escola</b> ou em casa
13	Não. Porque para mim foi algo que me deu <b>um certo desconforto sobre esses temas</b> , que para mim, não é algo que pode falar em público, e também mostra como as pessoas podem ser babacas de fazer esses abusos.

Fonte: Próprios autores (2021)

A maioria do alunado, 90,2 %, respondeu que gostaria que outros conteúdos da Biologia fossem explicados com atividades investigativas, como essa do abuso sexual. As áreas da disciplina mais citadas pelos estudantes foram, respectivamente, Reprodução humana (36%) e Anatomia humana (11%), como pode ser observado na Figura 3. Os resultados demonstram que eles

gostaram de estudar sobre essas disciplinas na forma de atividade investigativa, demonstrando que eles têm muito interesse com os assuntos que explicam o funcionamento do corpo humano. Outras áreas da Biologia, com uma proporção menor, porém não menos importantes, foram mencionadas, tais como Zoologia, Ecologia, entre outras.

Figura 3 - Áreas da Biologia mais citadas pelos alunos para a pergunta “quais outros conteúdos da Biologia você gostaria de estudar com atividades investigativas?”. \*AI – atividade investigativa.



ÁREAS DA BIOLOGIA QUE OS ALUNOS GOSTAM DE ESTUDAR COM AI

Fonte: Próprios autores (2021)

Quando o questionamento foi sobre a importância de estudar educação sexual na escola, os alunos relataram que é importante, já que alguns pais não ensinam em casa, porque podem ser evitadas gravidez não planejada, infecções sexualmente transmissíveis (IST's) e o abuso sexual. Somente um aluno relatou que não é importante, porque, na fala dele: “acho esse assunto chato”. Demonstrando que os alunos já sabem que é preciso ter educação sexual para evitar problemas e que, se não acontece em casa, é necessário que a escola ensine para que o ser os adolescentes consigam perceber os

casos de abuso sexual. Algumas das respostas estão listadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Quadro resumo com as principais respostas dos alunos para a pergunta “Para você, é importante estudar educação sexual na escola? Sim? Não? Por quê?”.

Aluno(a)	Resposta
1	Sim, porque traz um aprendizado a crianças que desde muito novas, algumas partes dos nossos corpos são privadas e que qualquer ação fora do comum deve gerar uma reação
2	Acho que para as pessoas terem um entendimento melhor sobre o assunto e tratar de um assunto que às famílias evitam falar (...) acho que seria necessário a educação sexual nas escolas para mostrar por exemplo: a outra pessoa pode ou não tocar e também maneiras para os mais velhos se prevenir de IST's, etc.
3	Sim, porque pode nos ajudar no futuro, nas nossas futuras relações sexuais.
4	Sim, essencial e necessário. Além de <b>evitar doenças e gravidez</b> , serve para educar, prevenir, conscientizar, fazer com que se tenha <b>escolhas saudáveis e respeitáveis sobre o sexo, a reprodução</b> e os relacionamentos.
5	Sim, com certeza, porque muitas pessoas tem um tabu sobre esse assunto, porque eles acham que é uma coisa errada mais é totalmente normal esse assunto
6	Sim, é importante para que possamos aprender mais em relação a esse assunto, até porque <b>em casa não temos muito conforto pra falar sobre esse assunto livremente com os pais, (...)</b>
7	Sim, com o conhecimento pode ser evitado algo indesejável
8	Sim, porque assim <b>as pessoas que não tem certo tipo de ajuda em casa</b> , aprender na escola com ajuda de profissionais é uma grande ajuda.
9	Sim. Para <b>perceber quando estiver ocorrendo um assédio e o que fazer.</b>
10	Sim, porque serve para <b>alertar os jovens para se proteger</b>
11	Sim, porque contribui na <b>prevenção de doenças e minimiza o risco de uma gravidez precoce além disso, ajuda as crianças a identificar o que é e como denunciar um abuso sexual.</b>
12	Sim, muito importante por que assim tiramos nossas dúvidas, temos mais conhecimento sobre o assunto.
13	Sim, porque sabendo como uma menina fica grávida, a gente não tem relações sexuais sem métodos contraceptivos, <b>evitando uma gravidez na adolescência.</b>
14	Com certeza, através do conhecimento desse assunto, podemos <b>evitar vários problemas e qualquer risco de adquirirmos IST's (...).</b>
15	Não, porque acho esse assunto chato.
16	Sim, devemos aprender pra que não aconteça nada de grave futuramente e <b>muitos pais não ensinam os seus filhos sobre a educação sexual.</b>

Fonte: Próprios autores (2021)

#### 4.2 Importância das Atividades Investigativas na Educação Sexual, com foco em combater o abuso sexual

No Brasil, alguns trabalhos já abordaram os conteúdos de educação sexual com atividades investigativas e deram retorno positivo no quesito melhor aprendizado dos alunos (MOTTA, 2013; SILVA *et al.*, 2015; SOUZA, 2016; CIRIBELLI e RASERA, 2019), porém não foram encontrados trabalhos com foco principal no combate ao abuso sexual. A

pesquisa atual entende que todos os assuntos ministrados dentro do tema Educação sexual são relevantes, mas falar em abuso sexual também é crucial, tendo em vista todos os dados já apresentados aqui no trabalho.

O atual trabalho se mostrou relevante por mostrar aos alunos envolvidos que é necessário estudar os conteúdos de educação sexual de forma contextualizada, que os assuntos estão relacionados com o dia a dia de cada um e que o combate ao abuso sexual pode ser mais eficaz se cada estudante tiver

conhecimento sobre o próprio corpo e se souber como proceder para denunciar. Abordar um assunto tão “pesado” e cheio de tabus, com auxílio de atividades investigativas e do uso de tecnologias, no caso específico aqui, o uso do celular, é fazer com que os estudantes se engajem mais com o que está sendo explicado em sala de aula, é tornar cada aluno protagonista no processo de aprendizagem, e também é mostrar que é possível sair do ensino livresco e enfadonho que ainda hoje é utilizado na maioria das instituições.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo evidenciar a importância da educação sexual na escola Centro Educa Mais Domingos Vieira Filho com auxílio de atividades investigativas para o combate do abuso sexual em adolescentes da 1ª série do ensino médio. Foi desenvolvido para contribuir com a resignificação do ensino da educação sexual. Entendemos que as aulas, que geralmente acontecem de forma expositiva e tradicional, podem não ser efetivas para a apropriação do conhecimento científico pelos alunos em geral, no entanto, é necessário utilizarmos estratégias com características investigativas para o ensino de temas tanto dentro da disciplina de Biologia como no ensino de Ciências. Para este contexto, foram consideradas as diretrizes da BNCC, documento homologado, em 2017, pelo Ministério da Educação e buscou-se desenvolver, em sala de aula, uma visão diferenciada para o processo de ensino e aprendizagem de questões que envolvam a educação sexual, com um caráter mais crítico, mais dialogado e mais social. 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.

Conclui-se que é imprescindível que a Educação Sexual na escola contemple o assunto abuso sexual, como mais uma alternativa para combater esse problema no país. Assim, sugerimos que o conteúdo sempre seja ministrado pelos profissionais da educação, seja dentro de sala de aula ou em ações da escola.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada . **Proteção de crianças e adolescentes no contexto da pandemia da Covid-19: consequências e medidas necessárias para o enfrentamento:**12, 2020.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB nº 9394/1996.** Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. **Violência sexual.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/crianca-e-adolescente/dados-e-indicadores/violencia-sexual> Acesso em: 03 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. **Ministério divulga dados de violência sexual contra crianças e adolescentes.** Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2020-2/maio/ministerio-divulga-dados-de-violencia-sexual-contras-criancas-e-adolescentes>. Acesso em: 03 maio 2021.
- CIRIBELLI, C.J. de M.; RASERA, E.F. 2019. Construções de Sentido sobre a Diversidade Sexual: Outro Olhar para a Educação Infantil. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v.39, p.1-15. 2019.
- MOTTA, R.C.F. **Sexualidade na adolescência:** contribuições de uma sequência de atividades com caráter investigativo para o desenvolvimento das concepções sobre a diversidade de orientação sexual e de identi-

dade de gênero em alunos do 8º ano do ensino fundamental. 2013. Monografia (Curso de especialização ENCI-UAB ) – UAB, Belo Horizonte-MG, 2013.

MUNFORD, D.; CASTRO e LIMA, M.E.C. de. 2007. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.09, n.01, p.89-111. jan./jun.,2007.

SILVA, E.L. da; SILVA, S. da; MOTA, R.M.F.; SOUSA, R.D. de. Educação Sexual no Ensino de Ciências. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, p. 01-09, 2015.

SOUZA, A.B. dos S. **Orientação Sexual, sequência didática com abordagem investigativa**. 2016. Monografia (Curso de Especialização no Ensino de Ciências por Investigação do CECIMIG), Belo Horizonte - MG, 2016.

UNICEF. **Pandemia dificulta denúncia de violência sexual contra crianças e adolescentes no Estado de São Paulo, revela relatório**. 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/pandemia-dificulta-denuncia-de-violencia-sexual-contra-criancas-e-adolescentes-em-sp>. Acesso em: 12 maio 2021.

## **FAKE NEWS E NOTÍCIAS REAIS RELACIONADAS A COVID-19: uma proposta de alfabetização científica adaptada ao ensino remoto emergencial**

Renato Corrêia Lima

Lucenilde Carvalho de Freitas

Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos

### **1 INTRODUÇÃO**

Entende-se por notícias falsas (*fake news*) como divulgações que simulam a conformação do teor de meios jornalísticos, mas com processo organizacional distinto em objetivo e rigorosidade de revisão (LAZER *et al.*, 2018). As notícias falsas, fazem parte da história da humanidade desde que os seres humanos começaram a viver em grupos (BURKHARDT, 2017) e já foram responsáveis por grandes injustiças que resultaram na morte de um volumoso número de pessoas (HARARI, 2018).

As *fake news*, ganharam um grande veículo de disseminação com o advento das mídias sociais, meios eficazes de construção e propagação de conhecimento, sobretudo, quando existe muita incerteza e alta demanda por informações públicas sobre questões como crises (SPENCE *et al.*, 2016, JANG; KIM, 2018) e preocupação com a saúde (JANG *et al.*, 2017), como é o caso da pandemia do novo Coronavírus (vírus SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19), decretada em dezembro de 2019.

Em um estudo realizado na Itália, verificou-se que os links que continham notícias falsas, tiveram 23,1% de compartilhamento em relação ao total de ações de todos os artigos revisados (MOSCADELLI *et al.*, 2020) com predomínio em redes sociais.

A população não ignora tamanha problemática, pois busca estar informada sobre a COVID-19, a fim de obter auxílio e orientação nesse difícil momento. Uma parcela considerável de pessoas, baseia-se

em notícias provenientes de qualquer tipo de publicação, veiculadas, sobretudo, nas redes sociais, sem a devida apuração da autenticidade da informação. Disseminam-se, dessa forma, *fake news* de teores diversos, tais como: receitas de remédios milagrosos, descoberta da origem da doença e profecias. Conteúdos como esses impressionam as pessoas, principalmente as mais leigas e que passam por um momento confuso e vivem uma conjuntura de medo. As notícias falsas são, portanto, agravantes da crise de saúde pública e provocam caos e desespero (SOUSA JÚNIOR *et al.*, 2020).

Se levarmos em consideração que a rede social atualmente mais utilizada, o WhatsApp, só foi fundado em 2009, podemos dizer que a estrondosa amplitude com a qual as notícias falsas podem se reproduzir nas redes sociais, é um fenômeno relativamente novo. Isso pode diminuir muitas vezes o interesse pela veracidade da notícia e a capacidade crítica de leitura para identificar o que é falso (FERNÁNDEZ-GARCIA, 2018).

A conscientização sobre o combate a *fake news*, nunca foi tão necessária como hoje, e o interesse em desenvolvê-la, vem se renovando com o crescimento dos seus efeitos negativos na sociedade.

Visto a relevância do tema, Gravina e Munk (2019) propuseram uma abordagem que visa à alfabetização e letramento científico no ensino básico como meio de identificação e enfrentamento a *fake news*. Já que as novas gerações obtêm suas informações em redes

sociais e outros recursos da internet, elas devem aprender a decodificar e discriminar o que leem (KAHNE e BOWYER, 2017).

### 1.1 Ensino de Ciências em contexto pandêmico

A eficiência do ensino tradicional de ciências tem sido contestada há muito tempo, quando se olha para as expectativas da sociedade. Essa crítica argumenta, entre outras coisas, que a escola não conseguiu fazer dos estudantes pessoas acostumadas a tomar decisões, a avaliar alternativas de ação de maneira crítica e independente e a trabalhar em cooperação (BORGES, 2002).

O educar pela pesquisa, pressuposto da alfabetização científica, no entanto, busca ser uma alternativa viável para a melhoria desse cenário, pois se baseia nos princípios de autonomia para aprender a aprender; o exercício da escrita para pensar e avaliação pela produção dos alunos (GALIAZZI e MORAES, 2002).

No ensino pela pesquisa, os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem têm maior envolvimento, tendo em vista que o discurso é questionado, há provocações sobre as verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas. Esse processo que se baseia no questionamento, comunicação e construção de argumento pode conduzir a construção de argumentos que levem a novas verdades. A relação dialética entre o sujeito e o objeto de estudo o leva a acreditar que a realidade não é pronta, mas sim interpretada e reinterpretada na construção humana (MORAES *et al.*, 2012).

A ciência pode ser interpretada como o conhecimento que possibilita a expressão dos indivíduos por meio da linguagem e que, em termos científicos, o alfabetizado saiba ler a linguagem em que está escrita a natureza (CHASSOT, 2003). Os termos

“alfabetização” e “letramento” são muito próximos, mas têm diferenças fundamentais entre si. A alfabetização está relacionada com as habilidades e conhecimentos que constituem aprendizagem da leitura científica e a escrita no plano individual, já o letramento está vinculado às práticas de leitura e escrita científica no plano social (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005).

A pandemia do novo coronavírus, alterou a rotina e protocolos na área educacional devido à suspensão das aulas presenciais em todos os níveis de formação na maior parte do Brasil e do mundo. Essas mudanças foram repentinas e forçaram os professores e estudantes a aderirem ao Ensino Remoto Emergencial (ERE) a fim de atender a demanda da educação básica e evitar o comprometimento do ano letivo em 2020 (BENEDITTO, 2020; LUDOVICO *et al.*, 2020).

Com esse novo modelo, aos docentes coube a responsabilidade de elaborar atividades eficazes para a promoção de situações de aprendizagem, que pudessem ser realizadas de forma remota com os estudantes, fora do ambiente acadêmico, o que criou diversos desafios aos professores e discentes: a dificuldade de acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs), acesso e qualidade do serviço de internet, condição de saúde mental afetadas por conta do isolamento e distanciamento social prolongados, familiares acometidos com a doença, falta de recursos e existência de vulnerabilidade social, que dificulta a efetivação de práticas que incluam todos os estudantes (BENEDITTO, 2020; LUDOVICO *et al.*, 2020).

Uma parcela considerável dos professores não foi habilitada para trabalhar com TICs em sua formação inicial, e utilizar as tecnologias não significa que ocorrerá transposição didática (MODELSKI *et al.*,

2019, RIBEIRO JUNIOR *et al.*, 2020). Apesar dessas dificuldades, a pandemia causada pelo SARS-CoV-2, rompeu o modelo de ensino tradicional presencial enraizado, e apontou para importância da comunidade escolar estar preparada com relações educacionais alargadas e atualizadas pela utilização das TICs (BENEDITTO, 2020).

Em relação às ciências, vários assuntos podem ser fomentados de forma equivocada através das redes sociais, gerando câmaras de eco e impactando negativamente o comportamento dos jovens, bem como a credibilidade da ciência (GRAVINA; MUNK, 2019).

Então, faz-se necessário capacitar os estudantes e lhes possibilitar a aquisição de competências necessárias para acessar, compreender, analisar, avaliar e produzir conteúdo, além de saber distinguir entre notícias reais e falsas (FERNÁNDEZ-GARCIA, 2018).

Em escolas da região Tocantina do Estado do Maranhão (nordeste do Brasil), foi observado que as mídias sociais têm o poder de influenciar não só a percepção, como também o comportamento de estudantes. Quando se informam prioritariamente através das redes sociais, ficam mais propensos a acreditarem em *fake news* e/ou teorias conspiratórias relacionadas à COVID-19 e, conseqüentemente, afrouxaram as medidas para conter a doença em um dos momentos mais preocupantes da pandemia - em abril de 2020 - quando se chegara ao pico da primeira onda pandêmica no Brasil. Em contrapartida, informar-se a partir de fontes científicas e/ou confiáveis, como sites de jornais, fez com que os estudantes entendessem melhor o fenômeno epidemiológico que os afligiam, o que os levaram a ser mais prudentes em relação às medidas de contenção do novo Coronavírus (LIMA; SILVA, 2020).

Tendo em vista as conseqüências socioeducacionais negativas que as disseminações de notícias falsas podem trazer, é importante contextualizar esse assunto no ambiente escolar, pois na escola dos dias atuais, o professor não só pode, como deve atuar no combate à disseminação de *fake news* e ajudar a quebrar esse ciclo vicioso e danoso. Diante desse cenário, o presente estudo objetivou aplicar e avaliar a abordagem didática de combate a *fake News*, proposta por Gravina e Munk (2019), adaptada ao ERE com foco na COVID-19, por meio de alfabetização científica.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Amostragem e delineamento

O presente trabalho foi desenvolvido em 2 (duas) Escolas Públicas Estaduais situadas na cidade de Imperatriz, oeste maranhense no nordeste do Brasil: o Centro de Ensino Estado de Goiás (CEEG) e o Centro de Ensino Dorgival Pinheiro de Sousa (CEDPS). A escolha dessas duas Escolas, foi norteada pela constatação de que as *fake news*, disseminadas pelas redes sociais, provavelmente estariam influenciando os estudantes a relaxar as medidas de contenção contra a COVID-19 (LIMA; SILVA 2020).

O público-alvo constitui-se de 35 (trinta e cinco) estudantes do ensino médio, oriundos de seis turmas, sendo duas de cada uma das séries 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> série. Aos discentes foram esclarecidas as atividades e informados que seria considerada como um dos componentes da média bimestral, atribuída na disciplina de Biologia. Uma atividade de avaliação alternativa, foi disponibilizada aos que não puderam participar por algum motivo e todas as orientações éticas foram seguidas.

A proposta pedagógica foi desenvolvida entre os meses de outubro e dezembro de 2020 durante nove semanas. As oficinas ocorreram de forma remota para obtenção de dados, acompanhamento e orientação por videoconferência gratuita (*Google Meet*), ao mesmo tempo em que as normas de segurança exigidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em período de pandemia da COVID-19 foram seguidas.

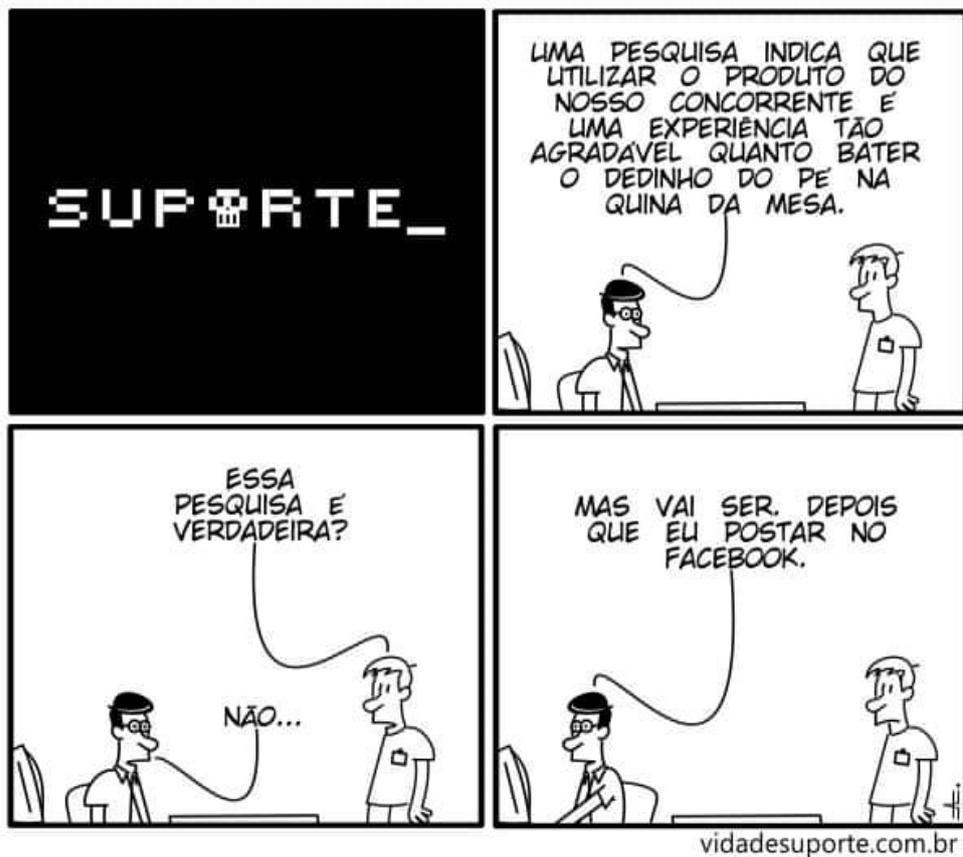
As oficinas ocorreram semanalmente com duas horas/aulas (50 minutos - cada) para as turmas de 1º e 2º ano e com três horas/aulas para as turmas de 3º ano, de acordo com a carga horária semanal de cada turma da disciplina de Biologia. Dessa forma, ao todo, trabalhou-se 18 horas/aulas nas turmas de 1º e 2º ano; e 27 horas/aulas na turma do 3º ano. Nesse ínterim, foi possível integrar assuntos previstos no plano de ensino da referida disciplina em cada turma, como Imunização Induzida, Vírus e Evolução Orgânica com a presente proposta pedagógica, promovendo a contextualização dos conteúdos no cotidiano do estudante.

A metodologia de Gravina e Munk (2019) foi adaptada ao ERE a fim de problematizar a temática. Para tanto, as oficinas foram realizadas em duas etapas: uma para chamar a atenção e sensibilizar os estudantes ao tema e outra para identificar características de uma *fake news*, contrastando-as com notícias provenientes de fontes seguras.

## 2.2 Etapa de sensibilização

Esta etapa consistiu na primeira abordagem do tema na qual foram apresentadas aos estudantes tirinhas de quadrinhos (PAZ,2020;SUPORTE,2020) que criticam a desinformação propagada nas redes sociais (Figura 1) por meio de compartilhamento de slides durante a vídeo aula. Além disso, foram promovidos e disponibilizados o filme “Contágio” de 2011 por meio da plataforma *Google Classroom*, a fim de ilustrar o potencial nocivo das *fake news* e o documentário “O Dilema das Redes” de 2020, que aborda sobre a manipulação do comportamento social pela utilização das mídias sociais. Ambos os filmes, foram adquiridos por meio de compra e exibidos durante a aula. Com estas ferramentas foi possível despertar a atenção e sensibilização do tema para as demais etapas. Nesta etapa, os 35 estudantes (1ª série = 8; 2ª série = 5 e 3ª série = 22), manifestaram interesse em prosseguir no estudo.

Figura 1- Exemplos de tirinhas críticas às *fake news* que foram apresentadas aos estudantes como forma de sensibilização ao tema.



Fonte: Tirinha A (SUPORTE, 2020) e Tirinha B (PAZ, 2020).

### 2.3 Etapa de diferenciação entre as características de *fake news* e de notícias provenientes de fontes seguras

Na segunda etapa, os estudantes prospectados na etapa anterior foram distribuídos aleatoriamente em 23 (vinte e três) grupos de no máximo 5 (cinco) integrantes/cada, para os quais foram sorteados um dos 3 (três) conjuntos dicotômicos de textos definidos como A (10 grupos), B (4 grupos) ou C (9 grupos) contidos na Tabela

1. Em cada conjunto de textos havia um reconhecidamente equivocado e o outro oriundo de fonte confiável, ambos envolviam aspectos biológicos acerca da COVID-19, diante dos quais os estudantes foram desafiados a identificar as características que indicassem tratar-se de *fake news* ou notícias confiáveis e/ou verdadeiras; e, assim, realizar a comparação entre essas duas vertentes de informações, a fim de aguçarem e apurarem a capacidade de distinção entre os dois tipos de informações.

Tabela 1 - Textos utilizados na comparação entre notícias de fontes confiáveis por conjunto dicotômico em contraste com *fake news* e tarefas que os estudantes foram orientados em realizar a partir dessa comparação.

GRUPO	TEXTOS A SEREM COMPARADOS	TAREFAS
A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transcrição de um trecho de vídeo<sup>1</sup> compartilhado por intermédio do aplicativo WhatsApp atribuído a @verdadeforadamidia no qual associa criação da COVID-19 a um plano de controle e redução da população.</li> <li>2. Trecho do texto “Novo coronavírus não foi criado em laboratório”<sup>2</sup> que divulga os resultados do artigo publicado por Andersen <i>et al.</i>, (2020).</li> </ol>	Apontar qual dos textos é o mais confiável. Anotando as características que os levaram a chegar à conclusão.
B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transcrição de um trecho de um vídeo<sup>3</sup> compartilhado por intermédio do aplicativo WhatsApp a respeito de <i>uma receita</i> com a combinação de maçã, inhame e água de coco para o combate ao novo coronavírus.</li> <li>2. Trecho do artigo publicado que trata dos desafios e perspectivas do desenvolvimento de vacina para COVID-19 (Lima <i>et al.</i>, 2020).</li> </ol>	
C	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postagem compartilhada<sup>4</sup> pela rede social Facebook que reportava que chá de boldo combate os sintomas da COVID-19 em três horas.</li> <li>2. Trecho do artigo publicado por Pessoa <i>et al.</i>, (2020) relativo a imunoterapias no tratamento da COVID-19.</li> </ol>	

Fonte: Próprio autor (2021)

Disponibilizou-se um quadro comparativo (Quadro 1) para registro das respostas pelos estudantes durante a execução da tarefa, e recomendou-se que as respostas fossem editadas dentro do próprio documento digital, e enviadas por

meio da plataforma *Google Classroom*. Nas respostas, eles apontaram qual dos textos era o mais e o menos confiável e indicaram quais as características de cada texto, que os fizeram chegar a essa conclusão.

Na referida plataforma, foram disponibilizadas aos estudantes opções de características que poderiam auxiliar na identificação de possíveis *fake news* que foram extraídas de Gravina e Munk (2019), tais como: avaliar a fonte, o site, o autor do conteúdo e a estrutura do texto (erros ortográficos); ver se tem clareza; linguagem apelativa; pouca informação; afirmações descabidas (sem fundamento); imprecisão nos dados (eu penso, logo compartilho);

histórico do autor (se já foi envolvido em boatos?); veículo de comunicação (tem credibilidade conhecida?); não nomear os cientistas citados; as “notícias” são cheias de opiniões; prestar atenção na data da publicação; ausência de referências bibliográficas; ler mais além do título e o subtítulo; pesquisar em outros sites de conteúdo; compartilhar somente após checar se a informação é correta.

Quadro 1 - Quadro comparativo disponibilizado aos estudantes para auxiliá-los na execução da tarefa de comparação entre textos de *fake news* e textos confiáveis e/ou verdadeiros.

Perguntas	Quadro Comparativo	
	Texto 1	Texto 2
Qual texto é o mais confiável? Qual texto é o menos confiável?		
Quais características encontradas no texto que justificam a sua resposta?		

Fonte: Próprio autor (2021)

## 2.4 Análise dos dados

A partir das respostas, análises descritivas e exploratórias foram realizadas a partir da compilação do banco de dados em tabelas que incluem, as características percebidas nas *fake news* e as encontradas nas notícias de fontes confiáveis.

de *fake news*, 50% são inéditas do presente estudo enquanto que 50% destas haviam sido relatadas por Gravina e Munk (2019) (Tabela 2). No que se refere às características que conferem confiança à informação, 83,33% são inéditas ao comparar com as que haviam sido relatadas por Gravina e Munk (2019) (Tabela 3). Estes dados indicam que a adaptação dessa ação pedagógica ao ERE não só foi eficaz, mas também revelou porcentagens relevantes de novas características.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análise geral

Foi observado que 95,7% dos questionários apontaram que o texto 2 de cada um dos grupos textuais era o mais confiável. Foram detectadas pelos estudantes um total de 18 (dezoito) características textuais, tanto indicativas de *fake news* como que conferem confiabilidade ao texto. Em relação as características textuais indicativas

Tabela 2 - Relação de 18 (dezoito) características apresentadas pelos estudantes e percebidas na análise dos textos de notícias diagnosticadas como *fake news*. NQ: Número de questionários. G&M: características reportadas por Gravina e Munk (2019). PE: características inéditas no Presente estudo.

Nº	Características percebidas pelos estudantes nas <i>fake news</i>	NQ	Série	Grupo	%	G&M	PE
1	Informações descabidas, sem fundamentos, absurdas ou fora do contexto;	09	1ª, 2ª e 3ª	A, B e C	50,0	X	
2	Fonte sem credibilidade, como vídeos e postagens de desconhecidos, veiculados em redes sociais virtuais do Facebook e/ou WhatsApp;	06	1ª e 3ª	B e C	33,3	X	
3	Apresentação de argumentos sem qualquer comprovação científica;	06	3ª	B	33,3		X
4	Cita método de cura com pouca ou nenhuma aceitação;	06	1ª, 2ª e 3ª	C e B	33,3		X
5	Não cita a fonte da informação ou site em que possa ser encontrado o conteúdo;	06	1ª, 2ª e 3ª	A e C	33,3		X
6	Ausência de formação acadêmica de quem divulga a informação ou não apresenta a opinião de especialistas no assunto;	05	1ª	A e B	27,7		X
7	Ausência de referências bibliográficas;	04	1ª e 2ª	A, B e C	22,2	X	
8	Linguagem completamente apelativa ou uso do modo imperativo;	04	1ª	A e B	22,2	X	
9	Ausência de link que possa dar maiores informações sobre a publicação;	03	1ª	A	16,6		X
10	Termos inadequados e geralmente não encontrados em sites ou textos jornalísticos;	03	3ª	A	16,6		X
11	Imprecisão nos dados citados;	03	1ª e 3ª	A, B e C	16,6	X	
12	Erros ortográficos, de pontuação e de concordância verbo-nominal;	03	3ª	C	16,6	X	
13	Ausência do nome do autor do conteúdo;	03	1ª e 3ª	A e B	16,6		X
14	Ausência de clareza na linguagem do texto;	02	1ª e 3ª	A e B	11,1	X	
15	Apresenta pouca informação sobre o assunto;	01	3ª	C	5,5	X	
16	Ausência de data da publicação;	01	3ª	C	5,5		X
17	Não explica o porquê de o autor ser o único a saber do assunto abordado;	01	1ª	A	5,5		X
18	Atribui a informação a cientistas, mas não cita o nome deles.	01	3ª	C	5,5	X	
18	Total	67				9	9

Obs.: a coluna % representa a porcentagem de vezes em que a característica foi observada pelos

diferentes grupos de estudantes. A última linha apresenta o valor total de características diagnosticadas como *fake news* (18), o número de características de *fake news* em redundância observadas pelos estudantes (67), a quantidade de correspondências no trabalho de Gravina e Munk (2019) (9) e as inéditas do presente trabalho (9).

Fonte: Próprio autor (2021)

Tabela 3 - Relação de 18(dezoito) características apresentadas pelos estudantes que foram percebidas na análise de notícias diagnosticadas como confiáveis e/ou verdadeiras. NQ: Número de questionários. G&M: Gravina e Munk (2019). PE: Presente estudo.

Nº	Características percebidas pelos estudantes como confiáveis e/ou verdadeiras	NQ	Série	Grupo	%	G&M	PE
1	Contém referências bibliográficas;	07	1ª, 2ª e 3ª	A e B	38,88	X	
2	A fonte, site e informações citadas são confiáveis ou seguros;	07	1ª e 3ª	A, B e C	38,88		X
3	Texto acadêmico ou com informações baseadas em artigos científicos;	05	1ª e 3ª	A, B e C	27,77		X
4	Apresenta a data de publicação;	03	1ª e 3ª	A e C	16,66		X
5	Menciona o nome do autor do conteúdo;	03	2ª e 3ª	A e B	16,66		X
6	Presença de links de páginas que fornecem maiores informações;	03	1ª e 2ª	A e B	16,66		X
7	Relata que pesquisas estão sendo realizadas sobre o tema;	03	1ª e 3ª	A e C	16,66		X
8	Transmite credibilidade ao comentar que a vacina é o caminho para o combate à doença;	03	1ª, 2ª e 3ª	B e C	16,66		X
9	Poucos ou ausência de erros ortográficos e de pontuação;	02	2ª e 3ª	B e C	11,11		X
10	Descreve detalhes da informação;	02	1ª e 3ª	A	11,11		X
11	Contém argumentação de especialistas;	02	1ª e 3ª	A e B	11,11	X	
12	Texto bem estruturado;	02	1ª e 3ª	A e B	11,11		X
13	O texto é claro;	02	1ª e 3ª	A e B	11,11		X
14	Texto corretamente escrito;	02	2ª e 3ª	C	11,11		X
15	É um trecho de um artigo publicado em uma revista científica;	02	1ª	A	11,11		X
16	Relata o processo de desenvolvimento de vacinas e seus desafios;	02	2ª e 3ª	B e C	11,11		X
17	Possibilidade de encontrar o tema em outros portais de notícias;	1	3ª	A	5,55	X	
18	Precisão nos dados citados.	01	3ª	B	5,55		X
<b>18</b>	<b>Total</b>	<b>52</b>				<b>3</b>	<b>15</b>

Obs.: a coluna % representa a porcentagem de vezes que a característica foi observada nos diferentes grupos de estudantes. A última linha apresenta o valor total de características diagnosticadas nas notícias confiáveis (18), características em redundância atribuídas a notícias confiáveis (52), a quantidade de correspondências no trabalho de Gravina e Munk (2019) (3) e as inéditas do presente trabalho (15).

Fonte: Próprio autor (2021)

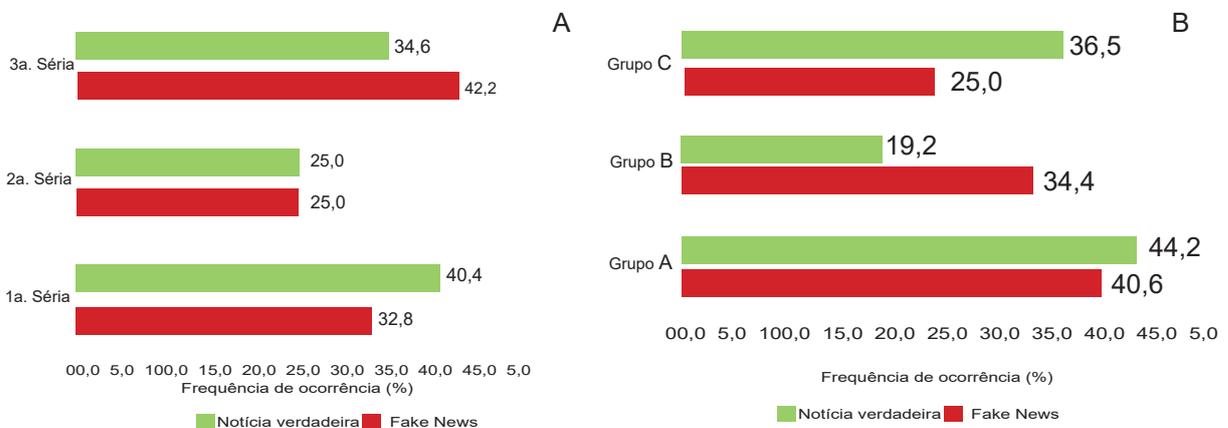
Por outro lado, 6 (seis) características de *fake news* destacadas no estudo de Gravina e Munk (2019) não foram relatadas pelos estudantes no presente trabalho (Tabela 3). Foram elas: apelo ao emocional; títulos muito chamativos; uso excessivo do modo imperativo; datas antigas; desacredita categorias profissionais e o histórico do autor (já foi envolvido em boatos?).

Uma característica de notícia confiável relatada por Gravina e Munk (2019) não encontrou correspondência exata no presente estudo: “uso de elementos do método científico na descrição da notícia”. Essa característica, no entanto, é ampla e subjetiva de maneira que as características 10,12,13 14 e 18 da Tabela 3 podem se encaixar nessa definição.

Ao analisar comparativamente os dados nas diferentes séries do ensino médio foi observado que o maior percentual (42,2%) de características de notícias diagnosticadas como *fake News* foi reportado por discentes do 3º ano, enquanto os discentes do 1º ano, apontaram a maior proporção (40,4%) de características de notícias diagnosticadas como confiáveis e/ou verdadeiras (Figura 2A).

Por outro lado, foi verificado também que o conjunto dicotômico (Tabela 2) referente ao grupo C gerou a maior proporção de características, não somente para identificação de *fake news* (40,6%), mas também para notícias verdadeiras e/ou confiáveis (44,2%) (Figura 2B).

Figura 2 - Proporção do número de características apontadas no reconhecimento de notícias falsas e verdadeiras pelos estudantes, por série do ensino médio (A) e por grupos de textos (B).



Fonte: Próprio autor (2021)

Embora a recomendação tenha sido, para que as respostas fossem enviadas pela plataforma Google - Sala de Aula em formato de documento (doc ou docx) (Figura 3C), foi observado que 82,6% dos grupos encaminhou os questionários em outros formatos e/ou outra plataforma (pdf ou jpg encaminhado pelo google- sala de aula ou

WhatsApp). Ressalta-se que 30,4% dos grupos registraram as respostas por meio de fotografia de manuscritos em folhas de papel e enviaram em formato JPEG, via WhatsApp (Figura 3). Este dado pode refletir a dificuldade dos estudantes em manusear plataformas digitais voltadas ao ensino.

Figura 3 - Exemplos dos três formatos enviados pelos estudantes. Formato JPEG em folha de papel enviado por WhatsApp (A), em formato DOC ou DOCX (B) e em PDF (C), ambos enviados pela plataforma Google Classroom.

**A**

**B**

1º Qual o texto mais confiável? E qual o menos confiável?

Certamente o **primeiro** texto é o menos confiável, e o **segundo** é o mais confiável dos dois.

2º Quais características encontradas no texto que justificam sua resposta?

No **primeiro** texto, você possui termos que são fora de costume de outros sites de notícia, falta de fontes confiáveis, e a apresentação de argumentos sem qualquer prova convincente e oficial, além de claro, novamente dizendo aqui pois é importante lembrar, que a linguagem do texto é completamente apelativa.

No **segundo** texto, você se depara com fontes, links, poucos se não nem um erro de ortografia, e caso resolva checar a fonte, basta pesquisar o tema em outros portais de notícia, que foi o que eu fiz.

**C**

Perguntas	Quadro Comparativo(Grupo A)	
	Texto1	Texto2
Qual texto é mais confiável? Qual texto é o menos confiável?	Fake News	Confiável
Quais características encontradas no texto justificam a sua resposta?	não tem fonte, não tem site, não tem autor do conteúdo, não nomear os cientistas citados pouca informação	Muita informação Tem site, tem autor Tem fonte, a data é de abril desse ano Tem referência bibliográficas

Fonte: Próprio autor (2021)

### 3.2 Características encontradas nas *Fakes News*

As características encontradas nas notícias falsas pelos estudantes, totalizaram 18 (dezoito). Dentro dessa categoria, a característica mais frequentemente mencionada pelos grupos (50%) foi: “Informações descabidas, sem fundamentos, absurdas ou fora do contexto”. Logo em seguida, aparecem “Fonte sem credibilidade, como vídeos e postagens de desconhecidos veiculados em redes sociais virtuais do Facebook e/ou WhatsApp”, “Apresentação de argumentos sem qualquer comprovação científica”, “Cita método de cura com pouca ou nenhuma aceitação” e “Não cita a fonte da informação ou site em que possa ser encontrado o conteúdo”, todas com 33,33% de menções (Tabela 3).

Embora o objetivo da presente proposta fosse trabalhar principalmente o senso crítico ao analisar os textos, os estudantes também detectaram informações específicas de *fake news* relacionadas à COVID-19, que comentam sobre a suposta cura da doença da seguinte forma: “indica a cura da COVID-19 de forma simples e rápida”; “ensina remédio caseiro inédito para cura da COVID-19” e “que o chá de boldo é capaz de curar a COVID-19”. Também foi detectada notícia enganosa, sobre a evolução orgânica do vírus: “que o vírus foi criado em laboratório a fim de controlar o crescimento da população humana” (Figura 4A).

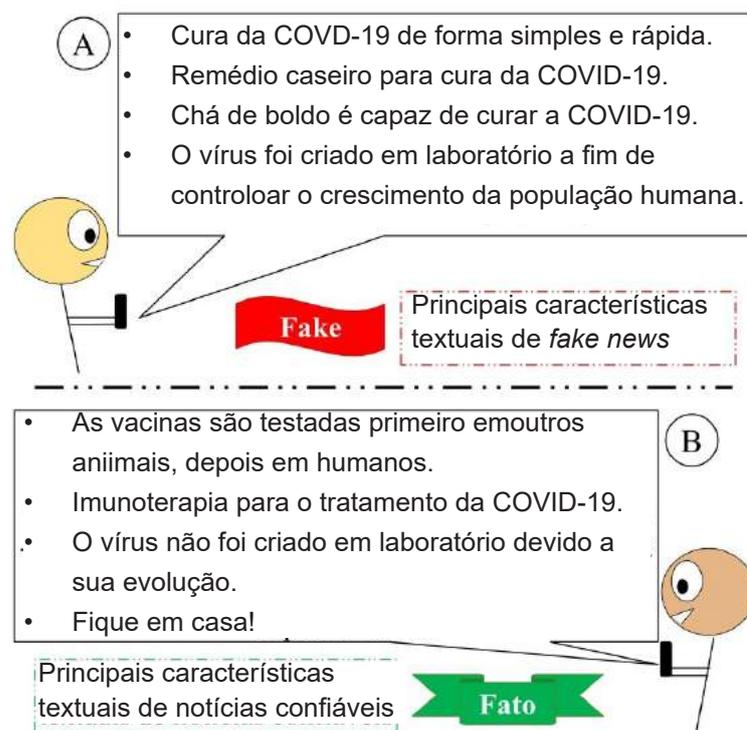
### 3.3 Características encontradas nas notícias confiáveis e/ou verdadeiras

Os estudantes indicaram 18 (dezoito) características textuais que conferem credibilidade a uma informação. Nesse aspecto, a característica mais frequentemente mencionada (38,88%) pelos grupos foi: “Contém referências bibliográficas” e “A fonte, site e informações citadas são confiáveis ou seguros”. Na sequência, surge “Texto acadêmico ou com informações baseadas em artigos científicos” com 27,77%. Logo em seguida, “Apresenta as datas das publicações”, “Menciona o nome do autor do conteúdo”, “Presença de links de páginas que fornecem maiores informações”, “Relata que pesquisas estão sendo realizadas sobre o tema” e “Transmite credibilidade ao comentar que a vacina é o caminho para o combate à doença”, todas com 16,66% (Tabela 4).

Além das características textuais, destacaram-se como um traço específico de notícias confiáveis temas acerca da importância e de como são realizados os testes que comprovam a eficácia das vacinas. Foram mencionados pelos estudantes: “que antes de os cientistas testarem vacinas em humanos, testam-nas primeiro em outros animais” e “o texto é confiável por abordar o tema imunoterapia para o tratamento” (Figura 4A).

Sobre a evolução orgânica, mencionou-se que “o vírus não foi criado em laboratório devido a sua evolução e sua forma de reação no corpo humano”. Os estudantes indicaram ainda que as notícias confiáveis destacam a importância do distanciamento social: “alerta a população a ficar em casa” (Figura 4B).

Figura 4 - Representação ilustrativa das principais características de *fake news* e de notícias confiáveis encontradas pelos estudantes relacionadas à COVID-19



Fonte: Próprio autor (2021)

O presente trabalho, apresenta uma adaptação bem sucedida de alfabetização científica por meio do ERE voltada para combater *fake news* relacionadas à COVID-19, baseada em Gravina e Munk (2019). Os estudantes fizeram registros textuais, auxiliados pelo quadro comparativo (Tabela 2), no processo de investigação de notícias falsas e verdadeiras, pois, no ensino de Ciências baseado em processos investigativos, a produção de registros que envolvam a escrita é um aspecto fundamental da construção de conceitos científicos (CARVALHO, 2013).

Embora o total de estudantes matriculados nas turmas utilizadas na aplicação da presente ação pedagógica somasse 225 (duzentos e vinte e cinco), apenas 35 (trinta e cinco) participaram. Isso pode simbolizar o aumento da evasão escolar, no ano de 2020 em decorrência da pandemia. Segundo o governo do Estado, no Maranhão, 21% dos discentes não acompanhavam as aulas no ERE. Esse número chegou a mais da metade em São Paulo.

Uma porcentagem considerável dos grupos (30,4%) enviou suas respostas na forma de fotos do que foi escrito nas folhas de caderno por meio do WhatsApp. Os estudantes atribuíram isso a dificuldades em editar o arquivo em formato de documento no programa Word utilizando o celular, o que pode ser consequência da falta de computador em casa. Isso corrobora com o dado de que dos 71% dos brasileiros que têm acesso à internet, 99% faz uso por meio do telefone celular e aponta para uma resposta negativa ao questionamento feito por Marcon (2020): “os processos de ensino-aprendizagem estão sendo pensados em um contexto no qual o educando só tenha acesso à internet via telefone celular?”.

A dificuldade de manuseio das TICs, encontrada pelos estudantes no presente

trabalho está inserida em uma conjuntura de exclusão digital enfrentada pelos brasileiros, sobretudo, nas camadas sociais mais baixas (DE), clientela principal das escolas de rede pública da educação básica. O primeiro aspecto da exclusão digital diz respeito à falta de artefatos tecnológicos e acesso à internet. Em 2019, somente 14% dos domicílios brasileiros pertencentes às classes D e E possuíam computador, porcentagem abaixo da média nacional de 39%. O mesmo acontece com o acesso à internet, pois 71% dos brasileiros acessam a internet, mas essa porcentagem cai para 50% nas classes D e E (NIC.br, 2020). Isso, revela uma profunda discrepância social de forma, que em um cenário de isolamento social, as condições de acesso aos computadores nas residências são distintas a depender do poder aquisitivo; e a vulnerabilidade financeira da população interfere e limita o acesso à internet (MARCON, 2020, OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Outra face da exclusão digital, refere-se ao domínio e à fluência tecnológica. Nesse eixo, observa-se o papel central do letramento digital ao reconhecer a urgência de se assegurar a equidade de acesso, bem como permitir a promoção de autonomia dos sujeitos por meio das tecnologias digitais de rede, admitindo seu potencial comunicativo, educacional e político (MARCON, 2015).

As escolas trabalhadas no presente estudo são as mesmas nas quais os estudantes que se informam sobre a pandemia prioritariamente por meio de redes sociais tenderam a acreditar que o SARS-CoV-2 foi criado em laboratório; a praticar menos medidas para conter a disseminação do vírus e a defender o uso indiscriminado da hidroxiquina por todos os infectados (LIMA; SILVA, 2020).

O presente estudo apresenta uma abordagem de alfabetização científica que pode elevar o senso crítico dos estudantes e

auxiliar na quebra do ciclo vicioso das *fake news*. Trabalhar para combater a enganação em alta escala propalada pelas redes sociais é de fundamental importância no mundo contemporâneo, tendo em vista que as falsas notícias interferem no mundo real, e podem ter consequências graves para a tomada de decisões em uma gama de questões sociais relevantes, que vão desde mudanças climáticas e vacinações até relações internacionais (POLAND; SPIER, 2010; LINDEN *et al.*, 2017; VAN DER LINDEN *et al.* 2017; LAZER *et al.*, 2018).

Um baixo nível de alfabetização em saúde, faz com que as pessoas que suspeitam de sintomas relacionados a COVID-19, se sintam mais estressadas e deprimidas do que pessoas com níveis mais elevados de alfabetização em saúde (NGUYEN *et al.*, 2020a), o que também acontece com estudantes de medicina em termos de seu medo pela doença (NGUYEN *et al.*, 2020b). Dessa forma, instruir a população é uma forma eficaz de diminuir o medo e o estresse relacionados à pandemia (MOSCADELLI *et al.*, 2020). Embora o presente trabalho não seja específico de alfabetização em saúde, ele colabora nesse aspecto ao promover experiência de alfabetização científica, entendimento que serve de base para alfabetização em saúde.

Dessa forma, 9 (nove) características textuais de *fake news* e 15 (quinze) características de notícias confiáveis são inéditas do presente estudo, o que representa a mesma quantidade de características inéditas de *fake news* e três vezes a mais, a quantidade de características inéditas para notícias confiáveis (5) em relação ao trabalho de Gravina e Munk (2019). Levando em consideração que o referido trabalho foi pioneiro, a relevante proporção de características tanto de *fake news* como de notícias confiáveis do presente trabalho, pode

ser reflexo da utilidade da abordagem prévia que indicou pontos do texto que precisariam ter mais atenção para o diagnóstico de *fake news*, junto com a utilização do quadro comparativo (Tabela 2), não sendo utilizado por Gravina e Munk (2019).

Nota-se que a maioria das características apontadas é oposta entre notícias falsas e confiáveis. Aprender a fazer conscientemente esse contraste é importante para que o estudante esteja apto a identificar outras *fake news* as quais ele eventualmente seja exposto. Saber discernir corretamente entre o verdadeiro e o falso, nas redes sociais caracteriza uma situação problema, que pode ser trabalhada no ambiente escolar e no âmbito da alfabetização científica, ao permitir aos estudantes concepção de saberes e aptidões, que os possibilitam maior afinidade com as inovações tecnológicas presentes em seu dia a dia (SCARPA; SILVA 2013).

A característica de notícias inverídicas que ocupa o segundo lugar entre as mais frequentemente apontadas pelos estudantes no presente trabalho (33,33%): “Fonte sem credibilidade, como vídeos e postagens de desconhecidos veiculados em redes sociais virtuais do Facebook e/ou WhatsApp” está de acordo com os achados de um estudo realizado no Brasil que revelou o WhatsApp como o principal canal de compartilhamento de *fake news*, seguido do Instagram e do Facebook (GALHARDI *et al.*, 2020).

Em 2020 foi observado que 99% dos celulares tinham WhatsApp, sendo este o maior percentual já registrado pelo aplicativo em cinco anos de pesquisa (OLIVEIRA, 2020). Com isso é líder na disseminação de boatos falsos. A tendência hoje, no Brasil, é comprar um número para uso no WhatsApp, ao invés de um número para uso em chamadas telefônicas. Isto foi motivado, a um histórico que envolve a prática de altas

taxas de envio de SMS, seguido de uma fase, em que usuários podiam usar mais de que um “chip” no mesmo aparelho de celular, e divulgava a opção de contato de diferentes números telefônicos, associados a diferentes operadoras. Esta prática, veio caindo com o uso do WhatsApp, que resultou com o término na diferença de preços de taxas de serviços, praticados pelas mesmas operadoras. Seu uso e funcionalidades aumentaram ao longo do tempo: mensagem de áudio (favorecendo os menos alfabetizados sem expor esta condição), criação e participação em diferentes grupos, envio de vídeos e fotos, vídeo e áudio chamadas, fomentar negócios, pagamentos (SABOIA, 2016).

O crescente uso das funções do WhatsApp é também reflexo de, atualmente, haver a opção de aquisição de pacotes de serviços de internet ilimitados, junto às operadoras de telefonia móvel, ao utilizar algumas redes sociais, incluindo o referido aplicativo. Com um pacote de dados limitado, pouco será a busca por notícias em sites ou portais confiáveis. Isso corrobora com a ideia de que os cidadãos no Brasil, se informam pelas redes sociais conferindo a elas campos férteis para disseminação de *fake news*, potencializado pelo viés nocivo de que o número de vezes em que uma notícia é compartilhada pode oferecer a ela maior credibilidade. Esta situação é um contraponto ao fato, de que os meios de comunicação tradicionais como jornais, escritos, falados ou televisados, são mais confiáveis.

A comunicação científica também é importante para o combate às notícias inverídicas propagadas relacionadas a COVID-19, pois já se tem relatos de que estudantes que se informam com base em meios de comunicação científica, como site de revistas científicas ou propriamente leem os artigos científicos, tenderam a ser mais prudentes nas medidas de contenção

contra a pandemia (LIMA; SILVA, 2020). Nesse contexto, trabalhos como o presente estudo, de alfabetização científica, mostram-se fundamentais, principalmente em um momento tão adverso, em meio a uma pandemia viral e seus diferentes impactos.

As notícias falsas relacionadas à COVID-19, que abordam a cura da doença da seguinte maneira: “indica a cura da COVID-19 de forma simples e rápida”; “ensina remédio caseiro inédito para cura da COVID-19” e “que o chá de boldo é capaz de curar a COVID-19” (Figura 4A) encontram eco na literatura em trabalhos que verificaram que profilaxia e receitas de cura simples, rápidas e caseiras são típicas de *fake news* relativas à COVID-19 (GALHARDI *et al.*, 2020, MOSCADELLI *et al.*, 2020).

A inverdade propagada sobre a evolução orgânica do vírus: “o vírus fora criado em laboratório” foi também observada no estudo de Moscadelli *et al.*, (2020) e teve taxas de links e compartilhamentos superiores (65.6%) em relação aos links e compartilhamento de notícias verdadeiras (34.4%) sobre o tema “laboratório”.

Essa notícia falsa foi propagada pelo governo dos Estados Unidos da América (EUA) ao dizer que o SARS-CoV-2, foi produzido por um laboratório Chinês, em Wuhan (UOL, 2021), e faz parte de uma série de ataques que contribuiu para complicar ainda mais as relações políticas entre os EUA e a China, as duas maiores economias do mundo, a ponto de alguns a chamarem de uma nova guerra fria (BBC, 2021). Dessa forma, as notícias falsas se tornaram uma ferramenta política usada para desacreditar qualquer um dos países, inflamando relações diplomáticas difíceis (CNN, 2021). Isso mostra, a dimensão global que a propagação de notícias falsas aparentemente “inofensivas” pode chegar.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação ao ERE da proposta pedagógica de alfabetização científica, pela análise textual realizada no presente estudo mostrou-se eficaz, pois, além de encontrar resultados correspondentes aos de Gravina e Munk (2019), obteve várias características de *fake news* e de notícias confiáveis inéditas.

As características textuais de *fake news* e de notícias confiáveis, bem como as notícias falsas específicas sobre COVID-19, encontradas no presente estudo poderão ser utilizadas para subsidiar trabalhos, que visem preparar estudantes a perceberem melhor o que é verdade e o que é mentira no mundo da internet, em especial nas mídias sociais. Defendemos que a alfabetização, pesquisa e divulgação científica são primordiais no combate às notícias falsas e precisam ser estimuladas já na educação básica também para esse fim.

Apesar de não ter sido objetivo do presente estudo, foi possível indicar os efeitos das desigualdades sociais atrelados à exclusão digital, o que gera dificuldades tanto de acesso a computadores e à internet, quanto de fluência digital. Diante disso, seriam interessantes pesquisas que visassem avaliar os níveis de exclusão digital nas escolas estudadas, bem como incentivar políticas públicas voltadas para redução das desigualdades sociais, e aumento da inclusão digital não só no âmbito local, mas também nacional.

Recomenda-se, ainda, que futuros trabalhos proponham ações pedagógicas que visem estimular a denúncia e/ou a exclusão das notícias enganosas detectadas pelos estudantes, tendo em vista o potencial danoso que elas podem carregar em si.

#### REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, K.G.; RAMBAUT, A.; Lipkin, W.I.; Holmes, E.C.; Garry, R.F. 2020. The proximal origin of SARS-CoV-2. **Nature Medicine**, 26, p. 450 - 452.
- BENEDITTO, A.P.M. Di. 2020. A educação básica durante o distanciamento social: O legado de 2020. **Brazilian Journal of Development**, 6, p. 82270 - 82282.
- BORGES, A.T. 2002. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19, p. 291 - 313.
- BURKHARDT, J.M. 2017. History of Fake News. **Library Technology Reports**, 53, p.1 - 3.
- CARVALHO, A.M.P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, 22, p. 157 - 158, 2003.
- CNN. 2021. **Trump gera mal-estar ao usar termo “vírus chinês” para se referir ao coronavírus**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/2020/03/17/trump-gera-mal-estar-ao-usar-termo-virus-chines-para-se-referir-ao-coronavirus>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- FERNÁNDEZ-GARCIA, N.. Fake news: uma oportunidade para a alfabetização midiática. **Nueva Sociedad**, p.112–123, 2018.
- GALHARDI, C.P.; FREIRE, N.P.; MINAYO, M.C. de S.; FAGUNDES, M.C.M. Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25,p.4201–4210,2020.
- GALIAZZI, M. do C.; MORAES, R. 2002. Educação pela Pesquisa como Modo, Tempo e Espaço de Qualificação da Formação de Professores de Ciências. **Ciência & Educação** 8: 237–252.

- GRAVINA, M. das G.P.; MUNK, M. Dinâmicas de oficinas de textos em biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news. **Experiências em Ensino de Ciências**, 14, p.612–620, 2019.
- HARARI, Y.N. **21 lições para o século 21**. São Paulo, 2018.
- JANG, S.M.; KIM, J.K. Third person effects of fake news: Fake news regulation and media literacy interventions. **Computers in Human Behavior**, 80, p.295–302, 2018.
- JANG, S.M.; MCKEEVER, B.W.; MCKEEVER, R.; KIM, J.K. 2017. From Social Media to Mainstream News: The Information Flow of the Vaccine-Autism Controversy in the US, Canada, and the UK. *Health Communication* 34: 110–117.
- KAHNE, J.; Bowyer, B. Educating for Democracy in a Partisan Age: Confronting the Challenges of Motivated Reasoning and Misinformation. **American Educational Research Journal**, 54, p. 3–34, 2017.
- LAZER, D.M.J.; Baum, M.A.; Benkler, Y.; Berinsky, A.J.; Greenhill, K.M.; Menczer, F.; *et al.* The science of fake news. **Science**, 359, p. 1094–1096, 2018.
- LIMA, E.; Almeida, A.; KFOURI, R. Vacinas para COVID-19: perspectivas e desafios. **Residência Pediátrica**, 10, p.9 – 11, 2020.
- LIMA, R.C.; Silva, V.R. da. 2020. Influência das Mídias Sociais na Percepção de Alunos do Ensino Médio da Região Tocantins do Maranhão sobre a Pandemia COVID-19. *Experiências em Ensino de Ciências* 15: 610–618.
- van der Linden, S.; Leiserowitz, A.; Rosenthal, S.; Maibach, E. 2017. Inoculating the Public against Misinformation about Climate Change. *Global Challenges* 1: 1600008.
- Linden, S. Van Der; Maibach, E.; Cook, J.; Leiserowitz, A.; Lewandowsky, S. 2017. Inoculating against misinformation Both male and female advisers can “mother.” *Science* 358: 4–6.
- Ludovico, F.M.; Molon, J.; Barcellos, P. da S.C.C.; Franco, S.R.K. 2020. Covid-19: desafios dos docentes na linha de frente da educação. *Interfaces Científicas - Educação* 10: 58–74.
- Mamede, M.; Zimmermann, E. 2005. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las ciencias* Número Ext: 1–4.
- Marcon, K. 2015. A inclusão digital na formação inicial de educadores a distância: estudo multicaso nas Universidades Abertas do Brasil e de Portugal. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 252p.
- Marcon, K. 2020. Inclusão e exclusão digital em contextos de pandemia: que educação estamos praticando e para quem? *Criar educação* 9: 80.
- Modelski, D.; Giraffa, L.M.M.; Casartelli, A. de O. 2019. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. *Educação e Pesquisa* 45: 1–17.
- Moraes, R.; Galiuzzi, M. do C.; Ramos, M.G. 2012. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*: 9–23.
- Moscadelli, A.; Albora, G.; Biamonte, M.A.; Giorgetti, D.; Innocenzio, M.; Paoli, S.; *et al.* 2020. Fake news and covid-19 in Italy: Results of a quantitative observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17: 1–13.
- Nacional, J. 2020. Percentual alto de alunos não tem acompanhado as aulas pela internet durante a pandemia. (<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/06/30/percentual-alto-de-alunos-nao-tem-acompanhado-as-aulas-pela-internet-durante-a-pandemia.ghtml>). Accessed on 19 Jan. 2020.
- Nguyen, H.C.; Nguyen, M.H.; Do, B.N.; Tran, C.Q.; Nguyen, T.T.P.; Pham, K.M.; *et al.* 2020a. People with Suspected COVID-19 Symptoms Were More Likely Depressed

and Had Lower Health-Related Quality of Life: The Potential Benefit of Health Literacy. *Journal of Clinical Medicine* 9: 965.

Nguyen, H.T.; Do, B.N.; Pham, K.M.; Kim, G.B.; Dam, H.T.B.; Nguyen, T.T.; et al. 2020b. Fear of COVID-19 Scale—Associations of Its Scores with Health Literacy and Health-Related Behaviors among Medical Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17: 4164.

NIC.br. 2020. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação: Pesquisa TIC Domicílios, ano 2019. (<http://cetic.br/arquivos/domicilios/2019/domicilios/#tabelas>). Accessed on 13 Jan. 2021.

Oliveira, C.E. de; Dias, M.L.; Almeida, R.S. de. 2020. Desafios Do Ensino Remoto Emergencial Nas Escolas Públicas Durante a Pandemia. *Brazilian Journal of Development* 6: 102816–102821.

Oliveira, M. 2020. WhatsApp está em 99% dos smartphones no Brasil. Rota da Inovação. (<http://rotadainovacao.com.br/whatsapp-presenca-recorde-em-99-dos-smartphones-no-brasil/>). .

Paz, D. 2020. Sindicontaspr. Sindicontaspr. ([https://sindicontaspr.org.br/?area=ver\\_clipping&id=321](https://sindicontaspr.org.br/?area=ver_clipping&id=321)). Accessed on 01 Feb. 2020.

Pessoa, B.M.S.; Barroso, C.T.; Vila, D.J.C.; Barbosa, E.M.L.; Seffair, I. de A.; Melo, J.V.O. de; et al. 2020. Imunoterapias No Tratamento Da Covid-19. *DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins* 7: 97–108.

Poland, G.A.; Spier, R. 2010. Fear, misinformation, and innumerates: How the Wakefield paper, the press, and advocacy groups damaged the public health. *Vaccine* 28: 2361–2362.

Ribeiro Junior, M.C.; Figueiredo, L.S.; Oliveira, D.C.A. de; Parente, M.P.M.; Holanda, J. dos S. 2020. Ensino Remoto em Tempos de Covid-19: Aplicações e Dificuldades de Acesso nos Estados do Piauí e Maranhão. *Boletim de Conjuntura* 3: 107–126.

Saboia, F. 2016. Messaging, The Rise of WhatsApp in Brazil Is About More than Just. *Harvard Business Review Home*. (<https://hbr.org/2016/04/the-rise-of-whatsapp-in-brazil-is-about-more-than-just-messaging>). .

Scarpa, D.L.; Silva, M.B. 2013. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: Carvalho, A.M.P. de (Ed.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula*, Cengage Learning, São Paulo, p.129–151.

Sousa Júnior, J.H. de; Raasch, M.; Soares, J.C.; Ribeiro, L.V.H.A. de S. 2020. Da Desinformação ao Caos: uma análise das Fake News frente à pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil. *Cadernos de Prospecção* 13: 331–346.

Spence, P.R.; Lachlan, K.A.; Edwards, A.; Edwards, C. 2016. Tweeting fast matters, but only if i think about it: Information updates on social media. *Communication Quarterly* 64: 55–71.

Suporte. 2020. Fake News. Vida de Suporte. (<https://vidadesuporte.com.br/suporte-a-serie/fake-news/>). Accessed on 01 Feb. 2019.

UOL. 2021. Trump diz que vírus foi criado em laboratório na China e a ameaça com tarifas. UOL. (<https://economia.uol.com.br/noticias/efe/2020/05/01/trump-diz-que-virus-foi-criado-em-laboratorio-na-china-e-a-ameaca-com-tarifas.htm>). Accessed on 12 Jan. 2021.

## **HORTOTERAPIA:** benefícios do cultivo de plantas ornamentais, medicinais e hortaliças no contexto escolar e familiar

Maria Ernilda Rodrigues Lima Mendes  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Edvan Moreira

### **1 INTRODUÇÃO**

As plantas exercem um papel fundamental para humanidade, ao passo que são essenciais para a vida em nosso planeta. Por isso, cultivar plantas é uma maneira de ter e sentir a natureza por perto e, além disso, auxilia na harmonização de qualquer espaço, contribuindo com a purificação do ar e tornando o ambiente mais saudável.

Com o isolamento social, em decorrência da pandemia da COVID-19, muitas pessoas tiveram suas atividades diárias suspensas e, com isso, passaram a ficar em casa em tempo integral. Sem opções ou alternativas para ocupar o tempo e a mente, os desgastes foram inevitáveis, tornando a rotina entediante. Por isso, várias pessoas que, até então, não tinham afinidade com plantas, passaram a cultivá-las, pois o contato com a terra e com todo o processo de cultivo proporciona uma sensação de bem-estar e inúmeros benefícios biológicos, psicológicos e ambientais. Além disso, contato com a natureza pode atuar como atenuador de impactos na saúde decorrentes de eventos estressantes da vida (VAN DEN BERG *et al.*, 2010). Assim, as plantas tomaram conta das áreas internas e externas dos ambientes, tornando-os agradáveis e terapêuticos.

Ocupar o tempo com atividades produtivas evita o desenvolvimento de transtornos psíquicos, depressivos, de estresse e ansiedade. Sabe-se que o cuidado com hortas ou jardins se torna um momento de distração e, para muitos, a melhor opção para a saúde física e mental, além de que cultivar plantas

tem baixo investimento e ajuda na melhoria da qualidade de vida. Segundo Rigotti (2010), a “Hortoterapia é um processo terapêutico que usa as plantas, tendo como instrumento atividades horticólicas, e o mundo natural, a fim de promover melhorias através dos sentidos do tato, mente e espírito” (RIGOTTI, 2010, p. 7).

Com o distanciamento social, muitas pessoas de diferentes faixas etárias foram afetadas profundamente. Por isso, foi sugerido aos alunos do 8º ano e 9º ano da escola Unidade Integrada Abrahão Martins-Anexo, que procurassem desenvolver em casa algum tipo de cultivo de plantas, seja horta ou jardim. Essa abordagem foi feita com a ideia de envolver toda a família em uma atividade ocupacional que lhes trouxesse, por meio da prática, o compartilhamento de vivências, conhecimentos e novas experiências e, durante esse processo, houvesse também mais interação e cooperação com o consequente fortalecimento familiar.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

As plantas são usadas desde os primórdios para satisfazer diferentes tipos de necessidades humanas. Elas estão profundamente envolvidas em atender aos requisitos de nutrição, vitaminas, calorias, oxigênio, combustível e fito químicos medicinais entre outros (ODEH; GUY, 2017). Além disso, as plantas são eficientes na remoção de diferentes poluentes atmosféricos. Por outro lado, a

natureza tem sido levada a espaços internos para que aumentem o contato com o ambiente natural, o que pode ser benéfico para a saúde e conforto (DENG, L.; DENG, Q., 2018), por isso, a prática de atividades com hortoterapia se tornou eficiente e necessária.

A hortoterapia é uma atividade que viabiliza, na prática, a utilização de técnicas para o cultivo de plantas (hortaliças, plantas ornamentais e plantas medicinais) como terapia ocupacional, visando o desenvolvimento físico e mental dos praticantes. Kantorski *et al.* (2011) afirmam que terapias desenvolvidas através do trabalho com plantas, além de produzirem efeitos relaxantes e prazerosos, trazem alegria e permitem que seus adeptos desenvolvam suas expressões de liberdade, contribuindo para o resgate da autoestima. Neste contexto, o projeto teve como objetivos incentivar o cultivo de plantas como hortoterapia e promover momentos de satisfação, produtividade e afetividade para adquirir a melhoria da qualidade de vida. Segundo Cetinkaya Ciftcioglu (2019, p.331):

Jardins domésticos, plantas ornamentais associadas e as práticas hortícolas contribuem particularmente para o desenvolvimento de serviços ecossistêmicos culturais, como “qualidade estética”, “recreação”, “resiliência”, “coesão”, “biofilia” e “tranquilidade”.

Com a expansão da urbanização, o paisagismo evoluiu e passou a ser visto mais que apenas uma técnica voltada para questões estéticas, pois tem se destacado como indicador de qualidade de vida, participando das discussões sobre sustentabilidade e, adequando-se a um novo paradigma do paisagismo contemporâneo, tornando os espaços mais interativos e dinâmicos com as pessoas, já que essas áreas propiciam vários benefícios, entre eles, melhoria da qualidade do ar, infiltração da água das chuvas e diminuição de temperatura no local (ALENCAR; CARDOSO, 2015).

Ambientes ornamentados se transformam em instrumentos que, dependendo da metodologia adotada, podem abordar diferentes conteúdos curriculares de forma significativa e contextualizada ao passo que promovem vivências e resgatam valores. Por isso, a educação ambiental contribui significativamente para a proteção do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida. Um ambiente florido/arborizado, além de auxiliar na respiração pulmonar, é também esteticamente favorável, contribuindo para o desenvolvimento psicológico e social das crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos. Segundo Gengo e Henkes (2012), os jardins verticais, telhados verdes, calçadas ecológicas, e qualquer outro tipo de paisagismo, podem ser usados não apenas para ornamentação dos espaços, mas também para cumprir uma função ambiental, a de melhorar o meio ambiente, além de possibilitar a manutenção da vida para diversos seres vivos como bactérias, insetos, aves e até mamíferos.

A manipulação consciente da paisagem é feita desde que a humanidade passou a ser sedentária e a cultivar seu próprio alimento (ALENCAR; CARDOSO, 2015). O contato com a terra não é algo superficial, tampouco aleatório, pois, dela, brotam vidas e sobre ela construímos sonhos. Portanto, a humanidade precisa manter uma relação respeitosa com a natureza. De acordo com Sabbagh (2011), áreas verdes ou os espaços verdes tornaram-se essenciais, pois proporcionam ao ambiente a renovação da oxigenação do ar, hidratando a atmosfera por meio dos processos da fotossíntese e da transpiração, podendo ser considerado, ainda, um fator para a diminuição do estresse da população urbana e melhoria da qualidade de vida dos habitantes locais.

Conforme Booth e Ainscow (2002), as práticas desenvolvidas na produção de hortaliças têm conseguido suscitar a criativi-

dade, o interesse, a participação, o estímulo, a oralidade, a construção de valores de cooperação e respeito. Portanto, é importante desenvolver e investir em projetos que contribuam com a criação de um ambiente adequado e acolhedor, sendo dever da comunidade escolar preparar cidadãos para uma vida social humanizada e harmonizada com o meio ambiente (FAGUNDES *et al.*, 2015).

Para realizar o cultivo de plantas, é preciso analisar o espaço disponível, as espécies adequadas para o mesmo e o tipo de substrato ideal para cada espécie, afinal, cuidar de plantas envolve conhecimento, experiências e saberes milenares. Por essa razão, fica evidente a importância de envolver a família em uma atividade produtiva e dinâmica com o intuito de criar oportunidades extraordinárias, incluindo a transmissão de conhecimento entre gerações. Além disso, na aproximação com a natureza em diferentes contextos, cria-se uma relação íntima e responsável, pois os conhecimentos adquiridos com a prática e os benefícios obtidos potencializam a autoestima, a concentração e a autoconfiança.

Diante de tanto aprendizado, a sustentabilidade ganha destaque por ser uma alternativa que permite reduzir o impacto ambiental provocado pelo consumo excessivo de produtos industrializados, que são descartados sobre o solo aleatoriamente. De antemão, pode-se priorizar o reaproveitamento de embalagens, como garrafas PET, latas, depósitos de sorvetes e pneus, podendo ser utilizadas para plantar vegetais de diferentes maneiras: suspensos em muros e paredes ou apoiadas em suportes de diferentes materiais, como paletes (CRIBB, 2010). Afinal, quanto menos lixo lançado sobre o solo, maiores as chances de sobrevivência, pois a garantia da existência humana no futuro depende muito das ações de hoje. Segundo Dias, Marques e Dias (2016), trabalhar com educação am-

biental significa pensar num futuro melhor para nosso mundo e para as pessoas que aqui vivem, colocando em prática uma ação transformadora das nossas consciências e da nossa qualidade de vida. Diante disso, verifica-se que os benefícios do cultivo e manejo de hortas e jardins são indiscutíveis.

Partindo destas informações que norteiam a produção de alimentos orgânicos como mecanismo para uma alimentação saudável, pressupõe-se que a mudança de hábito é algo que requer urgência e emergência. Diante disso, é importante ressaltar que a parceria família e escola é o caminho mais eficaz para se atingir tamanha transformação.

### 3 METODOLOGIA

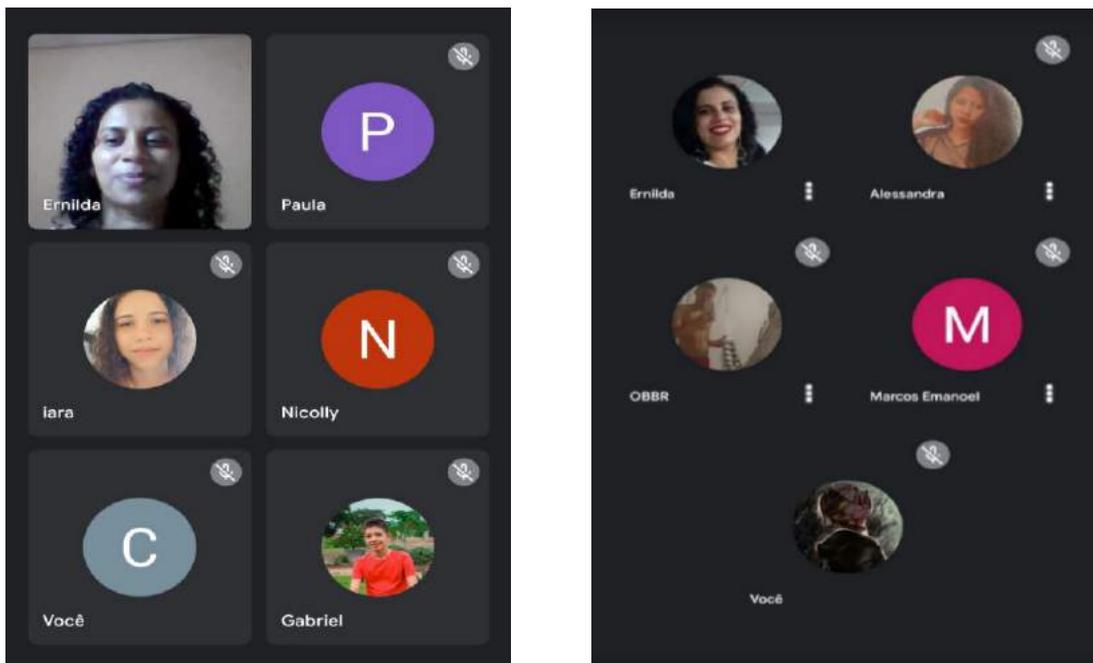
Este trabalho consiste em uma pesquisa de natureza qualitativa, por preponderar a análise e compreensão do comportamento dos participantes a partir dos relatos descritos em suas linguagens, e também bibliográfica por se tratar de pesquisas e estudos de artigos, livros, revistas, etc. Desta forma, os estudos referentes à prática da hortoterapia possibilitaram compreender sua importância, estimulando a criatividade dos alunos e a memória visual, ao passo que a jardinagem melhora a atividade motora e tem um efeito motivador e, ao mesmo tempo, relaxante. Sendo assim, nomear a hortoterapia como um caminho para alcançar uma melhoria na qualidade de vida é reconhecer os benefícios psicológicos, sociais e físicos que sua prática proporciona.

Através de uma roda de conversa virtual, o projeto foi apresentado aos alunos para validar o conhecimento prévio de ambos. Na oportunidade, dialogamos a respeito dos benefícios dessa prática e suas formas de aplicação (Figura 1). Em seguida, foram apresentados depoimentos de integrantes da comunidade escolar que aderiram ao cultivo

de plantas como uma terapia ocupacional, ações que serviram de exemplo e incentivo para a prática da hortoterapia no âmbito familiar, já que a sociedade estava vivendo em

pleno isolamento social. Por essa razão, incentivar os alunos a cultivarem, em casa, jardim ou horta, de acordo com sua preferência, foi de suma relevância para a execução deste trabalho.

Figura 1 - Apresentação do projeto de hortoterapia aos alunos em aula virtual da escola U.I. Abrahão Martins - Anexo, utilizando a ferramenta “Google Meet”.



Fonte: Próprios autores (2021).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ter uma horta em casa é garantir o consumo de produtos orgânicos e uma economia no orçamento familiar. A educação alimentar deve iniciar, em casa, de maneira autêntica e divertida, afinal não é fácil estimular os adolescentes a consumirem hortaliças, verduras, legumes e frutas constantemente quando estes não aprenderam na infância e, tampouco, tiveram exemplos diários. Além do mais, o consumo desses alimentos orgânicos é imprescindível para a manutenção do bom funcionamento do corpo humano, por isso, uma dieta balanceada e diversificada tende a ser mais vantajosa por disponibilizar uma gama maior de nutrientes e favorecer as reações metabólicas (RODRIGUES, 2012).

Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), a população brasi-

leira precisa incorporar mais alimentos nutritivos em seu cardápio, pois, apesar de quase toda a população saber da importância das frutas e hortaliças, seu consumo diário ainda é baixo. Por outro lado, o consumo alimentar inadequado, por períodos prolongados, resulta no esgotamento das reservas de nutrientes no organismo, trazendo, como consequência para crianças e adolescentes, retardo no desenvolvimento, redução na atividade física, diminuição na capacidade de aprendizagem e na memória, baixa resistência às infecções e maior suscetibilidade às doenças (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Na Figura 2, constam imagens do plantio de mudas em uma escola do município de Loreto-MA, mostrando momentos de contato com a natureza e interação social, antes da pandemia.

Figura 2 – Plantio de mudas, reutilizando materiais recicláveis, feito no espaço da escola U.I. Abrahão Martins- Anexo, com a participação de alunos do 8º e 9º, funcionários da escola e pais de alunos, no ano de 2018.



Fonte: Próprios autores (2021).

Os relatos dos alunos, com suas experiências durante a aplicação do projeto, foram por meio de depoimentos e fotos, porém alguns depoimentos que obtiveram um resultado além do esperado foram apresentados em maiores detalhes, superando todas as expectativas. Dentre esses, podem ser citados a aluna do 9º ano V. A. P. A., a aluna do 8º ano I. J. A. da S. e seus pais, J. de R. (pai) e R. A. da S. (mãe), ambas estudantes da Unidade Integrada Abrahão Martins. Seguem os depoimentos que relatam suas experiências:

#### 4.1 Depoimentos

“Sou V. A. P. A., tenho 15 anos, aluna do 9º ano. Fiquei órfã de mãe ainda bebê, cresci com um sentimento de solidão arraigado no meu ser. Não sou uma adolescente comum, tenho dificuldades de adaptação, era extremamente tímida e por isso a dificuldade de me socializar. De repente surge a possibilidade de reduzir o nível de minha ansiedade por meio do cultivo de plantas e isso me motivou a iniciar uma nova etapa da minha vida. Realmente é uma terapia pra mim. O contato

com as plantas, tocar, regar, adubar, cuidar delas me promoveu produtividade durante o meu dia. Quando cuido das plantas o meu humor melhora bastante, pois, as plantas purificam o ar, além de me ajudar a ser mais criativa, a relaxar minha mente e a transformar o ambiente” (Figura 3).

Figura 3 – Cultivo de plantas geradas por mudas plantadas, no ano de 2021, por V. A. P. A., aluna do 9º ano da escola U.I. Abrahão Martins- Anexo, estimulada pelo projeto de hortoterapia.



Fonte: Próprios autores (2021).

“Sempre fui apaixonada por plantas, porém não tinha o interesse de cultivar em casa. Então veio a pandemia e junto o isolamento social. Para piorar a situação fiquei sem trabalho, sou costureira e naquele momento estava impossibilitada de atender minhas clientes. Então, ficamos sem alternativas. O meu marido fez alguns bicos o que ajudou muito a nos manter. Naquele momento tão difícil ao qual estávamos enfrentando de repente a professora da minha filha nos apresentou uma alternativa para nos entreter. Daí, iniciamos a cultivar plantas, pois o espaço que temos realmente era o ideal. Começamos com uma mudinha e desde então não paramos. Além de deixar a casa com um ambiente mais agradável, ajudou a aliviar a tensão e o medo. Foi e ainda é uma terapia muito especial, pois tem sido um aprendizado e serviu para ensinar minha filha muitas coisas que atrás das máquinas de costura não seria possível. Hoje, recebo minhas clientes

com alegria, todos elogiam minha decoração natural e assim costumo doar algumas mudinhas, faço isso com muito gosto. Além das plantas que embelezam nossa casa também cultivo hortaliças e assim garanto um tempero fresquinho todos os dias, economizo e ainda compartilho com os vizinhos” (mãe R. A. da S.). (Figuras 4 a 6).

“Não consigo ficar parado, quando não aparece serviço, ajudo em casa, pois colaboro com minha esposa e minha filha no cuidado com as plantas, pois tem sido muito bom, uma experiência que não tem preço”. (pai J. de R. da S.) (Figura 4).

“A melhor parte de tudo isso é ver a alegria da minha mãe exibindo suas plantas para as amigas, amo os elogios e sinto um imenso orgulho de ter feito parte desta transformação em nosso lar” (aluna I. J. A. da S.) (Figuras 5 e 6).

Figura 4 - Família reunida em espaço doméstico reservado ao cultivo de plantas, estimulada pelo projeto de hortoterapia, no ano de 2021: (da esquerda para a direita) I. J. A. da S., aluna do 8º ano da escola U.I. Abrahão Martins- Anexo, e seus pais, J. de R. e R.



Fonte: Próprios autores (2021).

Figura 5 – Mãe e filha colhendo hortaliças para o consumo diário em espaço doméstico reservado ao cultivo de plantas, estimulada pelo projeto de hortoterapia, no ano de 2021: (da esquerda para a direita) R. (mãe) e I. J. A. da S. (filha), aluna do 8º ano da escola U.I. Abrahão Martins- Anexo.



Fonte: Próprios autores (2021)

Figura 6 – Mãe e filha colhendo hortaliças para o consumo diário em espaço doméstico reservado ao cultivo de 117 plantas, estimulada pelo projeto de hortoterapia, no ano de 2021: (da esquerda para a direita) R. (mãe) e I. J. A. da S. (filha), aluna do 8º ano da escola U.I. Abrahão Martins- Anexo.



Fonte: Próprios autores (2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hortoterapia é uma atividade que propicia, na prática, um melhoramento na qualidade de vida: seja no seguimento físico, mental ou psicológico. Diante disso, foi notória a contribuição e compartilhamento de técnicas de cultivo consolidadas entre gerações. Por essa razão, o cultivo de plantas ornamentais, medicinais e hortaliças contribuiu no dia a dia da comunidade escolar durante a pandemia, ajudando a tratar a ansiedade, a depressão e o estresse em pleno isolamento social. Assim, com a prática da hortoterapia, constatou-se mudanças significativas e de suma importância no âmbito familiar dos alunos.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. D.; CARDOSO, J. C. Paisagismo funcional – o uso de projetos que integram mais que ornamentação. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2015.

- BOOTH, T.; AINSCOW, M. **Index para inclusão**: desenvolvendo a aprendizagem e a participação na escola. Bristol: CSIE, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- CETINKAYA CIFTCIOGLU, Gulay. **Exploring the Function of Home Gardens in Strengthening the Resilience of Social-Ecological Landscapes through Cross-Scale Interactions**: A case Study from Lefke City of the Northern Cyprus. *Resilience Journal*, 2019.
- CRIBB, S.L.S.P. Contribuições da Educação Ambiental e Horta Escolar na Promoção de Melhorias ao Ensino, à Saúde e ao Ambiente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n.1, p. 42-60, abril, 2010.
- DENG, L.; DENG, Q. The basic roles of indoor plants in human health and comfort. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, p. 36087-36101, 2018.
- DIAS, L. S.; MARQUES, M. D.; DIAS L. S. Educação, educação ambiental, percepção ambiental e educomunicação. *In*: DIAS, L. S.; LEAL, A. C.; JUNIOR, S. C. **Educação Ambiental**: conceitos, metodologia e práticas. Tupã: ANAP, 2016. cap. 1, p. 12-44.
- FAGUNDES, J. F. *et al.* Arborização e jardinagem na Escola Municipal de Ensino Fundamental Assis Brasil em Palmeira das Missões-RS. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)**, v. 19, n. 2, p. 1162-1173, 2015.
- GENGO, R. C.; HENKES, J. A. A utilização do paisagismo como ferramenta na preservação e melhoria ambiental em área urbana. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 1, n. 2, p. 55-81, 2012.
- KANTORSKI, L. P. *et al.* A importância das atividades de suporte terapêutico para o cuidado em um Centro de Atenção. **Revista de Enfermagem e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 4-13, jan. / mar, 2011.
- ODEH, Raymond; GUY, Charles L.. "Gardening for Therapeutic People-Plant Interactions during Long-Duration Space Missions" **Open Agriculture**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2017.
- OLIVEIRA, S. P. *et al.* **Promoção do consumo de frutas, legumes e verduras em Unidades de Educação Infantil**: diagnóstico inicial. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2008.
- RIGOTTI, M. **Horticultura terapia**. 1 ed. Edição do autor. Botucatu: 2011.
- RODRIGUES, P. A importância nutricional das hortaliças. **Hortaliças em Revista**, n. 2, p. 1-16, mar/abr, 2012.
- SABBAGH, R. Arborização urbana no Bairro Mario Dedini em Piracicaba. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 90-106, 2011.
- VAN DEN BERG, A.E. *et al.* Green space as a buffer between stressful life events and health. **Social Science and Medicine**, v. 70, n. 8, p. 1203-1210, 2010.

## O USO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Sabrina Silva de Souza  
Jackson Ronie Sá-Silva

### 1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, a educação no Brasil passou por muitas transformações. Dentre estas mudanças, pode-se destacar as concepções a cerca do currículo escolar, do ensino e da aprendizagem, práticas pedagógicas e, principalmente, no que diz respeito **às metodologias de ensino e aos recursos didáticos** que os professores usam nas aulas.

Percebe-se que isso tem constituído desafios a serem enfrentados pelos professores, principalmente aqueles ligados aos avanços tecnológicos. Tudo isso requer desses profissionais uma qualificação e atualização contínuas que envolvam não apenas o conhecimento teórico de sua disciplina específica, mas além disso, **é preciso buscar novos meios didáticos e usar metodologias mais atualizadas de forma interdisciplinar.**

Realizar estudos que busquem tratar das metodologias empregadas nas aulas de ciências é uma forma de mostrar que existe uma preocupação em melhorar o ensino nas escolas brasileiras. Toda e qualquer pesquisa que verse sobre essa temática é relevante, por esse motivo este trabalho traz em seu contexto algumas implicações sobre as metodologias empregadas nas aulas desse componente o que poderá contribuir para a melhoria na atividade docente e na aprendizagem dos alunos.

Existem várias denominações para metodologias de ensino, por exemplo, técnicas de ensino, modalidades didáticas, metodologias didáticas que tentam coordenar de forma ordenada para que se tenha uma melhor compreensão dos métodos existentes (PRADO, 2014).

Alguns docentes, ainda, ensinam de forma arcaica e relutam em aderir as novas formas de ensinar e ao uso de novos recursos didáticos nas aulas. Por esse motivo, este trabalho busca responder ao seguinte questionamento: Qual a vantagem de usar metodologias alternativas nas aulas de ciências?

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo principal analisar como metodologias alternativas podem contribuir para a melhora no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina no ensino fundamental. Entender como se dá essa contribuição é compreender que a realidade escolar não é a mesma de antigamente e, por essa razão, necessita de novas ações e novos pensamentos sobre o que é ensinar e como esse ensino deve ocorrer.

#### 1.1 O ensino de ciências

No contexto em que foi promulgada a Lei nº 4.024/61, a qual estendeu a obrigatoriedade do ensino de ciências a todas as séries ginasiais, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, embora esforços de renovação já estivessem em processo. Assim, “Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a absorção das informações” (BRASIL, 1997, p.19).

Esse método tradicionalista de ensinar era exaustivo e pouco produtivo. Os alunos têm dificuldade em dar atenção para o que não é atraente para eles, tornando o trabalho cansativo e desestimulante para os

professores que não conseguem obter êxito no processo de ensino.

Nessa linha de pensamento, Lima e Vasconcelos (2006) asseveram que não existe um método ideal para ensinar os alunos a afrontar a complexidade dos assuntos abordados, mas, com certeza, haverá outros tantos meios que potencialmente serão mais favoráveis do que outros. Cada aluno tem seu próprio tempo, e isso deve ser respeitado e jamais deixado de lado.

O ensino de ciências, quando ocorre de forma tradicional, o livro é o único recurso didático utilizado sem contextualização com os fenômenos naturais ou tecnológicos. Isso deixa uma lacuna na formação dos estudantes. É imprescindível que seja feita a relação entre as informações presentes nos livros com aquelas que os alunos já possuem. O professor deve usar métodos que despertem o interesse dos alunos em aprender, é interessante trabalhar diferentes fontes textuais para comparar informações (BRASIL, 1998). Sobre o processo de contextualização, Scaffi (2010, p.1) afirma que:

Contextualizar consiste em realizar ações buscando estabelecer a analogia entre o conteúdo da educação formal ministrado em sala e o cotidiano do aluno ou de sua carreira, de maneira a facilitar o processo de ensino e aprendizagem pelo contato com o tema e o despertar do interesse pelo conhecimento com aproximações entre conceitos químicos e a vida do indivíduo.

No que diz respeito ao ensino de ciências, salienta-se aqui a afirmação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que enfatizam: “O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, (...) de forma a tirar conclusões sozinho” (BRASIL, 1997, p.18).

O saber científico se faz importante não apenas para a realização das atividades escolares, mas principalmente para a inserção dos alunos nos assuntos globais que são norteados pelas descobertas científicas. Na sala de aula, o professor deve trabalhar as informações presentes na mídia, com as quais os alunos têm contato com muita facilidade.

As metodologias tradicionais, ainda, predominam nas salas de aula, a participação dos alunos é bem remota, o conhecimento é centralizado e fragmentado. As aulas são meramente expositivas, utilizando principalmente o livro didático, dessa forma, a aula se torna entediante, desestimulando, ainda mais aos alunos (OLIVEIRA, 1999).

O livro é muito importante para nortear o trabalho docente, porém quando ele se torna o único instrumento usado para auxiliar na elaboração e execução das aulas, o resultado é negativo. Isso se deve ao fato de que a teoria sem a prática é desinteressante.

Portanto, estimular o aluno a participar das aulas é o objetivo e desejo de todo professor, fazer com que o aluno contribua com as aulas é muito importante para que ele se sinta parte essencial do funcionamento escolar. Esse estímulo deve ser dado por meio de elogios, de questionamentos que o aluno saiba responder, entre outros.

O professor deve estar sempre buscando novos métodos de ensino, pois os discentes de hoje são extremamente questionadores e ativos. É muito mais fácil e eficiente aprender por meio de jogos, pois “a criança, ao jogar, não só incorpora regras socialmente estabelecidas, mas também cria possibilidades de significados e desenvolve conceitos é o que justifica a adoção do jogo como aliado importante nas práticas pedagógicas” (SE-DUC, 2000, p 157).

Atualmente, a maior parte das escolas não trabalha fazendo a conexão entre a compreensão das relações entre o cotidia-

no do aluno e o mundo dos seres vivos, não estimulando os principais objetivos dentro do ensino, que são: o pensamento crítico e o raciocínio lógico. Esse tipo de prática distancia a realidade vivida e o ensino de ciências (FRACALANZA *et al.*, 1986).

Sabe-se que os desafios para se ter uma educação de qualidade são muitos, entretanto, o educador, para implementar uma transformação metodológica na sala de aula necessita realizar um estudo sobre métodos que o oriente na realização do seu trabalho (VASCONCELLOS, 2004).

Quando o professor opta por trabalhar baseado apenas naquilo que aprendeu durante sua graduação, o seu trabalho fica aquém do que se espera, principalmente, quando se trata do ensino de ciências. Isso acontece porque o meio científico está sempre realizando novas descobertas e as informações podem sofrer alterações com o passar do tempo. Logo, o que foi aprendido há dois anos pode já não ser mais aceito como válido.

## 2 METODOLOGIA

Sabe-se o quão é relevante a metodologia em um estudo científico. Desse modo, Silva (2003) descreve a metodologia como sendo o estudo do método, por meio do qual busca-se obter determinado conhecimento. A pesquisa bibliográfica foi importante para a fundamentação desta monografia, por meio dela foi possível entrar em contato com pesquisadores renomados que já deram sua contribuição escrevendo sobre o tema estudado. Logo, a pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado que tem seu desenvolvimento fundamentado com base em artigos, livros, sites, redes eletrônicas e revistas, isto é, materiais que estão disponíveis para o público em geral (VERGARA, 2004). Nesta perspectiva, o presente estudo foi de caráter

qualitativo, teórico e bibliográfico, já que não emprega nenhuma ferramenta estatística.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as aulas de ciências, muitos professores não se atentam para a parte prática e focam apenas na teoria. A falta de recursos é um dos motivos para que isso aconteça. Saber lidar com a carência de materiais didáticos nas escolas tanto para aulas práticas quanto teóricas é um dos desafios que são enfrentados pelos professores.

O professor tem um importante papel na mediação entre o aluno e o conhecimento, assim como na construção da identidade e da autonomia deles. Ao falar sobre a prática do professor, logo vem a mente o termo competência, e, assim, dentre as competências a serem criadas e trabalhadas por um profissional da educação, está situada a necessidade de se ter um bom relacionamento entre o professor e o aluno, pois uma boa relação entre eles contribui para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS, 2012).

Além de ser competente no desempenho de sua função, o professor deverá ser amigo do aluno. Ele deve investigar a vida de seu aluno a fim de conhecê-lo melhor e fazer uso das informações obtidas para traçar estratégias que atendam às necessidades de cada indivíduo, respeitando as particularidades de cada um.

A ação docente é a base de uma formação escolar de qualidade e contribui para a construção de uma sociedade pensante. No entanto, para que isso seja possível, o docente precisa assumir seu verdadeiro compromisso e encarar o caminho do aprender a ensinar (FREIRE, 1996).

Trabalhar na área da educação não é fácil, as exigências são muitas e o reconhecimento nem sempre existe. Os alunos dos cursos de licenciatura devem estar prepara-

dos para enfrentar os obstáculos que virão, e não são poucos. Para que a formação docente seja completa, é preciso que os estudantes dos cursos de licenciatura vivenciem a realidade escolar durante a graduação, pois aprender apenas na teoria torna a formação docente incompleta e profissionais despreparados.

Evidentemente, ensinar é uma responsabilidade que precisa ser trabalhada e desenvolvida. Um educador precisa sempre renovar sua forma pedagógica para, da melhor maneira, atender a seus alunos, pois é por meio do comprometimento e do amor pela profissão e pela educação que o educador pode, legitimamente, assumir o seu papel e se interessar em realmente aprender a ensinar.

O professor precisa ter consciência de que seu conhecimento profissional adquirido até o momento não é suficiente para ser ativo na construção curricular. Deverá aprender, por meio da reflexão de sua prática, a repensar a elaboração de atividades de ensino e a avaliar os êxitos e obstáculos promovidos por elas, considerando as influências do ambiente cultural no qual elas estão sendo realizadas (LOPES, 2003).

O planejamento e a organização devem ser o primeiro passo para ser um bom professor, pois ao longo do ano letivo ele deve saber o que fazer e como fazer durante os trabalhos escolares. Sem organização, os conteúdos não são trabalhados corretamente. O improviso ajuda muito durante imprevistos, porém devem ser raras as ocasiões em que o professor não saiba o que fazer para guiar uma turma.

Portanto, todo profissional deve atuar dando sempre o melhor de si. No tocante ao educador, ele terá que ir bem mais além do seu melhor, isso porque ele não é apenas alguém que transmite informações, esse profissional é um formador de cidadãos.

Embora seu papel não tenha o devido reconhecimento na sociedade, a sua magnificência é inquestionável.

A aprendizagem escolar tem uma conexão direta com o meio social no qual a criança vive não só com as condições de vida das crianças, mas também a sua relação com a escola e estudo, sua percepção e compreensão das matérias. A consolidação dos conhecimentos depende do significado que eles carregam em relação à experiência social das crianças e jovens na família, no meio social e no trabalho (LIBÂNEO, 1994).

Com base na afirmação acima, se faz necessário a criação de projetos escolares que envolvem toda a comunidade. Não basta trabalhar apenas com os alunos de forma isolada, é preciso trazer os pais e responsáveis para a comunidade escolar, pois a família deve fazer parte do processo de ensino e aprendizagem.

O acompanhamento por parte dos pais e responsáveis contribui significativamente para o sucesso escolar, assim como a omissão destes influencia diretamente no fracasso dos alunos na vida estudantil. Esse fato é perceptível em quase todas as escolas onde os alunos não têm acompanhamento dos pais (SANTOS, 2012).

### 3.1 Metodologias didáticas

Para trabalhar como professor, deve-se, além de ter domínio do conteúdo, conhecer todas as metodologias didáticas possíveis, pois são os métodos que vão mediar os conteúdos e potencializar a aprendizagem, contribuindo para a uma educação de qualidade.

As metodologias didáticas incluem conjuntos de métodos agrupados de acordo com seus objetivos e características, muitas destas metodologias têm origem em diversas correntes e práticas pedagógicas, como a Es-

cola Tradicional, Escola Nova, e Tecnologia Educacional. É necessário conhecer metodologias variadas, a fim de escolher a que melhor preencha as lacunas na aprendizagem. Isso se justifica pelo fato de existirem alunos diferentes que se encontram em momentos e níveis de aprendizagem diferenciados (DELI-ZOICOV; ANGOTTI, 1994).

Dentre as metodologias de ensino que podem ser adotadas nas aulas de ciências, destacam-se:

- a) Feira de Ciências A realização de Feiras de Ciências objetiva incentivar a atividade científica, estimulando e favorecendo a realização de ações interdisciplinares. As feiras estimulam o planejamento e execução de projetos, estimula o aluno na busca e elaboração de conclusões a partir de resultados obtidos por experimentação (PEREIRA; OAIGEN; HENNIG, 2000).
- b) Aulas práticas A importância das aulas práticas é inquestionável. A prática se faz importante em todas as modalidades de ensino, pois aprender fazendo torna o conhecimento dos alunos mais concreto. Nas aulas de ciências, a prática tem a função de despertar o interesse e envolver os alunos em uma investigação sobre a importância do saber científico (IVANISSEVICH, 2003).
- c) Projetos O projeto é uma das melhores formas de fazer com que os alunos participem ativamente das investigações em busca de solucionar um ou mais problemas propostos pelos idealizadores do projeto. O problema dessa ferramenta de ensino é que ela necessita da participação de todo o corpo docente da instituição de ensino, mas, geralmente, essa participação não acontece como se deve. Essa falta de interesse em contribuir com a execução dos projetos torna-o enfraquecido, gerando pouca aprendizagem aos alunos. O ideal é a socialização e resolução de

questionamentos por meio de pesquisas e análise de fatores, que precisam ser contabilizados, quantificados e descritos pelos alunos (KRASILCHIK, 2004).

O Projeto de Ciências é o caminho entre a objetividade de uma planta em uma residência e a subjetividade das intenções de objetivos para a vida. Por conseguinte, propiciar aos alunos oportunidades para colocar em prática suas habilidades com trabalhos científicos demanda uma maior praticidade do professor orientador. Assim, os projetos estão sendo incorporados nas escolas por professores recém-formados que tiveram a chance de participar de eventos desse tipo durante a graduação (BIZZO, 2001).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa realizada, é possível perceber que o ensino de ciências deve ser o menos tradicional possível, já que esta disciplina permite que o professor use e abuse de recursos didáticos que fogem do tradicional. É muito importante e necessário que os professores saibam utilizar estes recursos de forma proveitosa.

Ciências é uma disciplina que dá prazer em ensinar e aprender, pois ela explica assuntos do dia a dia e isso, se for trabalhado de forma correta, trará muitos benefícios para a aula, já que ao fazer uma ligação entre os conteúdos trabalhados na sala de aula e o que os alunos veem no cotidiano a aprendizagem se torna mais significativa.

Pode-se afirmar que ao utilizar metodologias alternativas, nas aulas, os alunos aprendem mais e melhor, além de facilitar o trabalho do professor. Quando as aulas são muito maçantes, os alunos tendem a não prestar atenção nos conteúdos abordados mesmo que sejam interessantes, já se as forem mais dinâmicas a atenção dos alunos é mais facilmente obtida ainda se o conteúdo da aula não for muito interessante.

## REFERÊNCIAS

- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2001.
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Secretaria de educação fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia de ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A. do A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- IVANISSEVICH, A. Saber fragmentado: um retrato do conhecimento científico de nossos jovens. **Ciência Hoje**, n. 34, v. 200, p. 26-33, dez. 2003.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2004.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.
- LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - faculdade de educação, São Paulo, 2003.
- OLIVEIRA, D.L. **Ciências nas salas de aula**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 1999.
- PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E.R.; HENNIG.G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Ulbra, Rio Grande do Sul, 2000.
- PRADO, K. **Metodologias Didáticas no Ensino de Ciências do Município de Céu Azul, PR**. 2014. 63 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- SANTOS, J. S. **O lúdico na educação infantil**. Paraíba: Editora Realize, 2012.
- SCAFI, F. H. S. A contextualização do ensino de química em uma escola militar. **Química Nova na Escola**, v.32. n. 3, ago., 2010.
- SEDUC. Secretaria de Estado de Educação. **Escola Ciclada de Mato Grosso: novos tempo e espaços para ensinar – aprender a sentir, ser e fazer**. Mato Grosso, 2000.
- SILVA, A. C. R. da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses**. São Paulo: Atlas, 2003.
- VASCONCELLOS, C. dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2004.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

**TEIA ALIMENTAR:** uso de experimento como metodologia complementar no ensino de ecologia.

Joane Américo de França  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Nêuton Silva-Souza

## 1 INTRODUÇÃO

A Ecologia é definida como o campo da ciência que estuda a distribuição e abundância dos organismos, bem como as interações, entre estes e o ambiente, que as determinam (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). No Ensino Fundamental, essa abordagem, dentro do ensino de Ciências da Natureza, tem o objetivo principal de conscientizar os discentes de que o ser humano não é o único presente no ambiente e que tem a necessidade de estabelecer relações com outros organismos (CARVALHO; MACEDO, 2009). Conforme Ricklefs (2011, p. 21-36)

As teias alimentares são representações de várias vias que o fluxo de energia entre recurso e consumidor pode tomar, as quais estão interconectadas através das populações na comunidade biológica. Cada organismo ocupa uma posição na cadeia alimentar, a qual recebe o nome de nível trófico e é influenciada pelo número de passos de transferência de energia, contabilizado a partir do produtor, até o nível ocupado pelo organismo.

Assim, o estudo das teias alimentares relaciona-se com a ecologia das comunidades e de ecossistemas, dessa forma, enfocando nas dinâmicas populacionais que integram as comunidades biológicas e as consequências dessas interações para os processos, tais como na produtividade e fluxo de nutrientes (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). Pereira e Carvalho (2013, p. 1-8) afirmam que:

Em muitos livros didáticos há uma tendência em simplificar as cadeias e teias alimentares, apresentando as relações apenas no sentido de “quem se alimenta de quem”, seguindo uma ordem que leva

ao entendimento de que os animais maiores se alimentam dos menores, omitindo assim a transferência da energia e matéria entre os organismos que compõem a teia, bem como o papel dos produtores e decompositores.

Nesse mesmo sentido, Cezar (2016, p. 21-46) afirma que, muitas vezes, a simplificação das relações ecológicas em níveis de cadeias alimentares trata tais interações como

Lineares, com um fluxo de energia contínuo sendo passado ao longo da cadeia, do consumidor aos predadores e decompositores. Tal visão, muito usada de maneira didática para melhor compreensão, torna-se fragmentada e descontextualizada, de modo que pode comprometer a apropriação da sua real complexidade em níveis futuros de ensino.

Compreender a complexidade das relações ecológicas não é algo simples. Embora muitos alunos tenham internalizado o conceito de cadeia alimentar, entender como ocorre a formação de uma teia e suas complexas ligações ainda é uma problemática frequente (MUNSON, 1994). Para minimizar tais dificuldades de aprendizagem, não se devem considerar apenas os modelos conceituais prontos, mas também os modelos mentais construídos pelos alunos (PAZ *et al.*, 2006). Para isso, o uso de metodologias lúdicas no ensino de Ecologia, em especial na temática de relações tróficas, mostra-se uma ferramenta inovadora e eficaz para auxiliar o processo (BOZZA *et al.*, 2015).

Os experimentos consistem em práticas educacionais que visam o desenvolvimento pessoal e cooperativista, além de configurar instrumentos motivadores e atrativos para o processo de construção de conhecimento (SANTANA; WARTHA, 2006).

Silva *et al.* (2019) afirmam que esses tipos de metodologias vêm ganhando maior destaque no âmbito educacional com a finalidade de incentivar e

Estimular os alunos no processo educativo. A aproximação entre alunos e seu objeto de estudo, propiciado pelo lúdico, permite a compreensão da temática científica que lhe é proposta e a apreensão dinâmica e prazerosa, com construção de valores, caminhos e modelos mentais elaborados pelo próprio discente, de modo que haja uma aprendizagem significativa ao invés de uma memorização momentânea (SILVA *et al.*, 2019, p. 131).

Todavia, deve-se ter especial cuidado para conduzir esse tipo de metodologia, levando em conta os aspectos do público-alvo e das possibilidades oferecidas pelo ambiente escolar.

Este trabalho tem como objetivo geral verificar a eficiência e viabilidade de um experimento como metodologia no ensino-aprendizagem da temática teia alimentar e contribuir para o ensino de Ciências da Natureza. Apresentar a importância de novas estratégias e abordagens no ensino da Ecologia para o desenvolvimento da conscientização ecológica e ambiental; orientar na formulação de atitudes simples e eficazes, capazes de promover mudanças positivas para o meio ambiente e que possam ser replicadas na sociedade, através do ensino da Ecologia e desenvolver um método de estudo prático e investigativo, que possibilite o protagonismo do educando na identificação e solução de problemas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As metodologias ativas permitem aos estudantes assumirem um papel ativo em sua aprendizagem, valorizando as suas experiências, saberes e opiniões, e partindo disso para a construção de seu conhecimento.

Cavalcante *et al.* (2014, p. 21-46) afirma que:

Para compreender a ciência Ecologia, faz-se necessário entender que ela está diretamente ligada às questões de funcionamento dos ecossistemas e das relações de interdependência entre os organismos vivos com os demais componentes de onde habitam, sendo de extrema importância que os alunos aprendam seus princípios básicos e suas fundamentações teóricas para ser trabalhado de maneira correta esse tema transversal.

Os autores ainda mencionam que a Ecologia proporciona trabalhos diversificados de investigação, envolvendo a prática e a teoria em sua didática, permitindo desenvolver um ensino mais atraente para os discentes. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino da Biologia que contempla

Entre outras temáticas, a Ecologia, está direcionado para a “formação dos jovens para enfrentamento dos desafios contemporâneos, direcionado a uma educação integral e com uma formação cidadã”. Dessa forma, compreender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização, permite que os estudantes atribuam importância à natureza e aos seus recursos, considerando a imprevisibilidade de fenômenos, as consequências das ações humanas e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico (BRASIL, 2000, p. 138).

No Brasil, a população é privilegiada com a diversidade da fauna e flora encontradas na Amazônia e nos resquícios da Mata Atlântica. Isso, teoricamente, facilita o estudo da Ecologia de acordo com as modificações e dos aspectos ambientais desses ecossistemas, que interferem diretamente em nossas vidas, como a extração de recursos naturais, o turismo, os diversos estudos sobre a biodiversidade, entre outros.

No entanto, de acordo com Freire (2018), são relatadas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da Ecologia,

pois é uma ciência que apresenta constante evolução, e muitos discentes podem não possuir uma formação sólida em sua área, ou apresentam diversos obstáculos em relação a uma formação continuada e concretizada. Nesse mesmo sentido, Maciel, Costa e Lima (2018) afirmam que temas socioambientais estão em constante mudança, de acordo com a realidade ou com acontecimentos da atualidade, e

Isso pode afetar a formulação de ferramentas didáticas, pois a sua elaboração é lenta, o que as tornam defasadas em seu lançamento. Existem vários tipos de concepções utilizadas no ensino da Ecologia, como por exemplo, a abordagem e a contextualização sobre os conceitos ecológicos, que podem variar de discente para discente, com uso de métodos voltados para a teoria ou para a prática. Isso pode refletir nas diversas formas da investigação educativa e nas possibilidades de desenvolvimento a partir da intervenção de discentes e da sua interação com os docentes. Sendo assim, a escolha de novas técnicas auxilia o processo de aprendizagem, mas esse se torna ainda mais efetivo quando essa interação acontece (MACIEL; COSTA; LIMA, 2018, p. 21-36).

O ensino de Ciências Naturais começou a ser incorporado nos currículos escolares no século XIX, entretanto, foi a partir dos anos 1950 que começou a ser institucionalizado. Desde então, vêm sendo discutidas formas de mudanças no ensino nesta área do conhecimento.

De acordo com Krasilchik (1987; 2008), o intuito dessas mudanças é proporcionar ao aluno autonomia e liberdade para construir seu próprio conhecimento, uma vez que este era estimulado à passividade, sendo pautado em teorias desconexas da realidade em que o aluno está inserido e na memorização, tal como se observa até os dias atuais em muitas realidades escolares.

Diesel (2017, p. 268-288) afirma que:

O modelo tradicional de ensino, ainda é muito comum e utilizado na prática da educação, na qual o docente é o transmissor de conteúdos e os discentes ouvintes, que mantêm uma postura passiva, recebendo e memorizando o conteúdo e, assim, os reproduzindo. Com isso, existe a necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino, focando no protagonismo dos estudantes, promovendo a autonomia e favorecendo a motivação deles. Com base nessa ideia, desenvolver uma metodologia ativa, colocará os estudantes no centro das ações educativas e o seu conhecimento será construído de forma colaborativa.

De acordo com Berbel (2011), o método ativo é um processo que tem como objetivo estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, analisar e refletir sobre as diversas situações e, assim, tomar decisões, sendo o professor apenas um facilitador desse processo.

Portanto, as metodologias ativas possibilitam colocar os estudantes no centro do processo de aprendizagem, contrapondo com o modelo tradicional de ensino, no qual se apresenta primeiramente a teoria e dela parte-se para a prática; já no método ativo, busca-se primeiro a prática e dela parte-se para a teoria. Com isso, desviamos o foco do docente para o aluno, permitindo que ele seja corresponsável pelo seu aprendizado. São constantes os debates sobre as metodologias de ensino nos mais diversos espaços educativos que favoreçam a aprendizagem dos conhecimentos científicos, como alternativa à metodologia tradicional de ensino, na qual o aluno é receptor passivo e o professor é o detentor e transmissor do conhecimento.

Desde a segunda metade do século XIX, o ensino de Ciências apresenta diferentes objetivos influenciados pelas necessidades da sociedade e, neste cenário, o ensino por investigação tem ganhado espaço, tanto nos debates acadêmicos como entre as práti-

cas pedagógicas de professores de Ciências (ZOMPERO; LABURÚ, 2011), também indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), embora não seja uma proposta recente.

Este tipo de método didático tem sido o objeto de estudo de pesquisadores influentes da área, tais como Azevedo (2004); Campos e Nigro (1999); Carvalho e Macedo (2009); Gil-Pérez (1993), assim como uma abordagem que inclua a problematização dos conteúdos a partir do cotidiano do estudante.

Mas, embora haja muitos debates sobre metodologias específicas para o ensino de Ciências, alguns estudiosos da área, por exemplo, Capecchi (2013), Krasilchik (1987, 2008) e Scarpa e Silva (2013), têm apontado uma tendência ao ensino tradicional, no qual o aluno é passivo em relação à aquisição do seu conhecimento.

Scarpa e Silva (2013, p. 131) afirmam que:

As pesquisas têm indicado para o ensino de Ciências e Biologia um caráter memorístico, descritivo e desconexo da realidade do estudante. As autoras ainda comentam que há uma necessidade de superar essa realidade e focar os objetivos do ensino nesta área do conhecimento, no desenvolvimento de habilidades pelos alunos que proporcionem maior contato com as inovações das Ciências consoantes com a educação científica – “desenvolver as habilidades que permitam ao indivíduo maior familiaridade com as inovações científicas e tecnológicas presentes em seu cotidiano [...]”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) também apontam essa tendência ao mencionar que, em muitas realidades escolares, o ensino ainda é pautado na tentativa de meramente transmitir as informações, tendo como “recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa” (BRASIL, 1998, p.19). Segundo Krasilchik (2008), as aulas expositivas têm sido o

recurso pedagógico mais utilizado nas aulas de Ciências, quando os professores repetem mecanicamente o que está nos livros didáticos enquanto os estudantes, passivamente, ficam ouvindo e/ou copiando o que o professor reproduz.

O método de investigação é uma alternativa viável para o ensino de Ciências, visto que a vida está relacionada com os mais diversos assuntos do cotidiano, favorecendo a abordagem de problemas relacionados à realidade dos estudantes e sua investigação a partir desse cotidiano. Esse tipo de metodologia de ensino deve favorecer uma postura ativa dos estudantes no processo de investigação e agindo na resolução de problemas, contribuindo para uma visão integrada sobre a natureza da Ciência. Além de desenvolver as habilidades de levantar hipóteses e propor soluções a problemas.

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem estão sendo implementadas e elaboradas nos últimos anos, com o intuito de modificar o modelo tradicional de ensino. Porém, muitas delas são pensadas e desenvolvidas para atingir o maior número possível de discentes, através de técnicas e práticas para a elaboração e execução de projetos pré-definidos pelo professor, e que são realizados em grupos.

Ratz e Motokane (2016, p. 951-973) afirmam que:

Muitos desses projetos podem ser utilizados para o ensino das ciências como a Ecologia, pois requerem uma construção social dos conceitos científicos, levando em consideração propósitos pedagógicos que estejam relacionados com a criação de possibilidades para que os discentes, através de interações discursivas, sejam capazes de realizar, construir investigações e divulgar ideias aplicáveis.

Portanto, a elaboração de uma metodologia ativa, que utiliza a investigação como ponto de partida, permite a articulação,

complementação e problematização, em que diversos conteúdos são mobilizados para resolver problemas científicos contextualizados. Elas podem ser pensadas considerando os objetivos de pesquisa em ciências, bem como na criação de instrumentos de planejamento do ensino, estimulando os discentes a emitirem opiniões fundamentadas no conhecimento científico.

A partir desse ponto, proporcionar ao discente a autonomia, tornando-o capaz de enfrentar e resolver problemas e conflitos vivenciados através de uma metodologia ativa é uma estratégia que pode tornar o ensino mais efetivo.

É possível trabalhar com esse tipo de metodologia, a partir da investigação, de maneira que seja feito um levantamento prévio do conhecimento, a contextualização da ciência Ecologia e a problematização sobre as questões que envolvem este tema, levando o discente a assumir o desenvolvimento e a responsabilidade pela sua própria aprendizagem e desenvolvimento, assumindo o seu protagonismo juvenil.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Abrahão Martins, localizada no Bairro São Sebastião, município de Loreto, Estado do Maranhão, nos dias 30 e 31 de agosto de 2021.

Em relação à pesquisa executada, conforme Prodanov e Freitas (2013), trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa de natureza aplicada; quanto aos objetivos, enquadra-se como pesquisa descritiva fazendo-se uso da observação sistêmica; e quanto ao procedimento técnico, classifica-se como pesquisa-ação.

Os sujeitos da pesquisa foram 14 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, turma “A”, turno vespertino, da Escola Municipal

Abrahão Martins, presentes nos dois dias de execução das atividades referentes à pesquisa, dos quais 43% eram do sexo feminino e 57% do sexo masculino.

### 3.1 Instrumentos de coleta e análise dos dados

Dos 24 alunos matriculados na turma, 58% participaram da pesquisa. A coleta dos dados foi feita mediante a observação sistêmica e analítica do desempenho dos alunos participantes, durante e depois da execução da pesquisa, norteando-se por critérios pré-determinados e, posteriormente, avaliados subjetivamente.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram analisados de forma subjetiva, descrevendo, de maneira analítica e reflexiva, o comportamento e a reação dos alunos de acordo com os seguintes critérios: participação assídua durante as explicações; compreensão dos conceitos; interação e cooperação durante a simulação da teia alimentar; e capacidade de formulação e resolução de situações-problema. A partir disso, foi possível constatar a efetividade da metodologia, tendo em vista o nível de conhecimento demonstrado pelos discentes.

A execução ocorreu, em duas etapas, ao longo de quatro aulas, nos dias 30 e 31 de agosto de 2021. A primeira etapa foi pautada na abordagem teórica dos conceitos de teia alimentar, sendo que os discentes foram avaliados de acordo com os critérios de participação e compreensão dos conceitos.

Já a segunda etapa consistiu na dimensão aplicada, em que foi feita a encenação da teia trófica, ao mesmo tempo em que eram observados os mesmos parâmetros anteriores e a interação, a capacidade de formulação e resolução de situações-problema.

Para a encenação, foram utilizadas imagens de produtores, consumidores e decompositores, um saco de lixo e materiais descartáveis para a ilustração de interferências antrópicas no meio ambiente.

Durante a explicação teórica, fez-se uso da metodologia expositiva dialogada para abordar os conceitos de “cadeia alimentar”, “produtor”, “consumidor”, “decompositor”, “níveis tróficos” e “teia alimentar”. Durante a etapa inicial, a participação dos alunos foi moderada, sendo que apenas uma pequena parcela interagiu dando respostas e exemplos.

De acordo com Paz *et al.* (2006), a familiaridade dos alunos com o tema “cadeia alimentar” é corriqueira, principalmente devido à facilidade de perceber as relações de alimentação mantidas, obrigatoriamente, entre os seres vivos. Isso pôde ser constatado quando lhes foi perguntado o conceito de cadeia alimentar, pois os discentes conseguiram definir e exemplificar de maneira satisfatória.

No quesito compreensão, ao falar sobre os organismos que compõem os níveis tróficos, os discentes demonstraram apresentar certa dificuldade em definir cada um deles, principalmente os conceitos de produtor e consumidor, no entanto, quando lhes foi apresentada a definição, os mesmos conseguiram compreender e citar exemplos de organismos que pertencem a cada nível.

A segunda etapa consistiu na encenação de cadeias alimentares e, posteriormente, da teia, através de uma dinâmica protagonizada pelos alunos. Todos os alunos presentes participaram ativamente, sendo que cada um tinha um papel nas relações tróficas, podendo ser produtor, consumidor ou decompositor. Ao produtor, foi entregue a ponta de um barbante, a qual deveria ser passada por ele para o nível trófico seguinte, ao final de cada cadeia formada, o barbante era

cortado. Após a estabilização das cadeias, situações-problema, como o derramamento de petróleo, poluição do solo e uso de agrotóxicos, foram apresentadas, levando os alunos a refletirem acerca das consequências ocasionadas e seus efeitos na estabilidade das cadeias tróficas.

Na primeira situação apresentada, o derramamento de petróleo no mar, foram explicadas as consequências que poderiam vir a ocorrer com o fitoplâncton, produtores do ambiente marinho. Imediatamente, os alunos compreenderam o que viria a acontecer com os níveis tróficos seguintes que dependiam de maneira direta ou indireta desses produtores. As situações seguintes, segunda e terceira, simulando a poluição do solo e o uso de agrotóxicos, foram compreendidas com maior facilidade pelos alunos, pois representavam cenários mais próximos da realidade dos discentes. Assim, todos os envolvidos conseguiram compreender melhor como esses fatores afetam a estabilidade das cadeias alimentares. Os jogos didáticos podem ser utilizados como transformadores da linguagem científica técnica e complexa, tornando-a mais simplificada e de fácil compreensão, como foi observado durante a aplicação do experimento da teia alimentar.

Além das situações apresentadas, os alunos foram capazes de formular outros problemas causados pela ação antrópica, como a caça esportiva, e debateram como ela afeta negativamente a todos os seres vivos que dependem de maneira direta ou indireta dos organismos da cadeia. Com a discussão, foram levantadas questões sobre como evitar ou amenizar tal situação, o que evidenciou a compreensão e a capacidade de pensar em soluções viáveis. De acordo com Ricardo (2010), a contextualização dos conceitos e situações centrais, tendo como ponto de partida a realidade do aluno, aliada à superação da ideia de saberes lineares e unidirecionais,

contribui para a estruturação das sequências didáticas e conseqüentemente potencializam o pensamento problematizador e novas compreensões da realidade.

Após a formação das cadeias, os alunos foram orientados a observar as outras possibilidades de recursos alimentares disponíveis para os consumidores e, através disso, construir uma teia. Os alunos identificaram sem dificuldades as relações existentes entre um organismo e mais de um recurso alimentar, iniciando, assim, a formação da teia. Os discentes também destacaram que as interferências em nível de cadeia, antes ilustradas, poderiam atingir uma maior diversidade de organismos quando se analisa as relações em teia. Martine, Bervian e Menezes (2015) sugerem que, quando os alunos se sentem como parte do processo de ensinar e aprender, a aprendizagem é facilitada e torna-se mais prazerosa tanto para o professor como para o aluno, além de ampliar os conhecimentos docentes e auxiliar no direcionamento metodológico de acordo com as necessidades e limitações da sala de aula.

De acordo com Azevedo (2004), a atuação dos alunos na reflexão, discussão e levantamento de hipóteses, a partir das problemáticas apresentadas, caracterizam o trabalho de investigação científica. Além disso, a fundamentação em situações reais, como foi o caso, contribuiu para a construção do conhecimento significativo e ainda serviu de ponto de partida para o levantamento de outras questões relacionadas, tais como outras ações que interferem na estabilidade da teia alimentar, como evitá-las e de que maneira elas atingem os seres humanos.

Através da criação das cadeias e, posteriormente, da teia trófica, os discentes puderam atuar de maneira autônoma e serem protagonistas da construção do conhecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do experimento como metodologia contribuiu significativamente para o ensino de Ecologia, ramo das Ciências Naturais, especificamente na compreensão da temática “teia alimentar”, à medida que possibilitou a construção das relações tróficas de maneira facilitada e atrativa.

A autonomia dos discentes, durante o processo, também foi um fator positivo e essencial para o percurso metodológico, pois proporcionou a desconstrução do conhecimento linear e a criação de situações próximas à realidade dos alunos, o que fortalece a atribuição de significado ao tema em questão e, conseqüentemente, ao processo de ensino-aprendizagem.

A dinâmica de construção da teia trófica mostrou-se simples e de fácil aplicabilidade, no que diz respeito aos materiais utilizados. Ademais, apresentou-se como complexa ao possibilitar maior protagonismo dos discentes, sua cooperação e formulação de problemas.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In: CARVALHO, A. M. P. (org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia:** de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BERBEL, N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan. / jun. 2011.
- BOZZA, E. C. *et al.* Metodologias de Ensino em Ciências e Biologia: utilização de jogo sobre Interações Ecológicas. *In: Reunião Anual da SBPC, 67, 2015, São Carlos. Anais [...]* São Carlos: UFSCar, 2015.

- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio): Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
- CAPECCHI, M. C. C. 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.
- CARVALHO, J. M. K. de; MACEDO, M. **Brincaadeiras e ensino de ecologia**: subsídios para uma educação ambiental lúdica. Seminário de Educação, 2009.
- CAVALCANTE, J. S. *et al.* **A fotografia como ferramenta no ensino de ecologia**. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 4, Ponta Grossa/PR, v. 27, 2014.
- CEZAR, F. B. *et al.* Ensino por investigação em aulas de ciências: reconstrução de ideias dos alunos sobre fluxo de energia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 21-46, 2016.
- DIESEL, A. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v 14, n.1, p.268-288, 2017.
- FREIRE, C. C. **Aspectos epistêmicos no ensino de ecologia**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2018.
- GIL-PÉREZ, D. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de Ciências. *In*: MENEZES, L. C. (org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. Coleção Formação de Professores. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1993.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU - Editora da Universidade de São Paulo, 1987.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. ver. e ampl., 2 reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- MACIEL, E. A.; COSTA, G. R. I.; LIMA, D. O. Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino. **Vidya**, Santa Maria (RS), v. 38, n. 2, p. 21-36, 2018.
- MARTINE, G.; BERVIAN, P. V.; MENEZES, E. G. de. Teias alimentares: compreendendo a importância destas relações nas aulas de ciências. *In*: Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, 3, 2015, Santo Ângelo. **Anais [...]** Santo Ângelo, 2015.
- MUNSON, B. H. Ecological misconceptions. *The Journal of Environmental Education*, **Duluth**, Estados Unidos da América, v. 25, n. 4, p. 30-34, 1994.
- PAZ, A. M. *et al.* Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Ensaio**, v.8, n.2, p. 133-146, dez. 2006.
- PEREIRA, B. C.; CARVALHO, F. A. de. As ilustrações sobre teias e cadeias alimentares como formadoras de conceitos ecológicos em livros didáticos de ensino fundamental. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais [...]** Águas de Lindóia: Ensino e aprendizagem de conceitos científicos, 2013, p. 1-8.
- 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.
- RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p. 951-973, 2016.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 29-48.

SANTANA, E. M. de; WARTHA, E. J. O Ensino de química através de jogos e atividades lúdicas baseadas na teoria motivacional de Maslow. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13, 2006, Campinas. **Anais [...]** Campinas: Unicamp, SP, 2006.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, F. de O. da. *et al.* Gincana de ciências da natureza: contribuições de atividades interdisciplinares lúdicas no processo de ensino-aprendizagem. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 183-193, 2019.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/ser/index.php/ensaio/article/view/309/715>. Acesso em: 15 jan. 2022.

## UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DOS MICRO-ORGANISMOS E A SAÚDE HUMANA

Renato de Jesus Rabelo Campos  
Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento  
Efigênia Magda de Oliveira Moura

### 1 INTRODUÇÃO

As transformações sociais e tecnológicas vividas pelo mundo nos últimos tempos, a partir do surgimento da rede mundial de computadores, este trouxe o acesso universal e imediato à informação, demandando uma mudança de paradigma no ensino, inclusive de ciências, nas escolas brasileiras. Em tempos remotos, era aceitável chegar à Universidade e concluir a graduação com o que era chamado de boa base teórica, para, depois, somente na vida profissional, aprender a prática e a realidade das teorias aprendidas em sala de aula (CAMARGO; DAROS, 2018).

(...) o ensino de ciências é fundamental para a população não só ter a capacidade de desfrutar dos conhecimentos científicos e tecnológicos, mas para despertar vocações a fim de criar estes conhecimentos. O ensino de ciências é fundamental para a plena realização do ser humano e a sua integração social. Continuar aceitando que grande parte da população não receba formação científica de qualidade agravará as desigualdades do país e significará seu atraso no mundo globalizado (UNESCO, 2005 *apud* de CARVALHO, 2013).

Nesse contexto, a comunidade escolar clama por mudanças de paradigma, de modo a preparar o aluno para a vida real e profissional, formando um cidadão capaz de superar desafios e resolver os problemas que lhe serão apresentados diariamente. Assim, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) se apresenta como ferramenta para que o professor se afaste das aulas expositivas tradicionais, dando lugar de protagonista aos aprendizes, que serão imbuídos do espírito

investigativo e chegarão às conclusões através das evidências coletadas em cada aula, com sua participação cada vez mais ativa e consciente.

Tomando como ponto de partida uma realidade vivida pelos alunos, como exemplo a atual pandemia da COVID-19, esta propôs-se uma investigação a partir de questões norteadoras, de modo a proporcionar um ensino e aprendizagem sobre o papel dos micro-organismos, no desenvolvimento de doenças, bem como investigar aqueles que poderiam trazer algum benefício para os seres humanos. A pergunta norteadora do projeto foi: “Todos os micro-organismos são maléficos à saúde?”. Essa pergunta foi seguida de outras, quais sejam:

1. O que está causando a morte de milhares de pessoas no mundo?
2. O que é um vírus?
3. O que são micro-organismos?
4. Todo micro-organismo causa doenças?
5. Há algum benefício que os micro-organismos podem trazer à saúde humana?
6. Há alguma outra área em que os micro-organismos podem trazer benefícios?

Ao discorrer sobre o EnCI, Scarpa *et al.*, (2017) ensinam que:

Proposto o problema, iniciam-se as buscas por soluções por meio de elaboração e avaliação de hipóteses, delimitação das variáveis relevantes, estabelecimento de relações entre as variáveis e construção de explicações para o problema.

Tendo isso em mente, os alunos se envolveram em 04 (quatro) aulas, cujos objetivos consistiam em promover reflexão sobre a existência de micro-organismos aliados à saúde humana, bem como aprender conceitos básicos sobre micro-organismos, higiene e bem como, doenças que são causados por eles. Além disso, os aprendizes deveriam aprender sobre o papel dos micróbios na produção de alimentos, bem como sobre os probióticos. O projeto também, teve como alvo, promover a reflexão-ação sobre segurança alimentar e conservação de alimentos. Buscou-se, portanto, aplicar em sala de aula o EnCI, com suas características essenciais, dentro das variações apresentadas por Munford e Lima (2007). Os resultados desse projeto são discutidos no presente artigo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Ensino de Ciências por Investigação em oposição a aula expositiva

O ensino dos conteúdos de Ciências por meio da pesquisa e da investigação, tem como finalidade mudar o paradigma de uma prática pedagógica, que busca a simples reprodução do conhecimento. Pretende, portanto, combater a chamada simples cópia, de modo que o conteúdo deixa de ser algo pronto e acabado, para se tornar um processo em contínuo questionamento. Eis uma estratégia didática, que permite tornar os conteúdos trabalhados nas Ciências mais interessantes e significativas.

Na visão de Munford e Lima (2007, p.90), a importância do ensino de ciências por investigação (EnCI):

(...) reside no diagnóstico de que, de um modo geral, o ensino de ciências tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior pro-

blematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdo das Ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social.

O ensino tradicional de ciências, enraizado nas práticas pedagógicas brasileiras, portanto, pouco interage com o cotidiano dos aprendizes, pois busca a mera reprodução de conteúdos pré-estabelecidos, quais sejam, leis, princípios e teorias. Os conteúdos trabalhados em sala de aula, são tomados como verdades absolutas e os conceitos tidos como imutáveis.

Dessa forma, o ensino de ciências não diverge do ensino de outras matérias escolares. Vale destacar, que a prática pedagógica brasileira ainda tem como elemento central a aula expositiva, que se concentra na apresentação mecânica dos conteúdos, os quais precisam ser reproduzidos pelos aprendizes. A forma de avaliação, no ensino tradicional, também é estática: o aluno aprendeu o conteúdo se ele conseguiu memorizá-lo e reproduzi-lo, na prova escrita, da forma como foi “ensinado” pelo professor.

Assim, Ryon Braga, diretor-presidente da Uniamérica, em sua apresentação da obra de Camargo e Daros (2008), *A sala de aula inovadora*, afirma que a aula expositiva:

(...) é uma ótima maneira de ensinar, mas uma péssima maneira de aprender. Em uma exposição, o estudante sai com a falsa impressão de que aprendeu muito, mas, na verdade, aprendeu quase nada. Ele apenas teve contato com muitas informações, pode até tê-las compreendido, mas isso não significa que tenha aprendido, pois o aprendizado efetivo exige aplicabilidade do conhecimento compreendido para que ele possa ser cognitiva e mnemonicamente fixado de forma indelével (CAMARGO; DAROS, 2018).

Também, segundo Ryon Braga (*apud* CAMARGO; DAROS, 2018), o modelo tradicional já teve sua efetividade e já serviu um propósito, porém o mundo contemporâneo, fruto de inúmeras transformações sociais, levadas a efeito pelo acesso universal à informação, gerado pela internet e pelas mídias sociais, não comporta mais esse tipo de ensino. Em razão disso, na apresentação do livro, *A sala de aula inovadora* (CAMARGO; DAROS, 2018),

Se no passado era aceitável sair da faculdade com uma boa base teórica para, depois, na vida profissional, aprender a realidade prática e a real aplicação das teorias, hoje isso não é mais justificável, nem desejável (BRAGA *apud* CAMARGO; DAROS, 2018).

Desse modo, o mundo contemporâneo clama por mudanças na educação, o que engloba o ensino de ciências. Nesse sentido, diversos autores, a exemplo de Kilpatrick (CAMARGO; DAROS, 2018), entendem que o ponto de partida da aprendizagem devem ser problemas reais e do cotidiano dos aprendizes.

Os estudiosos, Munford e Lima (2007), discorrem sobre a existência de duas ciências, a tratada nas escolas e a praticada pelos cientistas, realidades, que segundo esses autores, são inconciliáveis. Esse é o retrato do ensino tradicional de ciências.

Eles (cientistas) raciocinam com base em modelos causais, examinando situações para resolver problemas menos definidos, produzindo significados negociáveis e gerando uma compreensão socialmente construída (BROWN *et al.*, 1989, *apud* MUNFORD; LIMA, 2007).

Essa separação, entre os tipos de ciência, se revela preocupante, uma vez que aprender ciências envolve a participação em práticas como as de cientistas, sendo, um elemento central do contexto de produção do conhecimento científico. É nesse contexto de busca, pela quebra da tradição na prática

pedagógica, que surge o ensino de ciências por investigação. Essa prática pedagógica abandona o ensino tradicional, na medida em que deixa de trabalhar conteúdos por ele mesmos, que devem ser memorizados e reproduzidos

Dessa forma, o EnCI, coloca-se como uma estratégia de ensino que busca abandonar o ensino tradicional, baseado na aula expositiva e aproximar a ciência tratada na escola, da ciência praticada pelos cientistas.

O ensino por investigação constitui uma abordagem que tem uma longa história na educação em ciência. Fomenta o questionamento, o planejamento, a coleta de evidências, as explicações com bases nos fatos e a comunicação. Usa processos da investigação científica e conhecimentos científicos, podendo ajudar os alunos a aprender sobre ciência e a fazer ciência (BATISTA; MENDES, 2010, *apud* ARAGÃO, DA SILVA, MENDES, 2019, p.2).

Com esse escopo, o presente trabalho de pesquisa aplicou o EnCI em sala de aula, em um projeto de investigação, o qual buscou se distanciar do ensino tradicional de ciências, adequando a prática pedagógica ao mundo contemporâneo, a problemas reais vividos pelos alunos.

## 2.2 Breve histórico do EnCI no Brasil

No Brasil, o EnCI passou a ser difundido pelo movimento chamado Escola Nova, que teve início em 1932. Esse movimento, tinha o escopo de se contrapor ao ensino tradicional, fomentando a retirada do professor do centro da aula e buscando tornar o aluno o protagonista do processo ensino-aprendizagem.

Autores como Paulo Freire, Blonsky, Pinkevich, KrupsKaia, Freinet, Claparéd e Montessori, abordaram suas teorias como alternativa necessária para a superação do modelo pedagógico tradicional vigente, o que continua sendo um dos

grandes desafios que se colocam na contemporaneidade (CAMARGO; DAROS, 2018).

É preciso destacar a reforma educacional encabeçada por Anísio Teixeira, criador e secretário geral da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que participou do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, assinado em 1932. Suas ideias buscavam orientar o ensino de ciências para atividades práticas, ativas e distantes das tradicionais aulas expositivas. Esse entendimento foi inspirado por Dewey, segundo quem a aprendizagem não é alcançada sem a prática Teixeira (1989 *apud* MACEDO, 2015, p.145).

Esta formação, segundo Anísio Teixeira, deveria se dar numa universidade de pesquisa (MENDONÇA, 2003) na qual "os métodos de ensino podem ser assimilados aos métodos de pesquisa, correspondendo isto a conduzir o estudante a adquirir o conhecimento já existente como se tivesse que o descobrir".

Tais ideias, todavia, não se firmaram no Brasil.

As escolas que conseguiram avançar em direção às concepções que valorizavam a criatividade pedagógica, a curiosidade e o respeito aos saberes das crianças, foram obrigadas a aderir a uma ideologia totalmente antagônica propalada pela ditadura militar de 1964 (D'ÁVILA *apud* de MACEDO, 2015).

Na década de 1960, algumas iniciativas buscavam introduzir os projetos norte-americanos no Brasil e encontravam fundamento na ideia de que só os cientistas tinham opinião válida sobre o ensino de ciências, afastando a legitimidade de educadores na área (ROSA *apud* MACEDO, 2012). Foi nesse contexto que foi editada a Lei nº. 4.024/1961, que traçava as diretrizes e bases da educação, ampliando significativamente a presença do ensino de ciências no currículo das escolas. A partir daí os projetos americanos foram implantados nas escolas pátrias. Por outro

lado, os treinamentos dados aos professores de Ciências contribuíram para formar uma visão pouco crítica e muito tecnicista de ensino (ROSA *apud* MACEDO, 2012).

Desse modo, não se obteve melhoria significativa em termos de aprendizagem no Brasil. Seguiu-se, então o período pós golpe militar de 1964, época em que foi introduzida no país a tecno-pedagogia de cunho positivista e comportamentalista.

Tudo isso contribuiu decisivamente para que o papel do professor como mediador fosse ofuscado pela mediação da técnica. O livro, o laboratório, dentre outros recursos passaram a exercer maior influência no processo de mediação didática e o educador se transformou em um mero administrador do processo de ensino e aprendizagem (D'ÁVILA *apud* MACEDO, 2015).

Essa herança da ditadura militar, reverbera em nossas escolas até os dias de hoje, com ranços de autoritarismo, sem abertura para vozes de mudança no contexto educacional. Em 1996, foi publicada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que teve como bases teóricas as teorias construtivistas e socioconstrutivista de Piaget e Vygotsky. Tais fundamentos, influenciaram a abordagem do ensino das ciências como construções humanas e produtos das transformações sociais (MENEZES *apud* de MACEDO, 2015).

Já em 1998, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, condensaram, em seu art. 8º, a ideia de que:

O ensino deve ir além da descrição e procurar constituir nos alunos a capacidade de analisar, explicar, prever e intervir, objetivos que são mais facilmente alcançáveis se as disciplinas, integradas em áreas de conhecimento, puderem contribuir, cada uma com sua especificidade, para o estudo comum de problemas concretos, ou para o desenvolvimento de projetos de investigação e/ou de ação (BRASIL, 1998).

Nessas leis, podemos perceber o início do cunho investigativo no que se refere ao ensino de ciências no Brasil, em oposição à herança cultural e pedagógica deixada pela ditadura militar. Em 2002, o Ministério da Educação, editou as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, que, em seu art. 2º, dispôs que a formação dos professores “deve ser orientada pelo princípio da ação-reflexão-ação, visando o aprimoramento em práticas investigativas através da resolução de situações-problema” (MACEDO, 2015).

Já em 2010, as diretrizes curriculares foram atualizadas, preconizando a prática da investigação, na busca de se afastar dos métodos tradicionais. O documento fomenta a atitude investigativa, questionadora, além da autonomia dos aprendizes.

O que se vê, portanto, é que o viés investigativo existe no ensino de ciências brasileiro, há pelo menos 20 anos, apenas nos documentos, pois as salas de aula ainda reverberam o ensino tradicional, conteudista e enraizado na aula expositiva.

Assim, o objetivo deste trabalho, e deste programa de pós-graduação lato sensu, é quebrar esse paradigma e levar para a prática pedagógica real o EnCI, a fim de que se vislumbre, ainda, que seja em um futuro distante, uma verdadeira revolução no ensino de ciências.

### 2.3 O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)

Na busca de superação do modelo tradicional de ensino, bem como de aproximação entre a ciência escolar e a ciência dos cientistas, conforme defendido no primeiro tópico, surgiu o ensino de ciências por investigação.

Um dos pioneiros desse modelo de ensino é Joseph Schwab, biólogo e educa-

dor que, na década de 1960, publicou diversos estudos, por meio dos quais apresentou a ideia do ensino de ciências por investigação. Segundo Schwab (DUSCHL, 1994, *apud* MUNFORD; LIMA, 2007), há dois componentes essenciais do EnCI, quais sejam:

1. Os aprendizes têm de adquirir conhecimentos e experiências nas ciências naturais através de investigações adotando procedimentos similares àqueles que cientistas adotam e;
2. Os aprendizes têm de estar cientes de que o conhecimento a ser adquirido a partir das investigações está sujeito a mudanças.

Um dos países que já consolidou este modelo de ensino de ciências é os Estados Unidos da América (EUA), que, em 1996, publicou seus parâmetros curriculares nacionais para o ensino de ciências. Posteriormente, em 2000, nos EUA, foi publicado o documento “Investigação e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências: um guia para ensino e aprendizagem”, que, na lição de Munford e Lima (2007):

(...) propõe como essencial ao ensino de ciências por investigação que os aprendizes; engajem-se com perguntas de orientação científica; deem prioridade às evidências ao responder questões; formulem explicações a partir de evidências; avaliem suas explicações à luz de alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico; comuniquem e justifiquem explicações propostas.

Como se vê, no modelo do ensino de ciências por investigação, o aprendiz deixa de ser objeto, passando a ser sujeito nas relações pedagógicas, um autêntico protagonista. Tal mudança de paradigma leva os alunos a serem autores de sua formação.

Essa proposta de ensino deve ser tal, que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências” (Carvalho, 2004 *apud* ARAGÃO, SILVA; MENDES, 2019).

Segundo, Munford e Lima (2007, p.92) retratam o EnCI da seguinte forma:

Quando falamos de Ensino de Ciências por Investigação, pretendemos sugerir imagens alternativas de aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo.

Além disso, o EnCI visa à construção de competências, bem como ao desenvolvimento do aprender a aprender, fomentando a autonomia e a criatividade do aprendiz. Isso perpassa não só o currículo e o ensino, como também o processo de avaliação.

Segundo Constantinou *et al.* (2018), eles afirmam que:

De acordo com Arnold, Kremer e Mayer (2014), enquanto os aprendizes se envolvem na investigação como um meio, eles devem também aprender conhecimentos de conteúdo científico através da investigação. Já que, nessa perspectiva, a investigação leva à construção do conhecimento, assim, nesse sentido, “investigação” também pode ser vista como resultado. Os alunos aprendem como fazer ciências e adquirem habilidades e capacidades relevantes e desenvolvem uma compreensão da investigação científica em si mesma.

A postura investigativa deve ser prática cotidiana e não um momento do curso. Nesse sentido, as aulas partem de questionamentos levantados pelos próprios alunos, fruto de suas próprias experiências, problemas reais presentes em seu cotidiano. Tais questionamentos levam à investigação de soluções, reconstruindo conhecimentos e argumentos, que serão validados em comunidades de discussão crítica.

Assim, o ponto de partida de qualquer atividade investigativa, tem que ser uma pergunta, seja ela apresentada pelo professor (nível mais fechado) ou sugerida pelos aprendizes (nível mais aberto). E esse

contexto, deve ser esse o espírito norteador da atividade. Nesse panorama de níveis de abertura, os alunos devem usar as evidências das atividades propostas para responder à pergunta norteadora, sendo esse o segundo elemento essencial. Por fim, há que ter espaço para a construção social do conhecimento, com debates e reflexões sobre os resultados e métodos utilizados na atividade, corrigindo o que é necessário.

Uma das grandes contribuições para realização deste tipo de atividade é a situação problema, ou seja, uma pergunta, um questionamento, somente isso, é o que se precisa para dar o início a um ensino por investigação. Encaminhar o aluno para ir a busca da solução, foi a condição que deu motivação para o estudo e a realização dos trabalhos. Com pequenas mudanças na prática pedagógica, simplesmente uma dinâmica diferente para iniciar o estudo, nesse caso, apenas com uma pergunta mudou totalmente o processo de ensino e aprendizagem (FABRIS; JUSTINA, 2016).

Os estudiosos Munford e Lima (2007) afirmam que:

Sob a perspectiva dos Parâmetros Curriculares Norte-Americanos essas questões: 1) são centradas em objetos, organismos e eventos do mundo natural, 2) estão relacionadas a conceitos científicos, 3) levam a investigações empíricas, à coleta e ao uso de dados para desenvolver explicações para fenômenos.

Outra característica da educação pela pesquisa é que os participantes começam a perceber o modo como aprendem, passam a aprender a aprender, com autonomia. Apossam-se do seu processo de ensino aprendizagem, deixando de ver o professor como o detentor do conhecimento, mas sim como sujeito aprendendo com eles. Percebem, então, que o conhecimento sobre certo assunto nunca está acabado, mas sempre pode ser enriquecido, com teorias e práticas. Nessa perspectiva, a avaliação dos participantes passa a ser pela sua produção. Formadores avaliam aprendizes e esses os seus “professores”, além de si mesmos.

Resumindo seu posicionamento no que se refere aos aspectos essenciais do EnCI, Munford e Lima (2007) asseveram:

(...) acredita-se que na medida em que o aluno vivencia todos esses aspectos essenciais, ele passa a ter um conhecimento mais apropriado acerca das práticas dos cientistas e dos processos de construção de teorias científicas. A própria aprendizagem dos conceitos científicos também é mais aprofundada e significativa, uma vez que esses conceitos e teorias são introduzidos em meio a elementos essenciais de seu contexto de produção.

Aplicando o EnCI na prática pedagógica, portanto, o educador abandonará o ensino tradicional e se aproximará da prática dos cientistas, de modo que o modelo de ensino se adequará ao mundo contemporâneo e transformará o aluno em protagonista de sua formação.

### 3 METODOLOGIA

O projeto de investigação foi aplicado na Escola Sistema Educacional Master, na turma de 1ª série do Ensino Médio, na disciplina Itinerários Formativos – Laboratório de Química e Biologia. No período de dois de agosto de 2021 a 13 de setembro de 2021. Embora, a turma fosse composta de 40 (quarenta) alunos apenas 16 (dezesesseis) se envolveram no projeto.

A escola conta com três turmas de ensino médio, sendo uma de 1ª série, uma de 2ª série e uma de 3ª série, 13 (treze) turmas de ensino fundamental, atendendo cerca de 900 alunos, distribuídos nos turnos matutino e vespertino. Trabalham nesta instituição de ensino 35 (trinta e cinco professores) no ensino médio e cerca de 20 (vinte) no ensino fundamental. A escola não conta com laboratório físico de química e biologia, mas oferta internet para todos os alunos.

Ao iniciar o projeto foi realizada uma pesquisa qualitativa com os alunos acerca de seus conhecimentos sobre a relação dos micro-organismos com os seres humanos. Os

assuntos abordados foram: Os reinos monera, protista, fungi e os vírus; Segurança alimentar; Conservação dos alimentos; Probióticos. Assim, optei por trabalhar o seguinte tema: “Os Micro-organismos e a Saúde Humana”, tendo como pergunta norteadora: “Todos os micro-organismos são maléficis à saúde”?

Os conteúdos citados foram vistos no desenvolvimento da Atividade Investigativa Teia Alimentar e da Questão-problema: Por que as bananas escurecem? Além de outras questões como:

1. O que está causando a morte de milhares de pessoas no mundo?
2. O que é um vírus?
3. O que são micro-organismos?
4. Todo micro-organismo causa doenças?
5. Há algum benefício que os micro-organismos podem trazer à saúde humana?
6. Há alguma outra área em que os micro-organismos podem trazer benefícios?

Em seguida foram ministradas 4 (quatro) aulas de 50 minutos. Na primeira aula, foi problematizada a pandemia da COVID-19, como introdução para a discussão do conteúdo de micro-organismos, que comumente são vistos como causadores de males à saúde humana. A pergunta norteadora, “Todos os micro-organismos são maléficis à saúde”, foi apresentada, após a contextualização, que contou com as seguintes perguntas:

1. O que está causando a morte de milhares de pessoas no mundo?
2. O que é um vírus?
3. O que são micro-organismos?
4. Todo micro-organismo causa doenças?
5. Há algum benefício que os micro-organismos podem trazer à saúde humana?
6. Há alguma outra área em que os micro-organismos podem trazer benefícios?

A contextualização contou com dois vídeos:

- 1) Antes x Depois – Higienizando alimentos. Disponível em: <https://vimeo.com/411550416>;
- 2) Micróbios – Do menor ao maior. Disponível em: [https://youtu.be/KQVNIbns\\_Fg](https://youtu.be/KQVNIbns_Fg).

Nessa atividade, os alunos foram divididos em 4 grupos (vírus, bactérias, fungos e protozoários) e investigaram, com base no vídeo 2 e na bibliografia, as funções e características de cada micro-organismo.

Na segunda aula, foi trabalhada a temática teia alimentar, com o objetivo de demonstrar do papel dos micro-organismos na conservação dos alimentos, bem como sua função na cadeia alimentar. Ao fazer o experimento, os alunos puderam observar diversas espécies de micro-organismos e sua ação nos alimentos. Houve momento de apresentação de slides sobre segurança alimentar e higienização conservação de alimentos.

Na terceira aula, os alunos foram questionados sobre aquilo que observaram como resultado da atividade investigativa, respondendo a um roteiro de perguntas, sobre essa atividade. Após o experimento, retornamos à pergunta norteadora e, ao discutir o tema pandemia pelo COVID 19, problematizamos alguns conteúdos tais como: a Fake News relacionadas à pandemia, e sobre a imunidade, que ameniza os efeitos de qualquer doença, entre elas a COVID-19 no organismo, momento em que houve discussão sobre como os alunos e suas famílias tentam aumentar a sua imunidade. Essa discussão, levou à temática do papel dos probióticos no aumento da imunidade e como há micro-organismos que trazem benefícios à saúde humana. Encerrando essa temática, foram apresentados alguns slides sobre os probióticos e outros benefícios que os micro-organismos podem proporcionar aos seres humanos.

Por fim, na quarta aula, houve o debate sobre a importância dos probióticos para a saúde humana. O projeto findou com a produção de um pão, momento em que dialogamos sobre cada etapa, sobretudo a perceber a ação e importância das leveduras para a formação do pão.

A avaliação dos alunos se deu de forma processual, a cada aula, observando-se a participação dos discentes em grupo e em formulários inseridos na plataforma Google Classroom. A última forma de avaliação, foi um vídeo produzido pelos alunos em grupos, reproduzindo a fabricação de pães e explicando o comportamento das leveduras na experiência. Ao finalizar cada etapa do projeto foi realizada, de forma qualitativa, a análise das manifestações dos alunos em cada atividade. O termo de consentimento esclarecido foi juntado ao Anexo 1.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Diagnóstico inicial

Conforme ensina Sasseron (2013):

Pensando na sala de aula, o planejamento de uma investigação deve levar em consideração os materiais oferecidos e/ou solicitados aos alunos, os conhecimentos prévios importantes para que a discussão ocorra, os problemas que nortearão a investigação e, é claro, o gerenciamento da aula que, inclui, sobretudo, o incentivo a participação dos alunos nas atividades e discussões.

Tendo essas considerações em mente, para a primeira aula do projeto, a pandemia da COVID-19, foi utilizada como ponto de partida de nossa investigação, pois, uma vez que se vive essa realidade e todas as restrições que ela traz, há quase um ano e meio. O semestre havia começado e muitos alunos estavam voltando agora para as atividades

presenciais, assim como o professor. Foi perguntado aos alunos, o que havia mudado em suas vidas com a pandemia. As respostas obtidas, nesse primeiro momento, foram inseridas no Quadro 1.

Quadro 1 - Respostas dos alunos acerca da pergunta: “O que mudou nas suas vidas com a pandemia da COVID-19?”

1. Os encontros e saídas com os amigos acabaram.
2. As aulas online como questão negativa, pois causou o distanciamento entre os colegas.
3. Passamos a higienizar tudo que entrasse em casa.
4. Só podemos sair de casa de máscara.
5. Usamos muito álcool em gel para limpar as mãos.

Fonte: Próprio autor (2021)

A partir dessa discussão, foi apresentado o vídeo “Antes x Depois – Higienizando os alimentos”. Em resposta ao vídeo, a maioria dos alunos responderam que aqueles cuidados também eram tomados em suas casas. Após essa contextualização, foi perguntado a eles o que estava causando tantas mortes no mundo, qual era o agente causador da COVID-19. As respostas dos aprendizes foram colocadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Respostas às perguntas: “O que está causando tantas mortes no mundo? Qual o agente causador da COVID-19?”

1. Um vírus.
2. Irresponsabilidade dos governantes.
3. A própria população, que ignora as orientações das autoridades de saúde e colocam a vida de todos em risco.
4. Bactérias.
5. A falta de estrutura nos hospitais.

Fonte: Próprio autor (2021)

Então foi lançada a pergunta o que é um vírus? Alguns aprendizes disseram que era um micro-organismo. Então, foi pedida uma definição dos micro-organismos. As respostas dos alunos foram inseridas no Quadro 3.

Quadro 3 - Definições de Micro-organismos apresentadas pelos alunos.

1. Vírus e Bactérias.
2. Bactérias.
3. Fungos.
4. Os “bichos” que conseguimos ver no microscópio.

Fonte: Próprio autor (2021)

Diante dessas respostas, os alunos assistiram ao vídeo Micróbios – do menor ao maior, do Canal Incrível, hospedado no YouTube. Após o vídeo, foi pedido aos alunos que identificassem quais grupos de micro-organismos haviam sido citados na apresentação, e que destacassem se havia algum micróbio, que o narrador identificava como benéfico. Os alunos não conseguiram identificar as questões positivas de alguns micro-organismos, razão pela qual se informou o link do vídeo para que eles assistissem novamente, buscando tais fatos.

Diante de toda a contextualização, os alunos conseguiram identificar os 4 grupos de micro-organismos. Assim, a turma foi dividida (alunos presenciais e remotos) em 4 grupos, um de cada reino. A tarefa foi investigar as funções e características de cada micro-organismos, com base no vídeo e na bibliografia apresentados.

Tal tarefa havia sido planejada para apresentação em seminário, com vistas a oportunizar o diálogo e discussão entre os alunos, não só da mesma equipe, mas entre os grupos. Todavia, como o ensino nessa escola é híbrido, tivemos que virtualizar os debates e apresentações por meio da plataforma Google Classroom. Na referida plataforma, os alunos interagiram com as apresentações dos outros grupos, e questionaram os apresentadores. Desse modo, conseguimos promover a interação dos alunos, mesmo não estando toda turma de forma presencial.

#### 4.2. Organizando os conhecimentos

Na segunda aula do projeto, foi realizada a AI (atividade interativa) sobre Teia Alimentar. Aqui o objetivo era relacionar os micro-organismos e a conservação dos alimentos. A primeira pergunta da aula foi quem gostava de bananas, o professor tirou a referida fruta da lancheira, bem madura, quase estragando, e ofereceu aos alunos. Eles

recusaram, afirmando que ela estava muito escura e que poderia estar estragada. Então, uma banana menos madura, foi apresentada. Essa a turma disse que queria, mas o professor disse que seria para o seu lanche.

O professor acrescentou que mesmo a banana já escura poderia ser aproveitada. Relatou que sua esposa fazia bolo de banana, com elas bem maduras e mostrou a receita. Logo após, abriu a apresentação de slides e perguntou: por que não queremos mais comer as bananas quando elas ficam escuras? A maioria respondeu que as bananas estavam estragadas. Voltou-se ao ponto do bolo de banana e foi informado aos alunos que ninguém que comeu do alimento havia passado mal, porque as bananas não estavam estragadas. Outros disseram que não gostavam do aspecto mole das bananas escuras.

Então foram lançadas as perguntas:

1. Por que as bananas ficam escuras?
2. Quem comer a banana bem escura passará mal?
3. Quais cuidados se deve tomar para que as bananas não escureçam?

Os alunos foram, então, divididos em grupos, presenciais e remotos, para que eles encontrassem as respostas. Os resultados encontrados pelos alunos, foram inseridas no Quadro 4.

Quadro 4 - Respostas às perguntas sobre bananas e o seu escurecimento.

1. Os fungos estão decompondo a matéria orgânica.
2. As bananas são oxidadas pelo ar e, então, as bactérias e fungos começam a se alimentar delas.
3. Porque fica velha.
4. Vão passar mal dependendo do estado da banana.

Fonte: Próprio autor (2021)

Diante dessa discussão, efetuada primeiro em grupos, e depois com todos os alunos, ficou, portanto, estabelecido, que os fungos e bactérias, ou seja, micro-organismos, é que causavam a decomposição da ba-

nana. Partindo dessas premissas, o professor passou a questioná-los sobre segurança alimentar: Como ter certeza de que o alimento não está estragado?

Aqui foram apresentados slides com conceitos básicos de segurança alimentar, com franca participação dos alunos, em diálogo aberto. Logo em seguida, foi lançada a seguinte pergunta para as equipes: de que maneiras podemos combater a insegurança alimentar? A maioria dos alunos respondeu que temos que higienizar bem os alimentos e conservá-los, por exemplo, na geladeira.

Perguntou-se, então, como conservar bem os alimentos. Então, foi proposta a

Atividade Investigativa (AI) sobre Teia Alimentar, apresentada neste curso. O roteiro da AI foi inserido na Figura 1.

A realização da AI foi passada como atividade de casa. Os relatos e resultados da experiência foram inseridos no Google Classroom, de modo a propiciar a interação dos alunos e o surgimento de novas perguntas. Os resultados, questionamentos e respostas dos alunos foram inseridos no Quadro 5, 6 e 7.

Figura 1 – Roteiro da AI Teia Alimentar: Conservando os Alimentos.

**Atividade: Conservando os alimentos**

**Material:**

- 5 copinhos de café numerados de 1 a 5;
- 2 colheres de sopa de amido de milho;
- 200 ml de água;
- 1 panela pequena;
- vinagre;
- filme plástico.



**Procedimentos:**

Prepare o mingau, misturando bem o amido de milho e a água em uma panela. Em seguida, leve a panela ao fogo e continue mexendo a mistura até que ela engrosse bem. Preencha cada copinho até a metade com o mingau ainda quente e proceda conforme as condições de armazenamento descritas, abaixo.

- copinho 1: aberto e sobre a pia;
- copinho 2: coberto com filme plástico e sobre a pia;
- copinho 3: cheio de óleo e sobre a pia;
- copinho 4: cheio de vinagre e sobre a pia;
- copinho 5: aberto e no interior da geladeira

Deixe- os nos locais por uma semana.

Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtml>.

Quadro 5 - Resultados e respostas dos alunos sobre a AI Teia Alimentar

QUESTÃO 01: Em qual dos copinhos, você espera que apresente a maior e a menor quantidade de micro-organismos? Justifique a sua hipótese.			
Resposta	Número do copinho	Número de alunos	Justificativa
Maior quantidade de micro-organismos:	1	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Pois não há nenhum tipo de proteção sobre ele”;</li> <li>• Pois ficou na temperatura ambiente e sem proteção, exposto aos micro-organismos;</li> <li>• Pois está exposto a micro-organismo, que podem querer se alimentar do mingau, além dos insetos que podem deixar resíduos;</li> <li>• Pois vai ter mais contato com o ambiente;</li> <li>• Pois ficou totalmente exposto ao ambiente, bem como à insetos como moscas, formigas e baratas, por exemplo;</li> <li>• Pois está exposto e sem alguma proteção.</li> </ul>
Menor quantidade de micro-organismos	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por causa que estava protegido pelo filme plástico;</li> <li>• Com papel filme, pois não vai ter contato com ambiente.</li> </ul>
	5	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... pois estará conservado; ”</li> <li>• Pois ficou preservado em um ambiente livre de insetos, e em uma temperatura controlada;</li> <li>• Vai estar conservado na geladeira;</li> <li>• O 2º está menos estragado que o primeiro, porque o filme plástico impede que os micróbios se depositem sobre ele. O 5º está na geladeira.</li> </ul>

Fonte: Próprio autor (2021)

Quadro 6 - Amostra das respostas dos alunos, acerca da aparência de cada copinho, após o 5º dia de observação.

QUESTÃO 02: Descreva a aparência de cada copinho, após o 5º dia de observação.	
✓	Do copo 1 ao 3 foram afetados pelos micro-organismos, o 1 foi afetado mais o 3 menos, já os copos 4 e 5 não foram afetados.
✓	Copo 1 - crescimento de micróbios, fungos brancos e alguns verdes;
✓	Copo 2-crescimento de micróbios, porém menos que o primeiro copo;
✓	Copo 3- crescimento de micróbios, contém mais fungos que o coberto com plástico;
✓	Copo 4- não contém micróbios, o vinagre fez com que não houvesse fungos;
✓	Copo 5- não contém micróbios, conservou o mingau a temperatura da geladeira;
✓	Copo aberto 1- Ao decorrer foi o primeiro a apresentar poucos bolores e bactérias;
✓	Copo coberto 2- Possui bactérias, mas não estão visíveis a olho nu;
✓	Copo na geladeira 5-Possui bactérias, mas não estão visíveis, assim como o copo coberto;
✓	Copo com óleo 3- o óleo se incorporou ao mingau, mas aparenta pequenos fungos;
✓	Copo com vinagre 4- Possui pequenos bolores;
✓	Copinho 1- ele ficou sem proteção e exposto ao micro-organismos, por isso ficou com uma textura mais alterada;
✓	Copinho 2- sofreu bem menos alteração pois o filme plástico acabou impedindo que os micróbios se depositam sobre ele;
✓	Copinho 3- acho que o óleo funciona como cobertura e com isso acaba impedindo qualquer contato com o ar e, por consequência, com os micróbios;
✓	Copinho 4 - a acidez impediu o aparecimento do micro-organismo no copinho.

Fonte: Próprio autor (2021)

### Quadro 7 - Amostra das explicações dos alunos acerca da aparência de cada copinho após o 5º dia de observação

QUESTÃO 03: Proponha uma explicação para o que aconteceu	
✓	Os micro-organismos se instalaram no mingau com capacidade de fornecer nutrientes e condições de se reproduzir;
✓	No copo 1, teve aparecimento de bolores, porque estava aberto e assim os agentes externos (fungos) conseguiram penetrar melhor no mingau;
✓	O mesmo aconteceu no copo 2, mas com menos características, estava com o cheiro azedo;
✓	No copo 3 era possível ver, porém com mais ausência pela quantidade de óleo. O óleo por estar em um lugar quente não se conservou e perdeu as propriedades;
✓	O copo 4 não teve ação externa, por causa do ácido do vinagre (ácido acético) que protege o alimento melhor;
✓	No copo 5, se manteve a ausência de micro-organismo pelo fato de estar conservado em um lugar fechado e gelado, que torna difícil reações químicas e o crescimento de bactérias;
✓	Os micro-organismos se instalaram no mingau, pois este tem a capacidade de fornecer nutrientes e condições de se reproduzir;
✓	Os copos que estavam com contato com o ambiente apresentaram fungos e putrefação rápida, enquanto os que não tiveram contato direto ao ambiente, demoraram para apresentar fungos e aspecto podre;
✓	Todos apresentaram bolores menos o copo 4 e 5;
✓	O vinagre impediu o crescimento microbiano do quinto copinho e a baixa temperatura $\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , impediu o crescimento microbiano.

Fonte: Próprio autor (2021)

Após essa atividade, os alunos escreveram textos sobre a importância da conservação dos alimentos. Esse texto, foi compartilhado na plataforma Google Classroom, ocasião em que os alunos complementaram as ideias escritas e interagiram entre si.

Após a conclusão da AI teia alimentar, já na terceira aula do projeto, voltamos ao tópico da pandemia e à pergunta norteadora do projeto de investigação. Então, os alunos foram divididos nos seus grupos, presenciais e virtuais, para que compartilhassem como suas famílias, como têm cuidado da imunidade durante a pandemia da COVID-19. Após a discussão em grupo, as respostas foram apresentadas ao resto da turma. Ocasião em que o professor compartilhou, como a sua família cuida da imunidade.

Então o professor retomou o ponto, do que é um vírus que causa a COVID-19, o SARS-COV-2, e perguntou: há alguma forma de outros micro-organismos nos ajudarem a nos proteger contra essa doença? Com o gancho das respostas dos alunos, o professor perguntou o que é enterogermina (marca de probiótico) e o que são probióticos. Alguns alunos responderam, que eram bichinhos que faziam bem para o intestino, que se tomava quando adoecia.

Partindo daí, iniciou-se uma mesa redonda, através do Google Classroom, cujas perguntas e respostas dos alunos foram inseridas no Quadro 8.

Quadro 8 - Respostas dos alunos ao questionário sobre probióticos.

PERGUNTAS	RESPOSTAS
O QUE SÃO PROBIÓTICOS?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro-organismos que ajudam a manter a flora intestinal e no corpo em geral;</li> <li>• São produtos alimentares que contêm micro-organismos vivos, cuja ingestão traz benefícios à saúde;</li> <li>• São bactérias benéficas, que vivem no intestino e melhoram a saúde geral do organismo, trazendo benefícios;</li> <li>• São micro-organismos benéficos para a saúde humana, quando estão em equilíbrio, ajudam a manter a microbiota intestinal saudável e, assim colaboram com o bom funcionamento do corpo;</li> <li>• (...) trazendo benefícios como facilitar a digestão e a absorção de nutrientes e fortalecer o sistema imunológico;</li> <li>• São produtos alimentares que contêm micro-organismos vivos, cuja ingestão traz benefícios à saúde.</li> </ul>
ONDE PODEMOS ENCONTRAR OS PROBIÓTICOS?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iogurtes e picles (não industrializados);</li> <li>• Kombucha, iogurte, picles, kefir, azeitonas curadas;</li> <li>• Tempeh (substituto da carne para veganos);</li> <li>• Alimentos fermentados;</li> <li>• Chucrute</li> </ul>
QUAIS OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DOS PROBIÓTICOS?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento e prevenção de doenças;</li> <li>• Estimulação do sistema imunológico;</li> <li>• Flora intestinal saudável;</li> <li>• Atua na recuperação da microbiota intestinal após o uso do antibiótico.</li> </ul>

Fonte: Próprio autor (2021)

Assim, fechou-se a discussão sobre os probióticos com um diálogo aberto com os alunos, utilizando uma apresentação de slides, debatendo como os micro-organismos podem ajudar o organismo humano a aumentar a sua imunidade. Aqui, eles interagiram e compartilharam experiências com o tema probiótico, e retomaram às formas como suas famílias buscam aumentar a imunidade nesses tempos de pandemia.

Partindo desse contexto, no início da 4ª aula, realizada ao vivo pela plataforma Google Meet, por questões de restrição da

escola, retomou-se a discussão sobre os probióticos, utilizando uma outra apresentação em Power Point, mantendo o diálogo com os alunos na medida em que os slides passavam. Nessa apresentação, surgiram alimentos ricos em probióticos, como o kefir, além de outros. Então, perguntou-se aos alunos que outros alimentos contêm micro-organismos benéficos à saúde. Junto do kefir e outros alimentos, surgiu o pão de fermentação natural, que utiliza o levain, alimento que contém micro-organismos benéficos à saúde humana. Do levain, chegamos ao fermento biológico.

Assim, apresentou-se a eles uma receita de pão, feita ao vivo, para que eles pudessem observar de que forma micro-organismos participam da fabricação do pão comum.

Enquanto se desenvolvia a receita, os aprendizes percebiam como os conceitos estudados faziam sentido, na prática. No crescimento da massa do pão, percebiam a ação dos fungos-leveduras (fermento biológico).

Passou-se, então, um questionário relacionado à investigação da ação dos micro-organismos na fabricação do pão. Tal questionário, foi disponibilizado no Google Classroom em forma de mesa redonda, por meio da qual os alunos responderam a um questionário intitulado “Qual a mágica do Pão?”. O questionário e as respostas dos alunos foram inseridos no Quadro 9.

Quadro 9 - Amostra das respostas do questionário sobre a produção de pães.

PERGUNTAS	RESPOSTAS DOS APRENDIZES
1) O que compõe o fermento usado na receita?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ É composto por fungos microscópicos vivos, o químico (ou em pó) é feito à base de bicarbonato de potássio;</li> <li>✓ Micróbios ou micro-organismos vivos inativos;</li> <li>✓ Micróbios ou micro-organismos vivos - fungos - leveduras etc.;</li> <li>✓ Micro-organismos vivos (fungi- levedura);</li> <li>✓ Micro-organismo vivos e fungos.</li> </ul>
2) Por que o leite e a manteiga deverão estar em temperatura ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Assim, eles não prejudicam o crescimento da massa e dão maciez ao pão;</li> <li>✓ Para não matar os micróbios no processo;</li> <li>✓ Por conta do fermento, que não se dá bem com o frio. O fermento só cria aquelas bolhas de ar quando a temperatura está mais alta. Por isso antes de fazer a receita, se tira todos os ingredientes da geladeira com antecedência e se usa água morna;</li> <li>✓ Pois desta forma estimula a retenção de gás carbônico na fermentação da massa.</li> </ul>
3) Explique o que significa “ativação do fermento”?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O momento em que as leveduras se alimentam e produzem a substância que faz a massa crescer;</li> <li>✓ O despertar dos micro-organismo presentes no fermento biológico tipo seco;</li> <li>✓ Fazer os micro-organismos que estão adormecidos acordarem;</li> <li>✓ Significa o processo de quando fermento seco entra em contato com algum líquido para que seja ativado e surta efeito na receita. Ou seja, é quando o fermento acorda;</li> <li>✓ É o processo em que colocamos açúcar como alimento para o fermento e água morna para despertar.</li> </ul>

4) Qual o papel do açúcar na ativação do fermento?	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ele faz o fermento que é vivo acordar (o açúcar é o alimento);</li><li>✓ Vai ser o alimento imediato e temporário do micro-organismo;</li><li>✓ Ele vai ser o alimento do micro-organismos que compõe o fermento;</li><li>✓ Fornece um pouco de comida para os fungos, estimulando seu metabolismo;</li><li>✓ O açúcar vai servir como alimento.</li></ul>
5) Por que o fermento espumou?	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Isso significa que o fermento está ativado;</li><li>✓ Devido a uma reação química, onde os micróbios liberam gás carbono;</li><li>✓ Devido aos gases produzidos pelo metabolismo do micro-organismos;</li><li>✓ Pois foi uma produção de gás carbônico e etanos durante a fermentação;</li><li>✓ Por causa dos gases produzidos do metabolismo do micro-organismo.</li></ul>
6) Por que a massa do pão precisa ser sovada?	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Porque a sova organiza as proteínas, formando uma textura lisa e elástica, assim com o fermento, a massa cresce de forma desejada;</li><li>✓ Pois sovar é bom para desenvolver as cadeias do glúten sem se partirem na massa;</li><li>✓ Para ativar o glúten, um ingrediente que tem como objetivo deixar a massa leve e fofa;</li><li>✓ Para ativar o glúten, um ingrediente que tem como objetivo deixar a massa leve e fofa.</li></ul>
7) Por que a massa do trigo cresce em repouso?	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ As leveduras realizam uma reação química denominada de fermentação. Na tentativa de expandir-se (sair para o ambiente), o gás carbônico força o glúten, esticando-o, dando-nos a sensação de que a massa está crescendo;</li><li>✓ Devido a alimentação e excreção dos micróbios pela massa do pão;</li><li>✓ A massa do trigo tem proteínas gliadina e glutenina que servem de alimento para o fermento, dando mais volume para a massa;</li><li>✓ As leveduras realizam uma reação química denominada de fermentação. Na tentativa de expandir-se (sair para o ambiente), o gás carbônico força o glúten, esticando-o, dando-nos a sensação de que a massa está crescendo;</li><li>✓ Pois as leveduras realizam a fermentação. Na tentativa de expandir-se o gás carbônico força o glúten, esticando-o, dando-nos a sensação de que a massa está crescendo.</li></ul>

Fonte: Próprio autor (2021)

Nos últimos 40 (quarenta) minutos desse encontro, partindo da pergunta norteadora e dos outros questionamentos que fizemos na primeira aula, partimos para uma espécie de fechamento. Nesse momento, os alunos reaperentaram seus próprios questionamentos, os quais foram respondidos em forma de debate aberto.

### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

Como parâmetro para a avaliação da presente proposta investigativa, tomou-se o posicionamento de Munford e Lima (2007)

no que tange às variações nas atividades que contemplam os elementos essenciais do EnCI, de acordo com o maior ou menor direcionamento do professor, compilados no Quadro 10.

Quadro 10 - Variações nas atividades que contemplam elementos essenciais do ensino de ciências conforme maior ou menor direcionamento do professor

Característica Essencial	Variações			
1. Aprendizizes engajam-se com perguntas de orientação científica.	Aprendizizes propõem uma questão.	Aprendizizes selecionam questão entre questões previamente propostas, e colocam novas questões.	Aprendizizes delimitam melhor e tornam mais clara questão fornecida pelo professor, ou por materiais ou outras fontes.	Aprendizizes engajam-se com questão fornecida pelo professor, materiais ou outras fontes.
2. Aprendizizes dão prioridade às evidências ao responderem às questões	Aprendizizes determinam quais seriam as evidências e realizam coletas de dados.	Aprendizizes são direcionados na coleta de certos dados.	Aprendizizes recebem dados e têm de analisá-los.	Aprendizizes recebem dados e instruções de como analisá-los.
3. Aprendizizes formulam explicações a partir de evidências.	Aprendizizes formulam explicações após sumarizarem as evidências.	Aprendizizes são guiados no processo de formulação de explicações a partir de evidências.	Aprendizizes recebem possíveis formas de utilizar evidências para formular explicações.	Aprendizizes recebem evidências.
4. Aprendizizes avaliam suas explicações à luz de explicações alternativas e conectam suas explicações ao conhecimento científico.	Aprendizizes examinam independentemente outros recursos, e estabelecem as relações com as explicações.	Aprendizizes são direcionados para áreas ou fontes de conhecimento científico.	Aprendizizes são informados acerca de possíveis conexões.	
5. Aprendizizes comunicam e justificam explicações.	Aprendizizes constroem argumentos razoáveis e lógicos para comunicar explicações.	Aprendizizes são treinados no desenvolvimento da comunicação	Aprendizizes recebem diretrizes para tornar sua comunicação mais precisa.	Aprendizizes recebem instruções passo a passo e procedimentos para se comunicarem.
Mais----- Nível de Autodirecionamento dos Aprendizizes ----- Menos Menos----- Nível de direcionamento do professor ou de material ----- Mais				

Fonte: Munford; Lima (2007)

Essas características essenciais do EnCI são descritas no que Carvalho(2013) chama de etapas de uma sequência de ensino investigativa – SEI.

(...) uma sequência de ensino investigativa deve ter algumas atividades-chave: na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos

no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é praticada de preferência por meio de leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o

relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois, nesse momento, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. Essa atividade também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento levando os alunos a saber mais sobre o assunto. Algumas SEIs, para dar conta de conteúdos curriculares mais complexos, demandam vários ciclos dessas três atividades ou mesmo outros tipos delas que precisam ser planejadas. (CARVALHO, 2013).

Segundo Trna *et al.*, (2012) corroboram com as variações dentro das características essenciais do EnCI, ao discorrer sobre os 4 níveis de EnCI definidos por Banchi e Bell (2008), conforme o grau de orientação do professor.

O presente projeto, apresentou algumas dificuldades pelo fato estarmos vivendo uma pandemia, haja vista a utilização do ensino híbrido como medida de segurança de contágio da COVID-19, bem como as limitações trazidas pela razão de termos alunos que estão presentes na sala de aula física e outros que estão interagindo de suas casas, participando de forma remota. Todavia, a pandemia foi utilizada como contextualização e ponto de partida para a investigação. Toda essa questão das medidas restritivas, orientadas pelas autoridades sanitárias, é situação real que os alunos vivem, de modo que o surgimento, ou mesmo a colocação da pergunta norteadora pelo professor, deu-se de forma natural.

Aqui a mediação do professor foi essencial para que os alunos se envolvessem na temática e no debate. Na lição de Moraes (2000)

Outra forma de mediação do processo de construção pelo professor é saber transformar o conteúdo a ser aprendido em problemas significativos para seus alunos. Toda estrutura cognitiva tem lacunas. Todos os conceitos são inacabados e isto ocorre principalmente na zona de desenvolvimento potencial. Conseguir

perceber estas lacunas e saber criar questionamentos significativos é o que entendemos por problematização. Entendemos ser uma das formas de efetivar a mediação.

Nessa esteira, conforme ensina Munford e Lima (2007), o primeiro ponto essencial no EnCI é que os alunos se engajem com perguntas de orientação científica, ou seja, a problematização. Tal premissa, foi observada no projeto em tela, conforme se observa no Quadro 10 supratranscrita, uma vez que a pergunta norteadora e as outras questões iniciais foram fornecidas pelo professor.

O papel do professor, em situações como estas, é de gerenciador do espaço de debate e, exercendo sua autoridade epistêmica, não oferece respostas rápidas, mas aponta novas questões e caminhos pelos quais a investigação possa seguir (SCARPA *et al.*, 2017).

Ainda no que tange à contextualização, houve comunicação e interação entre os aprendizes, também ponto essencial no EnCI, uma vez que o aprendiz deve ser o protagonista nesse método de ensino ativo. No momento da contextualização, também foi possível fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, tudo feito com interação social entre os aprendizes. Desse modo, percebe-se que as premissas do EnCI foram observadas.

No que se refere à AI Teia Alimentar, proposta no presente programa de pós-graduação, essa também observou os elementos essenciais, dentro das variações apresentadas por Munford e Lima (2007), com menos nível de autodirecionamento dos alunos e mais direcionamento do professor, porém o cunho investigativo permeou toda a atividade.

Com efeito, utilizando-se de questionário pré-elaborado, os alunos se engajaram em perguntas norteadoras fornecidas pelo professor, e outros questionamentos apresentados por eles mesmos, para, obser-

vando as evidências do próprio experimento, fruto de suas observações, os alunos, formularam explicações, as avaliaram e as comunicaram, justificando-as. Os apontamentos feitos no tópico anterior demonstram, que os alunos puderam observar a ação dos micro-organismos no que tange à conservação dos alimentos, de forma que compreenderam de que modo podemos conservar, de forma eficaz, os alimentos, evitando as doenças que os referidos micróbios podem causar.

Até esse ponto, a ação dos micro-organismos na saúde humana foi vista como maléfica, já que eles causam doenças, contaminam alimentos. Tudo isso foi visto de forma dinâmica, partindo de questões do dia a dia, como a pandemia que vivemos e a questão das bananas escuras. Aqui, os alunos puderam visualizar, investigando e interagindo, sendo protagonistas das atividades, a forma de ação mais conhecida dos micro-organismos na vida do ser humano. O próximo passo foi, portanto, investigar se havia algum benefício, que os micróbios poderiam trazer à saúde humana.

Nas aulas seguintes, o cunho investigativo foi mantido, com todos os elementos essenciais, dentro das variações apresentadas por Munford e Lima (2007). Aqui é necessário lembrar alguns apontamentos dos referidos autores, que consignam alguns equívocos comuns no que se refere ao EnCI.

...é bastante difundida a noção de que o ensino de ciências por investigação tem de ser necessariamente um ensino envolvendo atividades bastante “abertas”, nas quais os estudantes têm autonomia para escolher questões, determinar procedimentos para a investigação e decidir como analisar seus resultados. Veremos que muitos educadores discordam desse posicionamento e apresentam a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do(a) professor(a). Essa é uma proposta significativa, no sentido de que a organização das atividades investigativas em diferentes níveis de abertura ou

controle possibilita a aprendizagem por meio de investigação entre alunos de diferentes faixas etárias e com diferentes perfis, inclusive aqueles com maiores dificuldades na área de ciências da vida e da natureza (MUNFORD; LIMA, 2007).

Corroborando com o referido entendimento o posicionamento de Constantinou *et al.* (2018):

(...) há um grande número de variáveis, ou dimensões, e alguns de nossos colegas construíram cinco ou seis modelos dimensionais de investigação da forma como ela é percebida pelos professores. Dentro desses modelos, a investigação é uma atividade multifacetada; envolve um processo de exploração de fenômenos, questionamentos, investigação, representação e raciocínio para construir explicações e novas compreensões sobre o mundo

Quando se trata de EnCI, há uma concepção equivocada de que é necessário ensinar todo o conteúdo de forma investigativa. Defendem eles, que haveria conteúdos menos ou mais apropriados para serem trabalhados por meio do EnCI, que consistiria, então, em uma estratégia dentre várias que estariam à disposição do professor que busca uma prática pedagógica inovadora (MUNFORD; LIMA, 2007).

Foi nessa perspectiva que, mantendo o cunho investigativo do projeto, em alguns momentos, slides foram apresentados aos alunos em atividades de discussão aberta, com ampla participação dos alunos e diversos questionamentos, tudo sempre orientado pela questão norteadora e as outras perguntas que fundamentaram o projeto de investigação. Nesses momentos com slides, foram utilizadas outras metodologias ativas, a exemplo do *peer instruction*, ou instrução por pares, adaptando a proposta de Camargo e Daros (2018), de *peer instruction* com uso de flash cards.

De modo geral, ela se desenvolve a partir da aplicação de testes conceituais, que promovem o debate entre os alunos, instigando-os a exporem suas ideias acerca do conteúdo trabalhado em sala de aula. O professor lança questões individuais e coletivas, cujas respostas podem ser dadas pelos alunos por meio do uso de computador ou outros dispositivos, como *tablets*, telefones celulares, *clickers* ou mesmo os *flashcards*. (CAMARGO; DA ROS, 2018).

De qualquer forma, entende-se que o projeto, à luz das características essenciais do genuíno EnCI, atendeu à sua finalidade. De fato, os alunos puderam compreender a ação dos micro-organismos na saúde do ser humano, que os micróbios, além dos conhecidos aspectos maléficos, podem sim trazer benefícios à saúde humana, como aumento da imunidade em geral, em forma de probióticos, bem como com sua participação na fabricação de alimentos, como o pão, tão presente na mesa dos próprios alunos.

Nesse contexto, o nível de abertura do EnCI utilizado neste trabalho, pode ser

classificado, conforme os níveis definidos por Banchi e Bell, citados por Trna *et al.* (2012) é o EnCI estruturado. Segundo Trna *et al.* (2017), na investigação estruturada:

O professor influencia significativamente a investigação nesse nível e auxilia os alunos ao fazer perguntas e guiá-los. Os alunos procuram por soluções (respostas) através de sua investigação e dão explicações baseadas nas evidências que eles coletaram. Um procedimento de experimentos detalhado é definido pelo professor, mas os resultados não são previamente conhecidos. Os alunos mostram a sua criatividade em descobrir as leis. Todavia, eles são conduzidos pelas instruções do professor na pesquisa. Esse nível de investigação é muito importante para o desenvolvimento das habilidades dos alunos para que executem investigações de alto nível (TRNA *et al.*, 2017).

O nível de aprendizagem dos alunos no que se refere às respostas das perguntas norteadoras, pode ser aferido com a leitura da Quadro 11.

Quadro 11 - Levantamento da aprendizagem dos alunos, através de seus questionamentos durante o projeto e as respostas que chegaram ao final das aulas

Questões levantadas pelos alunos durante a execução do projeto
<p><b>AULA 01: Micro-organismos</b></p> <p>1. Além das bactérias que compõem o reino monera, que outros grupos de seres vivos são conhecidos como micróbios? Resposta: Os fungos, os protozoários e os vírus.</p> <p>2. Os micróbios são conhecidos como agentes causadores de doenças. Que outras características definem os micróbios? Resposta: A maioria tem reprodução assexuada, logo o tempo de reprodução é muito pequeno, daí causam doenças em razão de o organismo atacado não ter tempo para se defender. Geralmente são parasitas e alguns fungos e bactérias, podem ser “amigos” dos seres humanos e da natureza, sendo úteis na alimentação ou no equilíbrio ecológico, ou seja, uns são bons e outros são maus.</p> <p>3. Qual a importância dos micro-organismos na produção de alimentos? Resposta: Os micro-organismos causam alterações benéficas em um alimento quando modificam as características originais dos alimentos e os transforma em um novo. Exemplo: A ação das leveduras na fabricação de pães.</p>

4. Quais as formas mais inusitadas em que as bactérias podem ser úteis ao ser humano?

Resposta: No tratamento de água de rios e lagos poluídos, através de uma placa de cera com nano-minerais, que cria bactérias que auxiliam na limpeza; Como reparadora da flora intestinal.

### **AULA 02: Teia alimentar**

1. Sabemos que a geladeira é a maneira mais eficaz de conservação dos alimentos. Existe outra forma de conservar os alimentos? Qual(is)?

Resposta: Retirando a água dos alimentos perecíveis, podemos reduzir a proliferação de micro-organismo no local. Podemos fazer uso do sal de cozinha. Um exemplo é o peixe seco e o charque (carne seca).

2. Qual a melhor forma de conservação dos alimentos?

Resposta: Armazenando-o na geladeira. No caso de carnes e peixes o melhor é no frizer.

3. Por que o copinho com mingau e coberto por vinagre manteve suas propriedades iniciais? Se fosse coberto com suco de limão teria o mesmo efeito?

Resposta: Os ácidos, neste caso, o ácido acético (vinagre) e o suco de limão, possuem propriedade de conservante orgânico, isto é, o vinagre e o suco de limão conservam bem os alimentos, por isso os acidulantes são conhecidos como conservantes. Isso acontece em razão de oxidarem os micro-organismos sem deixá-los reproduzir com facilidade.

4. Por que o copinho 1, sem proteção, ficou mais estragado?

Resposta: O ar contém milhares de micro-organismos em suspensão em gotículas de água. Quando um alimento perecível, entra em contato com o ar por um longo período, tende a encher de micro-organismos.

### **AULA 03: Probióticos**

1. Existe uma quantidade apropriada de bactérias para o consumo dos probióticos?

Resposta: Sim. O excesso de bactérias pode causar disfunções intestinais como desarranjo da flora intestinal. O ideal é consumir com equilíbrio, sem exagero.

2. De que maneira os probióticos ajudam a manter a flora intestinal em equilíbrio?

Resposta: Quando ingerimos na quantidade adequada, proliferam bactérias boas para o nosso intestino.

3. Quem deve tomar probióticos? Crianças podem tomar?

Resposta: Qualquer pessoa, adulto ou criança que apresentar disfunção na flora intestinal. Geralmente, quem passa mal, por vômito ou diarreia.

4. Além das farmácias, podemos encontrar os probióticos em quais exemplos de alimentos?

Resposta: Iogurtes, pickles, vinagre de maçã, coalhada, entre outros.

### **AULA 04: Leveduras (Experimento do pão)**

1. Como o meio ambiente afeta as leveduras?

Resposta: O crescimento das leveduras está intimamente ligado às condições do meio. Se o meio estiver muito quente, esses micro-organismos morrerão. Na massa do pão, é necessário cobrir a massa com um pano, para que o ambiente fique ligeiramente quente. Assim, eles podem se alimentar do açúcar e liberar gás carbônico.

2. O que provoca o crescimento do pão?

Resposta: Ao se alimentar do açúcar presente no trigo as leveduras liberam dióxido de carbono, ao exercer pressão para sair o gás carbônico “infla” a massa, deixando-a às vezes com o dobro de tamanho.

3. Como o fermento age em todas as etapas de preparação da massa do pão?

Resposta: O fermento é um organismo vivo, que a princípio encontra-se dormindo (inativo), logo precisa ser ativado com um pouco de água morna e açúcar, depois é só deixar descansar em um ambiente abafado por um pano e ele faz a massa do pão crescer, ao liberar gás carbônico.

4. Além da fabricação de pães onde mais é usado as leveduras?

Resposta: Na fermentação da cevada, necessária para a produção da cerveja, por exemplo.

Fonte: Próprio autor (2021)

Assim, para Scarpa *et al.*, (2017),

Ao observar e obter dados diretamente do ambiente natural com uma finalidade (responder a uma pergunta simples, sedutora, respondível e comparativa), os alunos têm autonomia intelectual para explorar e explicar o fenômeno de interesse. Eles foram os agentes de todo o processo.

Por fim, entende-se que o presente projeto contribuiu para que os aprendizes enxergassem os micro-organismos com um outro olhar, de modo a se utilizar dos aspectos positivos, benéficos, que eles podem trazer para o ser humano, principalmente no que tange à saúde, tão buscada nesses tempos de pandemia. Puderam também entender, de que forma se defender da ação maléfica de alguns micro-organismos se utilizando de outros (probióticos), bem como a conservar alimentos de forma eficaz. Certo é que a forma como todo esse conteúdo foi trabalhado, foi novidade para aqueles aprendizes, acostumados às aulas expositivas comuns do ensino médio.

Segundo Fabris e Justina (2018):

Nisto, consiste a proposta do ensino de ciências por investigação proporcionar ao aluno para que ele mesmo encontre a resposta para o problema, não dar res-

posta pronta, e fazê-lo buscar e investigar a solução, dessa forma, aprenderá com os erros, acertos, na formulação de hipóteses e na comprovação os resultados.

Elaborar e executar o presente projeto investigativo, foi um marco no meu desenvolvimento como professor, que quer se distanciar da forma tradicional do ensino, tendo contribuído significativamente para o meu processo formativo no EnCI.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As perguntas norteadoras do projeto de investigação em questão, puderam ser respondidas e os objetivos propostos, foram alcançados pelos alunos.

O projeto observou, em todas as suas etapas, os elementos essenciais do EnCI. Todavia, pôde-se observar que o ensino médio brasileiro, ainda possui enraizada a forma tradicional de ensino, com aulas expositivas e conteúdos engessados.

Com efeito, esse é o legado que o período da ditadura militar deixou para o ensino Brasileiro. Nesse sentido, a metodologia aqui adotada, o EnCI, foi novidade para os alunos do ensino médio, de modo, que

sentimos resistência por parte deles, principalmente no que se refere aos próprios questionamentos. Para os alunos que participaram das aulas, percebeu-se, que foi difícil tomar o lugar de protagonista da lição, comportar-se ativamente na construção do conhecimento.

Há também a cultura, de receber algo em troca, quando o aprendiz realiza alguma tarefa, a expectativa da recompensa, característica do behaviorismo, teoria difundida por Skinner. Quando os alunos perceberam que, nesse projeto, não haveria prova, nem atribuição de notas, o posicionamento passivo imperou, e houve necessidade de intervenção do professor, com atribuição de pontos em outra disciplina, para que os alunos pudessem se engajar nas atividades.

Infelizmente, os aprendizes dessa escola em particular, e suspeita-se de boa parte das salas de ensino médio do Brasil, ainda apresentam um comportamento passivo, pronto a receber o conhecimento, o conteúdo a ser apresentado pelo professor. Não obstante isso, na medida em que as aulas iam acontecendo, houve melhora significativa no que tange à participação ativa dos alunos.

Prova disso foi o comparecimento em massa no último encontro, a aula realizada através da plataforma Google Meet, em um sábado pela manhã. Nessa aula, os alunos perguntaram ativamente e se envolveram na fabricação do pão, observando e questionando a ação das leveduras e os micro-organismos responsáveis pelo crescimento do pão.

Diante dessa cultura passiva dos alunos e do modo de ensinar enraizado em nossa sociedade, o EnCI se apresenta como uma excelente alternativa de mudança de paradigma, afastando as aulas expositivas do cotidiano dos alunos, ainda que aos poucos, para que possamos colher os frutos no futuro.

O papel do professor, nessa perspectiva, é inundar suas aulas com um cunho investigativo, observando sempre as características do EnCI, e suas variações, em cada planejamento, para que o ensino brasileiro de ciências progrida de fato, ainda que se veja os resultados concretos somente daqui a décadas.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, A. A. S. SILVA, J. J. J. da. Ensino de Ciências por Investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v.3, 4 ed.esp. p. 75-84, 2019.
- BORGES, A.T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Câmara de Educação Básica. Conselho Nacional de educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília, DF, 1998.
- BRITO, L. de B. 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, A. M. P. de (org.). **O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CONSTANTINO, Costas P. TSIVITANIDOU, Olia E. RYBSKA, Eliza. **What is Inquiry-Based Science Teaching and Learning**. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018.1. In: O. E. Tsivitanidou *et al.* (eds.), Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning, Contributions from Science Education Research, V. 5. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91406-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91406-0_1). Acesso em: 18 nov. 2021.

FABRIS, Fátima Maria Orlando. JUSTINA, Lourdes Aparecida Della. **Ensino de Ciências por investigação: Questionando é que se aprende!** Cadernos PDE. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Artigos. v.1. Secretaria de Educação do Estado do Paraná. 2016. Disponível em: ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: questionando é que se aprende! (diaadiaeducacao.pr.gov.br). Acesso em: 18 nov.2021.

MACEDO, R.S. de. **O Ensino de Ciências por Investigação e a Prática Pedagógica de Professores Licenciados no IF-UFBA. 2015.** Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 06/03/2015.

MARANDINO, M. SELLES, S. E. FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: históricas e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MORAES, Roque. É possível ser construtivista no ensino de ciências? *In*: MORAES, Roque (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: EDPUCRS, 2000.

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

RODRIGUES, B. A. BORGES, A. T. **O Ensino de Ciências por Investigação: reconstrução histórica.** *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 9, 2008, Curitiba. Disponível em: <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/artigo4.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

SCARPA, Daniela Lopes. SASSERON, Lúcia Helena. SILVA, Maíra Batistoni e. **O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais.** Revista Tópicos Educacionais, Recife, v. 23, n. 1, p. 7-27, jan/jun. 2017.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TRNA, Josef. TRNOVA, Eva. SIBOR, Jiri. Implementation of Inquiry-Based Science Education in science teacher training. **Journal of educational and instructional studies in the World**, v.2, n.4, article 23. p. 199-209, 2012.

## **VACINAS:** uma atividade investigativa para alunos de 6º e 7º ano de uma turma multisseriada de Buriticupu no Maranhão

Iracely Santana Pereira  
Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira  
Maura Célia Cunha Silva

### **1 INTRODUÇÃO**

Há tempos, a busca por saúde e qualidade de vida tem sido um aspecto relevante para as civilizações. A mortalidade sem diagnóstico sempre esteve presente em diversas épocas de nossa história. Muitas vezes, embora soubesse a causa e tivesse um grande número de indivíduos infectados, não se tinham métodos para evitar as doenças contagiosas. Nessa perspectiva, a criação da vacina representou um dos maiores avanços na redução de mortalidade, tendo em vista que as vacinas permitiram o controle e a erradicação de doenças como: Varíola, Sarampo, Tuberculose, Tétano, Poliomielite, dentre outras. (BALLALAI; BRAVO, 2020). A vacina é uma preparação biológica utilizada na resistência de doenças infecciosas, onde sua eficácia é dada em razão da imunização adaptativa e da memória imune (DELVES *et al.* 2013).

A vacina surgiu com o intuito de combater, principalmente, a varíola, uma doença que, no século XVIII, tinha um alto índice de mortalidade. Foi com base nas experiências com a varíola bovina, realizada pelo médico Edward Jenner, que a vacina foi desenvolvida (APS *et al.* 2018). Nessa experiência, originou-se o termo vacina, que vem do latim *vacinus*, significando vacas (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2013).

De acordo com o artigo “A importância do conhecimento sobre as vacinas e o impacto na cobertura vacinal”, um estudo realizado na Zona Sul da cidade de São Paulo, 95% da população sabe o que é a vacina. Desse total, 73,7% das pessoas dizem que a

vacina está relacionada à proteção, combate, prevenção, controle e imunização das doenças, e 26,3% não sabem explicar o que ela é de fato. Quando analisamos esses dados, percebemos que há uma grande defasagem na informação sobre as vacinas, e essa defasagem é ainda maior quando falamos da Zona Rural do Brasil. Assim, surgiu a necessidade de conhecer os benefícios e as principais causas da vacinação, e de entender o que leva à desinformação da população a respeito da vacina.

A presente pesquisa foi realizada com o objetivo de desenvolver uma atividade investigativa sobre as vacinas em uma turma multisseriada de 6º ao 7º ano da etapa do Ensino Fundamental, no município de Buriticupu, selecionando material didático para trabalhar o tema vacina, a fim de instigar os alunos a compreender como funcionam seus respectivos cartões de vacina.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1 Ação da vacina**

Segundo Ballalai e Bravo (2020, p. 2), a vacina é uma poderosa ferramenta capaz de controlar e eliminar doenças infecciosas que ameaçam a vida. Em virtude de seus benefícios, o desenvolvimento das vacinas foi um marco muito importante na história da humanidade.

Há inúmeros tipos de vacinas em uso ou sendo desenvolvidas, e as mais eficazes são as com microrganismos atenua-

dos (microrganismos vivos enfraquecidos) em sua composição. A imunização por esses microrganismos atenuados acontece porque eles estimulam a produção de anticorpos, semelhante ao que acontece quando somos expostos aos vírus e bactérias, no entanto, sem causar os sintomas graves da doença (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2013).

O nosso corpo é protegido por um sistema imunológico, e este começa a se formar quando ainda está no útero, onde recebe anticorpos de sua mãe por meio da placenta. Para que ocorra essa proteção do corpo, o sistema imunológico detecta a presença de corpos estranhos no organismo humano, combatendo-os (CREPE, 2009). Além disso, o sistema imunológico consegue lembrar das ameaças combatidas e, por essa razão, existem doenças que só pegamos uma vez, como é o caso da catapora e do sarampo.

Quando o indivíduo é vacinado (ou “imunizado”), o seu organismo tem a oportunidade de prevenir a doença sem os riscos da própria infecção. O organismo do paciente desenvolve proteínas denominadas “anticorpos” ou “imunoglobulinas” que impedem a disseminação do micro-organismo juntamente com outras moléculas e células do organismo. O sistema imunológico pode induzir “células de memória” que circulam no organismo e guardam na memória como produzir esses anticorpos durante muito tempo, muitas vezes a vida toda. Desta forma, se o indivíduo for exposto novamente à doença, as células do sistema imune produzirão os anticorpos e serão capazes de inibir os microrganismos antes de desenvolverem a doença. (CREPE, 2009, p. 11).

Assim sendo, toda vez que entramos em contato com o mesmo agente infeccioso, o processo de proteção reativa, o que é chamado de memória imunológica (BALLALAI; BRAVO, 2020, p. 4).

## 2.2 Os benefícios da vacina

Vivemos em um mundo repleto de agentes infecciosos de diversas dimensões, formatos e composições, por isso, a criação da vacina foi essencialmente importante para evitar a mortalidade provocada por estes. A primeira fase de uma imunização se inicia com a vacinação, que é a forma mais eficaz de proteção contra doenças, sendo que não é recomendado deixar de se imunizar, pois essa rotina deve ser mantida em dia. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a interrupção, mesmo que por um breve período de tempo, pode aumentar a probabilidade de ter um surto com um número grande de indivíduos suscetíveis a graves doenças imunopreveníveis. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e o Banco Mundial, nas campanhas de vacinação contra o sarampo de 2000 a 2007, houve 74% de redução das mortes por esta virose.

Figura 1 - A imunização é um benefício da vacinação



Fonte: O próprio autor (2021)

A imunologia é o estudo dos eventos moleculares e celulares ocorrentes quando o nosso organismo entra em contato com microrganismos ou macromoléculas estranhas presentes no ambiente. Estamos expostos a diversos agentes infecciosos, como parasitas, bactérias, vírus e fungos, então o nosso sistema imunológico atua de duas formas: a primeira reage rapidamente (de minutos a horas) aos agentes infecciosos; a segunda desenvolve, mais lentamente (ao longo de dias ou semanas), uma resposta imune específica, como a produção de anticorpos específicos para o sarampo. Essa é a resposta adquirida, adaptativa ou específica. As células da resposta imunológica são produzidas na medula óssea. Os linfócitos T e os linfócitos B são encontrados na medula óssea, no timo, nos gânglios linfáticos, no baço e nas placas de Peyer, no intestino. Por esses motivos, a imunização de pessoas adultas e crianças é fundamental, pois oferecem anticorpos de reparação biológica, que protegem o organismo contra agentes responsáveis por provocar doenças.

### 2.3 A importância do cartão de vacina

A vacina é algo extremamente importante em nossas vidas e deve ser algo relevante desde quando nascemos. Existem diversas vacinas que são indicadas para que a criança tenha um crescimento saudável, como é o caso da BCG, uma vacina que previne a tuberculose e outras doenças, sendo que todas as doses tomadas por um indivíduo, durante a vida, ficam registradas em um documento chamado cartão de vacina (FIALHO, 2020).

O cartão de vacina é um instrumento usado para avaliar, registrar as datas das vacinas e indicar quais vacinas ainda não foram tomadas, alertando o adulto e o profissional de saúde de qual vacina a criança ou adoles-

cente deve tomar. O cartão mostra todos os cuidados a serem tomados, durante e depois da vacinação, como: total de doses a serem tomadas de cada vacina, a indicação, contraindicações, o público-alvo e outros cuidados ao se vacinar, a rotina dos serviços de saúde, o cartão de vacina é apresentado por um documento de papel em diversos tipos, formas e conteúdos.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) e a Sociedade Brasileira de Imunização (SBIIm), o não comparecimento aos postos e clínicas para atualização da carteira de vacinação pode impactar na proteção ou cobertura vacinal, pondo em risco sua vida e de diversas pessoas de sua região.

A Figura 2 mostra o cartão de vacina de um dos alunos da turma multisseriadas de 6º e 7º ano, instrumento que facilita caso haja alguma vacina que o usuário consequentemente ainda não tenha tomado, possibilitando a regularização de sua situação vacinal e, contribui para a corresponsabilização do cuidado e o desenvolvimento de sua autonomia com vistas à prevenção de doenças e promoção de saúde.

Figura 2 - Cartão de vacina de um dos alunos da turma multisseriada

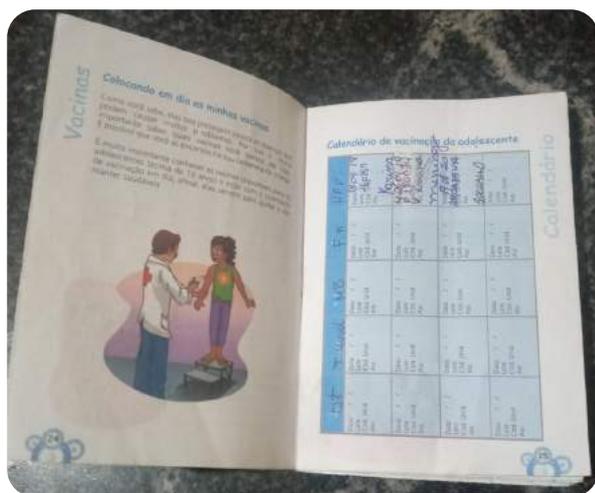


Fonte: O próprio autor (2021)

A figura mostra uma das formas do cartão de vacina usadas em nosso município, no qual tem o formato de livro, trazendo diversas informações sobre o porquê de se vacinar, a importância, o benefício, as causas e consequências de não se vacinar e outras informações.

Na Figura 3, é possível observar o calendário contido no cartão de vacinação que apresenta as datas da vacina tomada, o nome do agente de saúde, o lote contendo a numeração e o código da unidade. Essas informações são necessárias para indicar a um outro Agente de Combate às Endemias (ACE) se você está totalmente em dias ou não com sua saúde.

Figura 3 - Cartão de vacina de um dos alunos da turma multisseriada



Fonte: O próprio autor (2021)

O cartão de vacinação é de extrema importância para as campanhas de vacinação contra diversos tipos de doenças infecciosas. As campanhas estão sendo realizadas para o fortalecimento dos programas de vacinação. O programa mundial de imunização vem ganhando força através do desenvolvimento e da rápida produção de vacinas contra diversas doenças.

Graças à forte ação de coordenação, congregando as instituições públicas e privadas e peritos da área de ciências e tec-

nologia, foi possível notificar a eficiência dessas vacinas, sendo desenvolvimentos importantes para a área da saúde.

São instituições não-governamentais que desempenham o papel altamente relevante, com trabalhos de conscientização e advocacia, junto aos governos e políticos, nas atividades de defesa da causa e também junto às entidades representativas e aos profissionais da área.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa constituiu-se em pesquisa bibliográfica com base em material já elaborado, como livros, artigos científicos e de campo, e foi desenvolvido em uma escola pública no Município de Buriticupu - MA. A proposta foi executada a partir de quatro aulas, ministradas de forma remota, em uma turma multisseriadas de 6º e 7º ano, com doze alunos, no período vespertino. Nas aulas, foi abordado o tema vacina, que contempla a unidade temática da disciplina ciência *vida e evolução*, presente na BNCC. O projeto foi proposto pelo C10 e trouxe a problemática: Qual a importância das vacinas para a erradicação de doenças?

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. A primeira foi a realização de uma reunião com os pais dos estudantes, onde foi apresentado o projeto sobre as vacinas e solicitada a autorização dos pais para a participação dos estudantes na atividade investigativa, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A reunião foi realizada através do Google Meet, com a apresentação de um breve esboço sobre o tema vacina, mostrando aos pais como se deu a construção do projeto e os instrumentos utilizados nas atividades de pesquisa, bem como as suas aplicações em sala de aula. Os pais não só aceitaram a participação dos estudantes, como também mostraram entusiasmo com o

projeto. Na segunda etapa, foi apresentado um texto sobre a importância das vacinas na erradicação das doenças, além da realização de produções textuais, gravação e apresentação de vídeos. Por fim, a aplicação de questionários sobre vacinas e suas atuações nas doenças, onde os alunos foram instruídos a discorrer sobre o tema vacina, não só levando em consideração todo o conhecimento aprendido em sala de aula, mas também através de pesquisas.

Todas as etapas realizadas foram utilizadas com o intuito de observar se os alunos entendiam do que se tratavam as vacinas, qual a importância para a saúde pública/particular e para que serviam os cartões de vacina, sempre crescendo, ao final de cada aula, um pouco de conhecimento sobre cada uma dessas pautas, de forma que entendessem a importância de se vacinar.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo o trabalho aqui exposto evidenciou o desenvolvimento de uma pesquisa em sala de aula, onde o aluno foi instigado a observar, analisar, produzir e discorrer sobre a importância do uso da vacina na erradicação de doenças.

### 4.1 Realização da atividade investigativa com os estudantes

Na aula inicial, foi realizada a introdução ao assunto da importância das vacinas na erradicação das doenças. Como atividade prévia, foram feitos os questionamentos “Vocês já tomaram vacina?”, “Sabem por que tomam vacina?”. Assim, com esses questionamentos iniciais, percebeu-se uma certa dificuldade dos alunos sobre o tema, tendo uma melhora significativa com o decorrer das aulas.

Na segunda aula, foram apresentados vídeos e textos sobre a importância das vacinas na erradicação das doenças, resultando na terceira aula, que foi feita de forma assíncrona, pois se tratou de uma produção textual com base no que foi aprendido em aula. Na quarta e última aula, tratou-se de um questionário respondido pelos alunos, onde foi notado um melhor entendimento sobre o assunto, se comparado com a primeira aula.

### 4.2 Produção textual

A pesquisa investigativa foi realizada na forma “bola de neve”, onde cada entrevistado pelos alunos indica mais uma pessoa que também deve contribuir com a presente pesquisa. A partir das informações adquiridas com o trabalho, a professora expõe uma outra atividade extra na forma textual onde cada aluno aponta suas dificuldades durante as demais atividades.

Na produção textual feita por toda turma, os alunos falam da importância da vacinação para a comunidade P1 - V4 Quarta Vicinal, município de Buriticupu, apesar de muitos não saberem se expressar de forma escrita, mas foram alcançados os objetivos deste artigo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propor o ensino por investigação sobre o tema vacina, em uma sala multiseriada de 6º e 7º ano, observou-se a ação dos alunos, dando-lhes a oportunidade de refletir, discutir, explicar e relatar fatos investigados, aprendendo a trabalhar conteúdo de ciência de forma crítica, desenvolvendo a curiosidade e transformando em conhecimento.

Os alunos puderam perceber que o aprendizado através do conhecimento científico se origina a partir da oportunidade de participação na construção do conhecimento.

Os resultados demonstraram que os alunos tiveram interesse e foram motivados para o aprendizado, deixando de ser somente observadores e passaram a ser desafiadores do próprio conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ABBAS, Abul; LICHTMAN, Andrew; PILLAI, Shiv. **Imunologia básica: funções e distúrbios do sistema imunológico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- APS, Luana Raposo de Melo Moraes *et al.* **Eventos adversos de vacinas e as consequências da não vacinação: Uma análise crítica**. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/6T6JH8wZHMgqVsVkjZ85xLm/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 19 ago. 2021.
- BALLALAI, Isabella; BRAVO, Flávia. **Imunização: tudo o que você sempre quis saber sobre ações**. Rio de Janeiro: RMCOM, 2020.
- BRASIL. Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011 a. Regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde (SUS), o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/decretos/13479-78231.html>. Acesso em: 20 out. 2021.
- BRASIL. Decreto nº 78.231, de 12 de agosto de 1976. Regulamenta a Lei nº 6.259, de 30 de outubro de 1975, que dispõe sobre a organização das ações de vigilância epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/decretos/13479-78231.html>. Acesso em: 20 out. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação** Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 176 p. Disponível em: [www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs). Acesso em: 22 out. 2021.
- CREPE, Charles Alberto. **Introduzindo a imunologia: vacinas**. Apucarana: Governo do Estado do Paraná, Departamento de Políticas e Programas Educacionais, 2009.
- DELVES, Peter J. *et al.* **Fundamentos de Imunologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- FIALHO, Ana Amélia Meneses. **Caderneta de vacinação e sua importância**. 2020. Disponível em: <https://maternidadebrasil.com.br/pt/sobre-nos/blog/caderneta-de-vacinacao-e-sua-importancia>. Acesso em: 31 out. 2021.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- HOMMA, Akira; POSSAS, Cristina; NORONHA, José Carvalho de; GADELHA, Paulo. (orgs.). **Vacinas e vacinação no Brasil: horizontes para os próximos 20 anos**. Rio de Janeiro: Edições Livres, 2020. Disponível em: [portolivre.fiocruz.br/vacinas-e-vacina](http://portolivre.fiocruz.br/vacinas-e-vacina). Acesso em: 14 nov. 2021.
- LOPES J.P; *et al.* Evaluation of digital vaccine card in nursing practice in vaccination room. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 27, p. 3225, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3058.3225>. Acesso em: 6 nov. 2021.



**EIXO**  
**3**  
**AMBIENTE**



## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR COMO TRANSMISSORA DE CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA

Luciana Costa Matias Rocha  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Nêuton Silva-Souza

### 1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes papéis das escolas, além de educar adequadamente as pessoas, é formar cidadãos. Cada disciplina tem sua participação nessa missão e com Ciências não é diferente. A Ciência apresenta aos alunos temas que são inerentes à vida em si e em sociedade, desde a evolução das espécies aos conflitos que o homem enfrenta para viver coletivamente no meio ambiente. Portanto, a Ciência é uma disciplina curricular repleta de desafios, sendo um deles fazer com que as pessoas se tornem cada vez mais conscientes da vida em sociedade e continuem desenvolvendo artifícios e inovações para melhorá-la.

De acordo com Santos e Mortimer (2001), a participação ativa dos alunos, que ocorre por meio da ciência na construção coletiva de alternativas para a solução de problemas, possibilita a formação de atitudes e valores fundamentais para o desenvolvimento de um senso de responsabilidade nos estudantes, trazendo requisitos básicos para a formação de um cidadão, incorporando o conhecimento sobre ciência, tecnologia e sociedade. Nessa perspectiva, pode-se dizer que a formação de cidadãos por meio da educação escolar pode refletir na educação domiciliar. Cada leque de informações é planejado e pensado pelos professores de forma estratégica para que os alunos aprendam, existindo grande possibilidade que sejam repassadas às pessoas com quem os alunos convivem, em casa ou até mesmo em outros ambientes de convívio social.

A educação ambiental é um tema bastante trabalhado nas escolas. Com o passar dos anos, esse tema tem ganhado cada vez mais relevância também em meio à sociedade, visto que os impactos ambientais que o nosso planeta sofre estão cada vez mais visíveis. Repensar atitudes que prejudicam o meio ambiente é algo complexo e que envolve não apenas questões comportamentais, mas questões econômicas, políticas e sociais.

Diante do cenário atual, é de grande importância que essa conscientização chegue até as pessoas ainda durante sua fase escolar, para que haja cada vez mais familiaridade com a educação ambiental e, conseqüentemente, a geração de uma consciência ecológica. Nessa perspectiva, pode-se dizer que a formação de cidadãos por meio da educação escolar pode refletir na educação domiciliar, como se a educação se multiplicasse.

As questões comportamentais influenciam bastante os hábitos das pessoas como, por exemplo, a forma como o lixo é tratado, a questão da reciclagem, a questão do reaproveitamento etc. Quando uma criança vive em um ambiente onde as pessoas não dão a devida importância às questões ambientais, existe grande possibilidade de que ela também não se envolva com tais questões (CASTRO, 2011).

No intuito de analisar não apenas a influência dos pais no aprendizado dos alunos, mas a influência do que os alunos

aprendem na escola e conseguem de alguma forma influenciar positivamente as suas famílias e, conseqüentemente, a sociedade, a questão que norteia o presente trabalho é: a educação ambiental na escola é capaz de funcionar como transmissora de consciência ecológica para as famílias dos alunos e, conseqüentemente, para a comunidade? A intenção é analisar o quanto o desenvolvimento de um trabalho de cunho escolar ligado à educação ambiental e à ciência são capazes de transbordar para a família/sociedade próxima aos alunos.

O objetivo deste trabalho é analisar se a educação ambiental na escola é capaz de funcionar como transmissora de consciência ecológica para as famílias dos alunos e, conseqüentemente, para a comunidade. Para isso, serão seguidos alguns passos como: levantamento de material bibliográfico acerca do ensino da educação ambiental na escola; levantamento de material bibliográfico acerca das externalidades positivas geradas pelo ensino da educação ambiental nas escolas; analisar se houve mudança de hábitos relacionados a questões ambientais por parte dos pais ou responsáveis dos alunos após a promoção de projetos de educação ambiental na escola.

Portanto, este trabalho justifica-se pela sua contribuição aos temas de educação ambiental na escola e parceria família-escola, além de adentrar no tema de retornos sociais gerados a partir da educação. O trabalho também contribuirá para agregar o arcabouço teórico acerca do tema e será de grande relevância para que se compreenda se a partir do ensino fundamental é possível que a educação traga retornos positivos à sociedade, por meio da conscientização dos familiares dos alunos acerca de questões ambientais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Educação ambiental nas escolas

Discutir a questão ambiental se tornou algo urgente nos últimos anos, uma vez que o homem tem sentido cada vez mais forte os impactos da degradação do meio ambiente. Dessa forma, surge também a necessidade de abordar o tema nas escolas, para que os alunos se formem cidadãos conscientes. Para Dias (2004), a educação ambiental é a constante conscientização dos indivíduos a respeito do meio ambiente em que vivem e dos valores, hábitos e experiência que os farão saber como agir diante da problemática ambiental. O papel da escola nesse processo é crucial, uma vez que a mesma é um ambiente capaz de promover mudanças. É no decorrer do processo de educação ambiental que os indivíduos e a comunidade tomam consciência do meio e tornam-se capazes de buscar soluções para os problemas ambientais. Portanto, a educação ambiental deve, por força da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo.

Porém, deve ser garantido que o tema seja tratado da forma correta com os alunos. Apenas informar sobre educação ambiental não é suficiente. É necessário que as escolas utilizem abordagens que façam com que os alunos queiram ser agentes de mudanças, ou seja, que os alunos adotem hábitos mais ecológicos e disseminem as informações que aprenderam na escola, abrindo espaço também para a discussão de temas sociais que estão atrelados à questão ambiental (LEONI, 2008, p. 53).

A abordagem do Ensino de Ciências por Investigação - EnCI mostra-se ideal para tratar a educação ambiental nas escolas, uma vez que o mesmo segue uma sequência de ensino investigativo da seguinte forma: pro-

posição do problema, resolução do problema, sistematização conceitual e avaliação. Esse modelo é muito diferente do modelo de transmissão-recepção, no qual o aluno não participa ativamente da construção do conhecimento, ficando apenas como “ouvinte” na sala de aula. O ensino da Ciência por Investigação é uma forma planejada, esquematizada e adaptada para conseguir despertar a curiosidade do aluno e também para alcançar a maior produtividade possível do processo de ensino e aprendizado. A intenção é instigar o raciocínio lógico e os valores que devem ser construídos para o desenvolvimento das habilidades necessárias à interpretação. Tal método amplia a missão do professor, enquanto educador e formador de pessoas, em relação aos desejos de promover ações que permitam a autonomia do aluno, a construção de seu conhecimento científico e a capacidade de fazer relação com o cotidiano. O EnCI, além de preparar o aluno a respeito do conteúdo, também contribui para a evolução da capacidade de raciocinar e problematizar (CARVALHO, 1997).

A maioria dos estudos a respeito do desenvolvimento do ensino da ciência por investigação tem como base as ideias do epistemólogo Piaget e do psicólogo Vygotsky. Diante das ideias de Piaget se destacam: a importância de questionar, aproveitar os conhecimentos prévios e fazer com que os alunos evoluam de ações manipulativas para ações intelectuais. Já Vygotsky defende que as funções mentais emergem de processos sociais e isso é muito bem demonstrado quando o psicólogo defende a necessidade da interação entre a turma, denominada de Zona de Desenvolvimento Proximal- ZDP, para que haja uma elevação no que ele chama de Nível de Desenvolvimento Real- NDR, que é a capacidade que o indivíduo tem de resolver um problema sem ajuda (DAVIS *et al.* 2012).

Santos (2016) desenvolveu uma pesquisa sobre educação ambiental numa perspectiva de ensino por investigação e concluiu que “a intervenção por meio das atividades de educação ambiental tornou os alunos atuantes em seu meio e perceberam-se diálogos que afloraram frente aos problemas e resultados de cada grupo”. Portanto, a escola, utilizando o método de Ensino de Ciências por Investigação - EnCI pode ser uma forte “arma” na luta por um planeta melhor.

Como afirmou Rodrigues (2019), cabe à escola assegurar através da educação ambiental um futuro equilibrado do planeta, ligando homem e natureza de maneira que estes se complementem. A autora ressalta a importância da educação ambiental na missão de conscientização do cidadão e do papel da escola de multiplicar boas ideias entre os alunos para que os mesmos se tornem multiplicadores. É exatamente esse o sentido buscado na presente pesquisa: avaliar até que ponto os alunos podem ser multiplicadores de boas práticas ligadas à educação ambiental. A escola, ao ensinar essas boas práticas aos alunos, possibilita que esse conhecimento transborde aos familiares e pessoas com as quais os alunos convivem, gerando assim uma externalidade positiva à sociedade.

## 2.2 Os efeitos da parceria escola-família

Muito se fala sobre a importância da parceria família-escola para o desenvolvimento educacional. Tavares e Nogueira (2013) fizeram um levantamento histórico acerca da evolução dessa relação e de como fatores impulsionados pela modernidade contribuíram para as mudanças em torno dela. De acordo com os autores Tavares; Nogueira (2013, p. 45).

A preocupação da família com a educação da criança produziu mudanças nas dinâmicas familiares e, consequente-

mente, houve a necessidade da imposição de regras e normas para uma nova educação, na qual a criança passa a ser objeto de controle familiar ou do grupo social em que está inserida.

Essa aproximação da família com a escola fez com que a família passasse a ter mais interesse no que estava sendo ensinado aos alunos na escola. Cada vez mais as famílias mostram-se curiosas por saber sobre as pessoas que ensinam aos seus filhos, a rotina escolar deles, os conteúdos e a forma com que eles estão sendo abordados dessa forma, a escola se coloca no centro da vida das famílias, influenciando em seu comportamento, hábitos e até mesmo convivência, podendo inclusive influenciar na formação do caráter e valores. A escola deixa de ser responsável apenas pelas habilidades cognitivas desenvolvidas pelos alunos e passam a contribuir também para a sua construção social (TAVARES; NOGUEIRA, 2013; SINGLY, 2007).

Mas essa parceria família-escola não é importante apenas para o desenvolvimento escolar dos alunos. Estes, por meio da difusão do conhecimento, tornam-se transmissores de saberes, bons hábitos e boas condutas perante a sociedade. Nesse sentido, Amorim (2012) fala a respeito do efeito transbordamento, em que o acesso à educação que uma pessoa tem pode gerar diversos efeitos positivos para aqueles com os quais ela convive. Embora não existam muitos trabalhos sobre o tema, acredita-se na importância de compreender o quão influente é a escola nos hábitos que os alunos transmitem aos seus familiares. Também é importante analisar a força do ensino investigativo nesse contexto, uma vez que o mesmo traz levantamento de questões prévias e comparações entre cotidiano do aluno e o assunto que está sendo abordado (AMORIM, 2012).

A parceria escola-família tem sido discutida por muitos estudiosos. Ariés (1978) enxerga as grandes mudanças nos campos da cultura, economia e política, como possibilitadoras do surgimento de uma sociedade moderna e das relações que a alteram. A família absorve fortemente essas mudanças, tornando-se a grande referência para seus membros. Essa parceria geralmente é um caminho de sucesso para o bom desenvolvimento das atividades escolares e, resumidamente, funciona a partir de hábitos que são desenvolvidos dentro de casa e que contribuem positivamente na vida escolar do aluno. De acordo com Souza (2013), escola e família precisam se unir e, juntas, procurar entender o que é Família, o que é Escola, como estas eram vistas anteriormente e como são vistas hoje e ainda o que é desenvolvimento humano e aprendizagem.

Trajber (2007) alerta para o fato de que mesmo a educação ambiental ganhando espaço nos últimos 20 ou 30 anos, a degradação ambiental aumentou bastante nesse mesmo período. De acordo com o autor, a “natureza do problema” é que muitas vezes a escola não faz com que os alunos se sintam parte do todo/sociedade e capazes de promover mudanças nela. Segundo o autor Trajber (2007, p. 89).

Nessa relação (dialética/dialógica) entre indivíduo e a vida social é que se constrói o processo de uma educação política que forma indivíduos como atores (sujeitos), aptos a atuarem coletivamente no processo de transformações sociais, em busca de uma nova sociedade ambientalmente sustentável

Desta forma, através de um método de ensino adequado, a educação ambiental passada aos alunos na escola tem grandes chances de transbordar a atingir aqueles com quem o aluno convive fora da escola. A partir do momento em que se tem uma família presente na vida escolar do aluno, acredita-

-se que a mesma vai acompanhar a maioria das atividades desenvolvidas por ele na escola. Essa proximidade faz com que os conhecimentos adquiridos pelos alunos sejam compartilhados com seus familiares, a partir de diálogos, leituras, imagens etc. Esse compartilhamento de informações pode trazer inúmeros benefícios para ambos, pois os pais ou responsáveis também se beneficiam das informações adquiridas pelos alunos. Um projeto de educação ambiental, se bem executado e dependendo da proximidade que a família mantém com a escola, em termos de participação, pode ser capaz de mudar hábitos ambientais equivocados de toda a família do aluno e irradiar consciência ecológica pela comunidade (CASTRO, 2011).

Soma-se a esses pensamentos outro importante tema que envolve a educação brasileira, em especial a educação pública, que é o retorno à sociedade. Quando nossos gestores fazem investimentos em educação, o esperado é que se tenha uma externalidade positiva, ou seja, que sejam gerados à sociedade benefícios a partir disso. Sabe-se que essa questão é muito mais presente na educação de ensino superior, que por meio do desenvolvimento de pesquisas, pode contribuir de diversas formas para o avanço da sociedade. Ao tratar desse tema, alguns autores, como Amorim (2012), falam a respeito do efeito transbordamento, em que o acesso à educação que uma pessoa tem pode gerar diversos efeitos positivos para aqueles com a qual convive.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado na escola Unidade Integrada Abrahão Martins, que faz parte da rede pública municipal de Loreto-MA, mais especificamente com uma turma do 6º ano do turno matutino e seus respectivos pais

ou responsáveis. A metodologia utilizada para análise dos resultados foi qualitativa, uma vez que foram colhidos dados primários por meio de aplicação de questionários, mas que esses dados também foram analisados de forma interpretativa. Foi realizado também um levantamento teórico sobre os temas educação ambiental, parceria escola-família e retornos da educação para a sociedade, com a finalidade de embasar os resultados da pesquisa. A pesquisa bibliográfica contou principalmente com a contribuição de artigos e livros que tratam dos três pilares da pesquisa supracitados.

Foram aplicados inicialmente questionários os quais os participantes da pesquisa (pais ou responsáveis) puderam responder questões relacionadas aos seus hábitos cotidianos que podem causar impactos na natureza e sua relação com a escola na qual o aluno envolvido na pesquisa estuda. Sobre o questionário, o mesmo era composto pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e mais 11 perguntas:

1. Você costuma acompanhar de perto o que está sendo ensinado ao seu filho (a) na escola?
2. Você acredita que o que seu filho (a) aprende na escola sobre hábitos ecológicos desperta em você uma consciência ecológica?
3. Você se preocupa em evitar desperdícios de água e alimento?
4. Você costuma dar preferência a produtos que utilizam baterias ou pilhas recarregáveis?
5. Você costuma aproveitar a luz do Sol e utilizar a lâmpada elétrica apenas quando necessário?
6. Você costuma utilizar sacos de compra reutilizáveis e embalagens ecológicas?
7. Qual o destino do lixo da sua casa?
8. Você separa o lixo da sua casa?
9. Você costuma reutilizar as embalagens e sacolas plásticas?

10. Você costuma jogar seu lixo na rua?

11. Você utiliza lâmpadas econômicas em sua casa?

Nem todos os pais aceitaram participar da pesquisa, mas todos que participaram assinaram o Termo de Livre Esclarecimento, que foi enviado juntamente ao questionário em uma sessão separada. As questões foram pensadas de forma estratégica, para que os hábitos dos pais pudessem ficar facilmente visíveis por meio da análise das respostas. Com a primeira pergunta, a intenção era de saber a proximidade que o pai ou responsável tem daquilo que as crianças aprendem na escola. Já a segunda pergunta teve como intuito induzir o participante a fazer uma autoavaliação sobre os reflexos do que os filhos aprendem na escola dentro do lar em que reside. As demais perguntas visaram mensurar o quão ecológico eram os hábitos diários dos participantes, para que assim as respostas fossem analisadas.

Após a aplicação do primeiro questionário, foram desenvolvidas intervenções pedagógicas no formato de aulas, nas quais o tema educação ambiental foi fortemente trabalhado com os alunos, principalmente os subitens correspondentes aos tratados nos questionários. Três semanas após o desenvolvimento das aulas investigativas e interativas a respeito do tema, os pais e responsáveis que participaram da primeira fase da pesquisa responderam novamente um questionário, idêntico ao anterior. O objetivo foi verificar se o comportamento das famílias se diferenciou e se elas desenvolveram hábitos ecológicos após os filhos terem trabalhado esse tema na escola. Esperava-se que, com a aplicação da intervenção pedagógica, os alunos transmitissem em casa o que aprenderam na escola, fazendo com que os pais ou responsáveis também absorvessem o conhecimento.

Não houve uma seleção de perfil dos alunos cujos pais seriam entrevistados, o critério foi apenas a disponibilidade dos pais de responderem aos questionários. A pesquisa foi aplicada com pais e responsáveis dos alunos. 30 pessoas participaram do processo.

Para trabalhar o tema com os alunos, foi utilizada a abordagem de ensino investigativo focando no conteúdo sobre Educação Ambiental. Foram necessárias três aulas utilizando o método de ensino investigativo para abordar todo o conteúdo programático. A Sequência de Ensino Investigativo (SEI) utilizada foi estruturada por meio de:

- Sensibilização: Vídeo retratando as mudanças já ocorridas no Planeta Terra e de que forma os seres vivos afetam e são afetados por essas mudanças. Disponível no canal “O planeta Terra”, no Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=VZ-c7A0Wii7A>);
- Levantamento de concepções prévias: Conversa sobre as transformações ocorridas no planeta Terra e os hábitos diários que impactam na degradação do meio ambiente. Foram levantados questionamentos prévios como: Quais transformações a Terra pode sofrer? Em quais condições ambientais a Terra se encontra? O que o homem faz no seu dia a dia que afeta e provoca mudanças negativas no meio ambiente? Quais desgastes o solo pode sofrer devido a ações do homem (como descarte incorreto do lixo e desmatamento)? Como o lixo deve ser descartado?
- Apresentação de transparências ou “slides”: imagens que facilitam a compreensão dos conceitos discutidos nas etapas de Sensibilização e de Levantamento das Concepções Prévias dos Alunos;
- Discussão: reflexão e debate sobre os impactos negativos que determinadas ações do homem causam na natureza.

O aluno foi levado a pensar de maneira ecológica e a refletir sobre a importância de cuidarmos bem do planeta em que vivemos por meio de pequenas ações no cotidiano, como descartar o lixo de maneira correta, trocar as lâmpadas tradicionais por lâmpadas econômicas, optar por embalagens reutilizáveis, etc. Levantamento das principais atividades humanas que afetam o solo e causam prejuízos ao meio ambiente.

Todos os passos da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foram guiados de forma a promover bastante debate entre os alunos. O tema da SEI foi pensado de acordo com as perguntas do questionário, exatamente para facilitar a análise dos resultados. Obteve-se o resultado da pesquisa por meio da comparação entre as respostas dadas ao questionário respondido pelos pais dos alunos antes e depois da intervenção com as turmas. Os questionários foram aplicados via Formulários Google e as respostas foram analisadas por meio de gráficos que a própria plataforma oferece.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compreender se a educação ambiental na escola é capaz de funcionar como transmissora de consciência ecológica para as famílias dos alunos e, conseqüentemente, para a comunidade, conforme relatado nos métodos desta pesquisa, foram aplicados dois questionários idênticos, onde os pais ou responsáveis dos alunos do 6º ano de uma escola pública de Loreto-MA responderam. O primeiro questionário foi aplicado antes da intervenção com os alunos em sala de aula e o segundo foi aplicado três semanas depois da última aula aplicada. A intenção era analisar as respostas dos dois questionários para descobrir se as aulas aplicadas na turma do 6º por meio da Sequência de Ensino In-

vestigativo (SEI) surtiram efeito no comportamento dos pais ou responsáveis dos alunos.

### 4.1 Diagnóstico inicial: primeiro questionário

A primeira pergunta tratava sobre o acompanhamento escolar dos filhos. Um total de 90% dos participantes respondeu que costumam acompanhar de perto o que está sendo ensinado ao seu filho(a) na escola e 10% responderam que acompanham somente às vezes. O acompanhamento escolar é de suma importância para a realização da pesquisa, que visa exatamente entender de que forma e em qual intensidade os ensinamentos passados aos alunos podem refletir nas mudanças de hábito dos pais ou responsáveis em casa e na sociedade. Caso o resultado dessa primeira pergunta fosse diferente, ou seja, caso os pais respondessem que não acompanham os filhos na escola, seria impossível realizar a presente pesquisa.

Em seguida, os pais/participantes foram questionados se acreditavam no que seus filhos (as) aprendem na escola sobre hábitos ecológicos e se esse aprendizado desperta neles uma consciência ecológica. Um total de 96,7% dos participantes respondeu que sim e 3,3% (correspondente a um único participante) responderam que não. A terceira pergunta questionava os pais/responsáveis dos alunos sobre a preocupação deles em evitar desperdícios de água e alimento, 80% dos participantes responderam que sim, se preocupam, os outros 20% disseram não se preocupar. A quarta questão do formulário tratou sobre bens e produtos que agridem menos o meio ambiente, 63,3% dos participantes disseram não terem o costume de consumir produtos que utilizam baterias ou pilhas recarregáveis.

Quando questionados sobre o aproveitamento da luz do sol, ao invés de utilização de luz artificial, 80% dos entrevistados afir-

maram que costumam aproveitar a luz do Sol e utilizar a lâmpada elétrica apenas quando necessário, já os outros 20% afirmaram ter o hábito de utilizar a luz elétrica mesmo quando o ambiente pode ser iluminado pela luz solar. A pergunta de número seis indagava sobre a utilização de embalagens ecológicas e 70% dos entrevistados afirmaram que costumam utilizar sacos de compra reutilizáveis e embalagens ecológicas. Os pais/participantes também foram questionados sobre o destino do lixo de suas casas, apenas um participante respondeu que o destino não é o lixão municipal. Na pergunta de número oito, 43,3% dos participantes afirmou que faz a separação do lixo e 26,7% afirmaram que fazem a separação apenas esporadicamente, enquanto os outros 30% não fazem nenhum tipo de separação do lixo. Ainda se tratando do tema lixo, foi questionado se os participantes costumam jogar seu lixo na rua: 43,3% dos participantes afirmaram que sim e 26,7% afirmaram que às vezes jogam. A última pergunta tratava sobre alternativas para economizar energia elétrica e 80% dos entrevistados afirmaram utilizar lâmpadas econômicas em suas residências.

#### **4.2 Organizando os conhecimentos: segundo questionário**

Observando os resultados da aplicação do segundo questionário, que continha perguntas idênticas ao primeiro, pode-se dizer que a primeira pergunta, que tratava sobre o acompanhamento dos filhos na escola, não teve nenhuma alteração nas respostas, permanecendo com 90% dos participantes respondendo que costumam acompanhar de perto o que está sendo ensinado ao seu filho (a) na escola e 10% respondendo que acompanha somente às vezes, fator essencial para a realização da pesquisa. Quanto à segunda pergunta, que já tinha tido um alto índice de respostas afirmativas no primeiro questionário,

verificou-se que, agora, 100% dos pais ou responsáveis acreditam no que seus filhos (as) aprendem na escola sobre hábitos ecológicos e que isso desperta neles uma consciência ecológica.

A terceira pergunta questionava se os pais/responsáveis dos alunos se preocupavam em evitar desperdícios de água e alimento e obteve-se uma elevação no número de respostas afirmativas, passando de 80% dos participantes que responderam sim no primeiro questionário para 96,7%, no segundo questionário, passando então a apenas 3,3%, ou seja, um participante, que continuou não se preocupando; os outros 20% disseram não se preocupar em evitar desperdícios de água e alimento. A quarta questão do formulário, que tratava sobre bens e produtos que agridem menos o meio ambiente, também demonstrou uma melhora no comportamento dos participantes, pois apenas 43,3% dos participantes disseram que não costumam consumir produtos que utilizam baterias ou pilhas recarregáveis.

Na quinta pergunta, quando questionados sobre o aproveitamento da luz do sol sempre que possível, ao invés de utilização de luz artificial, 93,3% dos entrevistados afirmaram que costumam aproveitar a luz do Sol e utilizar a lâmpada elétrica apenas quando necessário, o que significa uma melhora de 13% em relação à resposta do primeiro questionário. A pergunta de número seis, que indagava sobre a utilização de embalagens ecológicas, mostrou uma melhora significativa nos hábitos dos pais ou responsáveis dos alunos, enquanto no primeiro questionário apenas 70% dos entrevistados afirma que costumam utilizar sacos de compra reutilizáveis e embalagens ecológicas. No segundo questionário, esse número subiu para 93,3% dos entrevistados.

Nas questões relacionadas ao lixo, ficou evidente a mudança de hábito dos en-

trevistados. No primeiro questionário, quando indagados sobre o destino do lixo de suas casas, apenas um participante respondeu que o destino não é o lixão municipal, enquanto no segundo questionário o resultado foi de 100% dos entrevistados descartando o lixo no lixão municipal, o que significa que os entrevistados abandonaram de vez os péssimos hábitos de descartar lixo nas ruas ou de incinerar, uma vez que o município não possui aterro sanitário e essas são as únicas opções de descarte de lixo. Na pergunta de número oito, não houve alteração nas respostas, pois apenas os mesmos 43,3% dos participantes continuam separando lixo. Porém, acredita-se que esse resultado pode ser explicado pelo fato de a cidade não fazer coleta seletiva.

A questão de número nove foi a que apresentou maior diferença entre os dois questionários. Se antes 43,3% dos participantes afirmaram que costumam jogar seu lixo na rua, agora 93,3% dos entrevistados afirmam não jogar mais lixo nas ruas. Na última pergunta, que tratava sobre alternativas para economizar energia elétrica, houve um aumento de 16,7% dos entrevistados que afirmaram utilizar lâmpadas econômicas em suas residências.

### **4.3 Avaliando a Proposta Investigativa: comparando os dois questionários**

A partir da comparação das respostas dos pais/participantes nos dois questionários, observa-se que alguns temas acabaram chamando mais atenção dos pais/participantes do que outros. Isso pode ser consequência do que os alunos mais absorveram diante das intervenções por meio de aulas investigativas e interativas sobre as questões ambientais. O fato é que se observou considerável mudança de hábito dos pais ou responsáveis, principalmente quanto a suas posturas em relação ao lixo.

O fato de no segundo questionário 100% dos participantes terem respondido que acreditam que o que seus filhos (as) aprendem na escola sobre hábitos despertou neles uma consciência ecológica mostra que os próprios participantes perceberam a influência que recebem dos próprios filhos e que possivelmente eles mesmos tenham notado mudanças em seus próprios hábitos em relação ao meio ambiente.

A resposta de todas as perguntas, quando comparados os dois questionários, retratou melhora de hábito dos participantes, com destaque às questões que envolvem o tratamento do lixo, demonstrando que de fato a educação ambiental na escola é muito importante não apenas para os alunos, mas também porque reflete diretamente na sociedade, contribuindo para a grande missão da educação, que é formar cidadãos conscientes.

Durante a intervenção com os alunos, que durou três aulas (correspondentes a uma semana e meia), notou-se também forte participação e interação dos mesmos. Além disso, embora não tenha sido avaliado por meio de uma metodologia programada, também foi possível observar que os próprios alunos apresentaram melhora quanto aos hábitos na escola, como por exemplo, diminuição da quantidade de lixo jogado na sala, fora da lixeira e redução do desperdício de lanches.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo revelou que a educação ambiental na escola é capaz de funcionar como transmissora de consciência ecológica para as famílias dos alunos e, consequentemente, para a sociedade. O resultado foi obtido por meio da comparação das respostas dos dois questionários idênticos aplicados com pais ou responsáveis pelos alunos do

6º ano do ensino fundamental que passaram por uma intervenção em forma de aulas investigativas e interativas a respeito do tema proposto, Educação Ambiental.

Conclui-se que o método de Ensino de Ciências pela Investigação é bastante eficaz na conscientização dos alunos quanto a temas e questões ambientais. Além disso, o método também pode ser considerado como eficaz na avaliação da importância existente na parceria escola-família e dos retornos da educação para a sociedade. Uma vez que o método consegue fazer com que os alunos se envolvam ainda mais com o tema tratado em comparação com o método de ensino tradicional, pois os alunos acabam tendo mais interesse de compartilhar o que aprenderam com as pessoas de fora da comunidade escolar. Sugere-se que o método de Ensino de Ciências pela Investigação seja cada vez mais utilizado em pesquisas acadêmicas, a fim de incentivar cada vez mais a sua adoção nas escolas.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, P. J.; CORREIA NETO, S. J. Externalidades da Educação no Brasil: entre o público e o privado. *In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Anais [...]*, 2012.
- ARIÈS, P. **História social da criança e da família**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.
- BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em 10 jan 2022.
- CARVALHO, A. M. P. Ciências no Ensino Fundamental. **Caderno de Pesquisa**, v.110, p.153-168, 1997.
- CASTRO, M. A. A reciclagem no contexto escolar. *In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense*. Curitiba: SEED, 2011. v. 1.
- DAVIS, C. L. F. *et al.* Abordagens Vygotstskiana, Walloniana e Piagetiana: diferentes olhares para a sala de aula. **Psic. da Ed.** São Paulo, v.34, 1ºsem., p. 63-83, 2012.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- LEONI, A. P. B. B. **As dificuldades da prática da educação ambiental no ensino fundamental de ciclo II: um estudo de caso na escola estadual Dorival de Carvalho de Matão**. 2008. São Paulo. Dissertação de Mestrado – UNIARA, 2008.
- RODRIGUES, I. S. R. **Um estudo de caso sobre educação ambiental na educação infantil e ensino fundamental: papel dos agentes multiplicadores**. 2019. 37 p. Monografia (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2019.
- SANTOS, A. S. B. **Educação ambiental numa perspectiva de ensino por investigação**. Belo Horizonte. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Minas Gerais. 2016.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.
- SINGLY, F. O nascimento do “indivíduo individualizado” e seus efeitos na vida conjugal e familiar. *In: PEIXOTO, C. E.; SINGLY, F. de; CICCHELLI, V. (org.). Família e individualização*. Rio de Janeiro: FGV, p. 53, 2000.
- SOUZA, M. E. P. **Família/escola: a importância dessa relação no desempenho escolar**. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1764-8.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- TAVARES C. M; NOGUEIRA, M. O. Relação família-escola: possibilidades e desafios para a construção de uma parceria. **Ver. Formação Docente**, v.5, p.43-57, 2013.

TRAJBER, R. (coord.). **Vamos Cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2007.

## A RECICLAGEM NO CONTEXTO ESCOLAR: o caminho para o desenvolvimento sustentável

Naiana Ribeiro Gomes da Silva  
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura  
Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes

### 1 INTRODUÇÃO

A partir do momento que o homem passou a ter conhecimento de suas atitudes em relação ao meio ambiente, ele entendeu que é parte integrante deste. Por meio dessa conscientização, procurou-se buscar alternativas para minimizar os problemas já causados no ambiente, uma vez que a própria natureza se encarregou de manifestar esses efeitos negativos (LEON; SOUSA, 2015).

A reciclagem contribui para a redução dos impactos ao meio ambiente à medida que evita que materiais sejam descartados em locais não específicos, contribuindo para que esses materiais sejam reutilizados ou descartados de maneira correta. Portanto, a reciclagem de resíduos surge como uma medida econômica, social e ambientalmente viável, que pode gerar renda e oportunidade de trabalho, assim como inclusão social dos coletores de materiais, além de diminuir a quantidade de materiais desprezados e possibilitar também a redução da retirada de recursos naturais do meio ambiente.

Porém, o início do processo de reciclagem se dá pela coleta seletiva e, para que haja a coleta seletiva de material reciclável realizada pelos coletores de lixo, é necessário, em primeiro lugar, criar estratégias de conscientização ambiental. Tais estratégias orientam a população e a rede escolar, que são multiplicadores do saber, sobre a necessidade e benefícios da separação dos materiais, que seriam descartados e iriam colaborar para a poluição do ar, da água e do solo (SANTOS; CARVALHO, 2015). Uma vez reciclados, es-

ses materiais podem ser reutilizados, sendo possível encontrar os mais diversos produtos, tais como livros, lâmpadas fluorescentes, concreto, latas, embalagens plásticas, bicicletas, baterias, pontos-de-ônibus, banheiros públicos e pneus, gerando fonte de renda (VALLE, 1995).

Os 3 Rs da sustentabilidade representam o conceito de Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Conceito muito utilizado para definir os princípios da sustentabilidade, os chamados 3 Rs são atitudes que visam poupar os recursos naturais e diminuir o desperdício. Para fazer alguma coisa a esse respeito, deve-se colocar em prática o conceito dos três “Rs” - reduzir, reutilizar e reciclar-, que inclui mudanças no comportamento para diminuir o impacto do lixo na natureza (CARVALHO, 2011).

Reduzir, para diminuir a quantidade de lixo: a primeira atitude a fazer é reduzir o consumo. Deve-se pensar em quantas coisas desnecessárias já se comprou e logo descartou. Por isso, antes de comprar, deve-se analisar bem se realmente precisa daquilo, pois, além de diminuir o montante de resíduos, ainda é possível economizar.

Reutilizar: procurar reutilizar os objetos antes de descartá-los. Com criatividade, é possível, muitas vezes, encontrar novas aplicações ou utilidades para coisas antigas, proporcionando, assim, uma segunda vida aos produtos e materiais e diminuindo o desperdício.

Reciclar: esse é o terceiro passo dos 3 Rs, pois a reciclagem também gera resíduos, sendo uma forma de minimizar o impacto ambiental, mas não de preveni-los. Após tentar reduzir o consumo e reaproveitar o produto, ele deve ser encaminhado para ser reciclado, por meio da coleta seletiva. Além de ser um processo que ajuda no quesito ambiental, também é benéfico do ponto de vista social, pois gera renda para os catadores ou cooperativas.

Segundo Minc (2005), quando se refere à Educação Ambiental (EA) do ponto de vista integrador, “as escolas devem funcionar como polos irradiadores da consciência ecológica, envolvendo as famílias e a comunidade”. A mesma concepção é colocada por Krasilchik (2005, p.192 ), quando afirma que:

A educação ambiental deverá ter um enfoque global e integrado, não podendo ser reduzida a uma disciplina escolar. Deverá ser responsabilidade de toda a escola e permear todo o currículo escolar, visando, em última instância, que a comunidade se estruture e se organize para o desenvolvimento de pesquisas permitindo que, com recursos próprios e tecnologia adequada, sejam resolvidos os problemas prioritários” (KRASILCHIK, 2005, p. 192).

Trabalhar com EA, contudo, não significa apenas ensinar a reciclar, mas sim possibilitar que os estudantes compreendam o ambiente em todos os seus aspectos. Isso significa que as atividades de EA devem ocorrer dentro e fora da escola, de forma que o aluno, além de conhecer os ambientes da escola, deve entender suas ações no entorno e em todos os níveis de ensino (VASCONCELOS; VIRALOUCA, 2010).

Diante do exposto questiona-se: Acontece o compartilhamento de conhecimentos sobre reciclagem com toda a comunidade escolar? A escola promove a viabilização da reciclagem, utilizando-se de técnicas diversas de reaproveitamento do lixo? Existe

integração da comunidade com a escola com algum projeto desenvolvido sobre reciclagem? Como despertar o interesse dos alunos para a sustentabilidade, reciclagem e descarte do lixo de forma consciente?

Poucos jovens têm a consciência do uso correto de materiais recicláveis e como pode ser utilizado. Com o aumento da população, também aumentou o consumo e nem sempre o descarte do lixo é feito de forma correta e isso acaba causando grandes problemas para a natureza e para a sociedade em geral, sendo que a reciclagem é uma das opções.

Com isso, esta proposta tem como objetivo principal investigar o conhecimento dos alunos sobre a importância da sustentabilidade e da reciclagem. Além disso, busca-se identificar a aplicabilidade da reciclagem aos pilares da sustentabilidade na construção do desenvolvimento sustentável, sensibilizar, conscientizar os alunos sobre o uso racional dos materiais e as diferentes formas de coleta e destino do lixo e, por fim, estimular os alunos a separarem o lixo na sua casa.

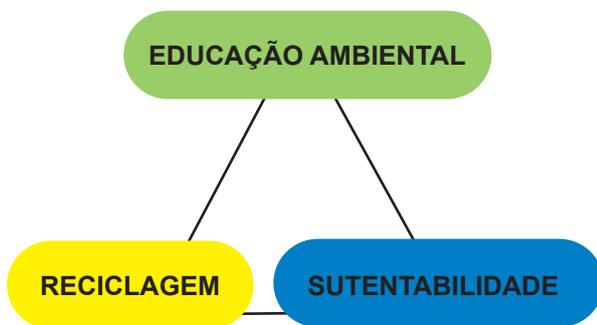
## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A questão ambiental no Brasil e no mundo tornou-se um tema preocupante e amplamente debatido em todos os meios e pelas administrações públicas, em vista da crescente degradação ambiental existente atualmente e, pelo fato de que um ambiente em equilíbrio pode refletir na qualidade de vida da população mundial. Dessa forma, a Educação Ambiental se configuraria, talvez, como o único destino que poderia conduzir a humanidade a adquirir a devida percepção do mundo que a cerca, a fim de examinar e julgar toda a temática que envolve o meio ambiente, resgatando, então, a tão almejada qualidade de vida (TRISTÃO, 2004).

Cabe lembrar aqui que todo esse processo está inserido na educação do ser humano como um todo, pois ao constituir-se como prática educativa, a EA também se filia ao campo da educação propriamente dita e é da confluência entre o campo ambiental e algumas tradições educativas que vão surgir orientações específicas dentro da EA (CARVALHO, 2001).

Assim, pode-se dizer que a Educação Ambiental surgiu com o objetivo de despertar a consciência ecológica em cada ser humano, oportunizando um conhecimento que pudesse permitir uma mudança de comportamento voltado à proteção da natureza como um todo. Qualquer ação de proteção ambiental deve, obrigatoriamente, passar pela educação ambiental (CARVALHO, 2001), como representado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo do Ensino Sustentabilidade em Sala de Aula



Fonte: Próprios autores (2021).

Sabe-se que, desde o início da humanidade, o homem já explorava o meio ambiente, encontrando meios de sobrevivência com a interação dos elementos naturais e com a capacidade de transformar o meio em que vive, na busca de seus desejos e para satisfazer suas necessidades (MINC, 2005).

Minc (2005) explica, ainda, que nossos ancestrais viviam em uma coletividade em que todos usufruíam dos campos, dos rios, das florestas, sem necessidades de comprar ou vender. Para o autor, as pessoas

são partes integrantes do meio ambiente e por meio da ação humana, de forma errônea, acabou-se por causar tantos problemas que hoje afetam o meio ambiente e a humanidade.

A reciclagem é um processo de reaproveitamento do material que é descartado pela sociedade. Tal abordagem se torna importante em um mundo em que a produção de lixo aumenta a cada dia, pois milhares de toneladas de lixo são recolhidas diariamente nos hospitais, nas escolas, fábricas e residências e a tendência é aumentar ainda mais a quantidade de lixo produzido, como consequência do aumento populacional (LEON; SOUSA, 2015).

Pouco tem sido feito em termos de reciclagem atualmente. Dessa forma, a coleta seletiva de lixo é fundamental para o começo do processo de reciclagem de materiais, iniciando pela conscientização das pessoas em realizar a separação do lixo reciclável em casa antes de colocá-los para serem coletados, sendo que atitudes como essas podem evidenciar os benefícios gerados pela reciclagem e os desafios enfrentados para sua implementação.

Sendo assim, só pode ocorrer o processo de coleta seletiva eficiente, se a população for orientada no sentido de organizar o lixo potencialmente reciclável a partir de políticas de orientação. Assim, a reciclagem é o método em que os resíduos de produtos que já foram utilizados e objetos que seriam descartados no meio ambiente, por serem considerados inutilizáveis são reutilizados como novos produtos. Existem vários processos de reciclagem de maneira sustentável, variando de acordo com o material a ser reaproveitado, dentre os quais se destacam: o de papel, de metal, de plástico, de vidro e de lixo orgânico (LOMASSO *et al.*, 2005).

De acordo com Pena (2019), o desenvolvimento sustentável não se limita ape-

nas ao discurso ambiental e às demais práticas econômicas, políticas, sociais, culturais e outras. É preciso manter, de forma consciente e voluntária de cada pessoa, ações que perpetuem as condições socioeconômicas para o desenvolvimento das futuras gerações. No caso da reciclagem do resíduo industrial, as empresas de metais e de construção reaproveitam há muito tempo as telhas de ardósia e metais como ferro e chumbo.

No caso do lixo doméstico, as latas de alumínio, os diversos tipos de papel (jornal, revista, cadernos), borracha, vidros e plásticos são os principais materiais que podem e vêm sendo reciclados há certo tempo. Um caso particular de reciclagem antiga é a revenda de roupas velhas e outros objetos usados nos bazares de pechincha e lojas de caridade. Essa atividade ainda é bastante comum em alguns países, inclusive no Brasil, dessa forma sendo desenvolvidos programas que minimizam a quantidade de lixo produzido pela sociedade e proporcionam formas de reaproveitamento desses materiais (BARROS, PAULINHO, 2004).

Nem sempre os programas de reciclagem conseguem alcançar de forma satisfatória toda a sociedade, promovendo a propagação de informações sobre reciclagem, sustentabilidade e cidadania, destinação correta dos resíduos, reaproveitamento e incorporação de valores e atitudes ambientalmente corretas, pois sabe-se que, infelizmente, são poucas as pessoas que têm conhecimento sobre o assunto.

Diante do crescimento urbano e do consumo exagerado, faz-se necessário desenvolver ações com os estudantes que incentivem a sustentabilidade e o descarte do lixo de forma consciente.

### 3 METODOLOGIA

Em primeiro lugar, será realizada uma pesquisa bibliográfica, aquela que se realiza, segundo Severino (2007, p.122), a partir do:

Registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Em decorrência da pandemia e do isolamento social, a pesquisa aconteceu na forma de uma proposta pedagógica na qual a temática irá auxiliar no ensino, servindo de alternativa a uma metodologia tradicional. Os professores poderão usar a proposta como base, adaptando-a e aproveitando-a ao máximo para desenvolvimento de conhecimento dos alunos e, com isso, alcançar os resultados desejados.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Será que os professores, pais e alunos têm o devido conhecimento e dão a devida importância e significado à sustentabilidade e à forma correta para descarte e reciclagem do lixo produzido e sua destinação correta? De acordo com o passar dos tempos, a população aumenta e, com isso, a demanda de produtos e a quantidade de lixo gerado vai aumentando também de forma proporcional e, se não atentarmos para esse acúmulo, buscando o uso e descarte corretos, implicará em um impacto enorme sobre o meio ambiente. Diante disso, o projeto de pesquisa intitulado *“Reciclagem no Contexto Escolar: Caminho para o Desenvolvimento Sustentável”* possuirá embasamento teórico e prático que proporcionará maior conheci-

mento aos alunos sobre reciclagem e sustentabilidade, sendo também realizadas palestras e vídeos educativos sobre a temática, dando oportunidades aos alunos para que exponham suas opiniões e habilidades.

Esta proposta tem como princípio demonstrar como a reciclagem do lixo pode ajudar no âmbito da sustentabilidade. Ao final da aplicação do projeto, espera-se despertar nos alunos um maior interesse não só pela separação do lixo, mas também pela reutilização de produtos de maneira sustentável.

Espera-se que os alunos entendam que suas atitudes devem ser mudadas, começando a preservar o ambiente em que vivem, pois, sem esse cuidado, o lixo pode acarretar consequências indesejáveis para a suas vidas. Diante disso, tem-se a necessidade de enfatizar para a comunidade escolar quais cuidados devemos ter com o meio ambiente em que vivemos, com esclarecimentos mediante projetos.

Muitas vezes realizam-se determinados projetos em estabelecimentos de ensino, e não só em educação ambiental, em que todos os integrantes da comunidade escolar são praticamente obrigados, de um dia para o outro, a mudar seus hábitos e sua cultura e adaptar-se à nova realidade imposta por uma pessoa ou por um grupo de profissionais. Não deixa de ser, em certos aspectos, uma forma de prepotência, pois acreditam que o simples fato de ter um diploma os torna capacitados a decidir o que é melhor ou pior para todas as outras pessoas que complementam o quadro da escola. Projetos desse tipo, em que se estabelecem novas regras que quebram a rotina de forma tão abrupta, só têm consequências negativas, como revolta e angústia, que sempre acabam ameaçando o sucesso e a continuidade dele.

Um projeto ambiental de qualidade e que venha a trazer bons resultados deve ser iniciado, antes de qualquer coisa, com o comprometimento e a participação de toda a comunidade escolar. Esta, por sua vez, necessita,

sobretudo, entender os objetivos e a finalidade do projeto, postos de forma bem clara e sucinta, e conceber esse projeto, como algo importante que trará inúmeros benefícios no que tange à qualidade de vida e ao desenvolvimento de toda a comunidade, dentro e fora da escola. Podemos dizer, então, que os professores são a peça fundamental nesse processo de conscientização da sociedade, pois, afinal, é por intermédio deles que ocorrerão todas as mobilizações.

Também temos conhecimento que nem todos os professores têm essa percepção e não podem ser responsabilizados por isso, pois, muitas vezes, na própria formação, não receberam os ensinamentos necessários acerca da Educação Ambiental.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão da reciclagem dos resíduos sólidos ou lixo, no contexto escolar, exige, inicialmente, o comprometimento de toda a sociedade. Não se trata de assunto isolado, mas que permeia todo o modo de vida de uma população, já que os problemas ambientais não só preocupam, mas atingem a todos, sem distinção.

Entretanto, a reciclagem também pode ser realizada no próprio ambiente escolar, haja vista que a escola tem o papel de proporcionar mudanças de hábito, contribuindo para a preservação do meio ambiente, buscando sempre o desenvolvimento sustentável a partir de ações, concepções e mudanças, visando a uma relação mais harmoniosa com o ambiente no qual cada um vive.

Portanto, a proposta proporcionou um posicionamento mais crítico com ações que contribuam para o desencadeamento de projetos como esse, com alternativas mais coerentes para ações sustentáveis.

A implantação de um modelo de coleta seletiva em ambiente escolar se torna em uma ferramenta de grande importância educativa, pois permite ao aluno um despertar para a questão dos problemas ambientais do planeta e promove novo pensar sobre a questão do lixo produzido em suas casas, em seu bairro, na sua comunidade e como podem cuidar da destinação correta dos diversos materiais que compõe esse lixo sendo que o objetivo maior é a preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, C.; PAULINHO, W. R. **O corpo humano, Ensino fundamental 7º ano**. 1 ed. Ática: São Paulo, 2004.
- CARVALHO, I. C. M. **A invenção ecológica: sentidos e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental e a formação do sujeito ecológico**. 5 ed. São Paulo. Editora Cortez, 2011.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- LEON, M. P. P.; SOUSA, M. G. **Reciclagem sustentável e suas contribuições para um mundo melhor**. Disponível: <https://www.webartigos.com/artigos/reciclagem-sustentavel-e-suas-contribuicoes-para-um-mundo-melhor/130254>. Acesso em: 28 nov. 2021.
- LOMASSO, A. L. *et al.* **Ecologia e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005.
- MINC, C. **Ecologia e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2005.
- PENA, R. F. A. O que é Sustentabilidade? **Brazil Escola**. 2019. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-sustentabilidade.html>. Acesso em: 25 out. 2021.
- SANTOS, Q. R.; CARVALHO, A. C. M. Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR). **Revista Pensar Gestão e Administração**, v. 3, n. 2. Minas Gerais, 2015.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
- TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: Redes de saberes**. São Paulo: Annablume, 2004.
- VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- VASCONCELOS, A. P., VILAROUCA, J. **Avaliação da percepção ambiental dos alunos da EMEIF Dagmar Gentil: estudo de caso**. 2010. Monografia, Instituto Federal de Educação, Fortaleza, 2010.

## **DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RECICLAGEM:** uma proposta pedagógica para a abordagem no ambiente escolar da destinação correta de resíduos

Rayana Pereira Noletto

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

### **1 INTRODUÇÃO**

O ser humano sempre utilizou recursos naturais, seja para uso próprio, seja para aproveitamento coletivo, desde um primeiro momento em que era dominado pela natureza e lutava incansavelmente pela sobrevivência, até os dias atuais, altamente tecnológicos. Foi a partir de acontecimentos históricos, como as Revoluções Industriais, que as coisas começaram a mudar e o ser humano, que antes estava em uma posição mais passiva, desenvolveu estudos científicos para exploração do meio ambiente. Isso fez com que aumentasse a fabricação de mercadorias e, conseqüentemente, potencializou o consumo e, claro, o descarte de objetos após o uso, que foi aumentando ao longo dos anos, vindo a se constituir como uma preocupação do ponto de vista ambiental e levando ao desenvolvimento da prática da reciclagem.

Para se pensar nesses fatos de forma crítica, algumas questões são importantes e devem ser analisadas reflexivamente: O que vem a ser a sustentabilidade? E a reciclagem? O primeiro, sustentabilidade, é um conceito amplo e profundo, que visa à durabilidade de recursos, pensando não só na geração presente como na geração futura. Já o segundo, reciclagem, atua no sentido de reaproveitar determinado produto que foi descartado, desenvolvendo uma prática que aumenta a durabilidade do material utilizado para fabricar o objeto que foi “jogado fora”.

Pensando nesta questão, foi desenvolvida uma atividade investigativa cujo foco central é observar as percepções que os alunos e alunas já têm sobre as formas

de descarte de resíduos, isto é, “lixo”, para poder avançar, ainda que a passos lentos na busca por um consumo consciente e sustentável. Após essa primeira etapa, pretende-se realizar trabalhos de reconhecimento sobre as formas corretas de se descartar resíduos, evidenciando impactos positivos e negativos ao meio ambiente.

Assim, o objetivo desta proposta pedagógica é o desenvolvimento de atividades investigativas na escola, capazes de induzir uma reflexão sobre como se deu o desenvolvimento e a implantação das primeiras ações de incentivo à reciclagem no mundo e no Brasil. Busca-se mostrar como os problemas relativos ao descarte incorreto de resíduos pode ser altamente prejudicial tanto para sociedade atual, quanto para gerações futuras. Espera-se que essa ideia de proximidade faça com que cada discente desenvolva o senso crítico e se conscientize sobre os potenciais impactos ambientais de seus hábitos e comportamentos de consumo.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Atualmente, é bastante perceptível, dentro e fora das salas de aula, que os(as) alunos(as) abordam determinados temas científicos, como sustentabilidade e reciclagem, com certa distância, ficando esses assuntos cada vez mais afastados de suas vivências cotidianas. No entanto, esses temas estão inseridos em um contexto histórico e, por isso, acredita-se que, no ensino de ciências, deve ser abordado de forma didática e

diária, discutindo os acontecimentos sociais que contribuíram para que a sociedade se tornasse o que é hoje. Com essa abordagem, a turma poderá observar e discutir o presente, mas sem esquecer do passado, dos eventos que culminaram no panorama atual, e, dessa forma, poderá entender que o meio social atual é fruto de um processo que foi construído gradualmente.

Ao abordar determinados temas, é importante deixar explícitos o papel da ciência e sua importância, em todos os momentos históricos. Esses aspectos podem ser levantados a partir de indagações, incluindo algumas aparentemente bastante simples, tais como: De onde vem o sal? E o açúcar? E a sacola que você usa para transportar suas compras? Essas perguntas podem servir de ponte entre o que é científico e o que é senso comum e, ao se considerar produtos que fazem parte da realidade e do cotidiano, pode-se imaginar mais facilmente situações-problema que abordem os temas em questão.

Falar sobre reciclagem e sustentabilidade na escola, do ponto de vista histórico, é extremamente necessário para formar o senso crítico dos estudantes, buscando entender o que aconteceu no passado para melhor compreender o que está acontecendo no presente. É importante observar que as atuais circunstâncias do ambiente não aconteceram por acaso: os fatos são formados por fenômenos históricos e buscá-los pode servir de base para construir algo que solidifique as discussões sobre preservação do ambiente no espaço escolar.

Não se pode deixar de colocar essas questões como foco, sendo primordiais para entender como o pensamento científico contribuiu, de certa forma, para que se desenvolvesse o sistema de consumo desenfreado atual, já que houve estudos partindo das ciências naturais que visavam à exploração da matéria-prima, tecendo teorias de que o

sistema econômico tinha que se portar como os fenômenos da natureza: livre e sem nenhuma interferência do Estado (ANTUNES, 2004).

Por meio da interação entre professor e aluno, pode-se observar que essas mesmas ciências sofreram mudanças e hoje atuam em prol do ambiente, buscando sua preservação mediante produções acadêmicas que criticam esse tipo de desenvolvimento sem preocupação com a proteção ambiental.

É importante pensar sobre a relação entre o consumo, descarte de mercadorias e descaso para com o meio ambiente e, para refletir sobre essa questão, faz-se necessário resgatar parte das ideias liberais clássicas que foram desenvolvidas pelo economista Adam Smith, um dos precursores do chamado liberalismo clássico. Suas ideias são encontradas em sua obra intitulada *A Riqueza das Nações* (SMITH, 1996), na qual o autor discute mudanças nas relações de trabalho, ao mesmo tempo que se mostra preocupado com a exploração do ambiente pelo ser humano e com as fábricas, que passaram a produzir mercadorias em maior quantidade e em um menor período. De acordo com o autor Smith (1996, p. 65)

Compreenderemos mais facilmente os efeitos produzidos pela divisão do trabalho na economia geral da sociedade, se considerarmos de que maneira essa divisão do trabalho opera em algumas manufaturas específicas. É comum supor que a divisão do trabalho atinge o grau máximo em algumas manufaturas muito pequenas; não, talvez, no sentido de que nessas a divisão do trabalho seja maior do que em outras de maior importância; acontece, porém, que nessas manufaturas menores, destinadas a suprir as pequenas necessidades de um número pequeno de pessoas, o número total de trabalhadores é necessariamente menor, e os trabalhadores empregados em cada setor de trabalho muitas vezes podem ser reunidos no mesmo local de trabalho e colocados imediatamente sob a perspectiva do espectador. Ao contrário,

nas grandes manufaturas, destinadas a suprir as grandes necessidades de todo o povo, cada setor do trabalho emprega um número tão grande de operários que é impossível reuni-los todos no mesmo local de trabalho. Raramente podemos, em um só momento, observar mais do que os operários ocupados em um único setor. Embora, portanto, nessas manufaturas maiores, o trabalho possa ser dividido em um número de partes muito maior do que nas manufaturas menores, a divisão do trabalho não é tão óbvia, de imediato, e por isso tem sido menos observada

Essas questões levantadas por Smith (1996) comparam o processo de manufatura em relação ao modo de produção feudal, que era mais lento e produzia menor quantidade de mercadoria. Diante disso, o economista discute que, na produção de um mesmo bem, poderia ser investida mais mão de obra, o que acarretaria uma produção que elevaria o número de mercadorias em uma quantidade de tempo muito menor; isso, de fato, ocorreu com a evolução das fábricas e acelerou de forma significativa a formação de uma sociedade urbana consumista e exploratória, no sentido literal do termo.

O trabalho de Smith (1996) é fundamental para que se possa entender as duas primeiras Revoluções Industriais, ocorridas entre meados dos séculos XVIII e XX, e que, na prática, levaram ao fim do sistema feudal e início e estabelecimento do capitalismo. Essa ruptura foi bastante drástica e afetou diretamente o ambiente, já que a matéria-prima proveniente dos recursos naturais foi bastante explorada para poder fabricar mercadorias em quantidade e diversidade cada vez maiores. A partir de então, começou a intensificação do consumo, chegando-se ao consumismo observado nos dias de hoje.

A Primeira Revolução Industrial (1760 - 1840) foi o período que ficou marcado pelo fato de os trabalhadores da época abandonarem quase completamente os trabalhos artesanais, que envolviam a manufatura (ter-

mo de origem latina, proveniente de “manus”, que significa “mão”, e “factura”, que significa “trabalho feito, resultado de uma atividade manual”) e as produções agrícolas, para poderem trabalhar nas fábricas. Estas utilizavam máquinas a vapor para a realização das atividades, sendo alimentadas por combustíveis fósseis, principalmente o carvão, cuja queima libera gases de efeito estufa, como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ) (GANZALA, 2018).

Já a Segunda Revolução Industrial (1850 - 1945), trouxe a modernização das fábricas através da energia elétrica e desenvolvimento dos primeiros meios de transporte movidos por motores a combustão e meios de comunicação tecnológicos, fatos que possibilitaram a ampliação do comércio, já que as transações comerciais e a circulação de mercadorias começaram a se tornar globais (GANZALA, 2018).

Depois veio a Terceira Revolução Industrial (1950 - 2010), que foi o período em que surgiram inovações tecnológicas e houve uma grande evolução nos meios de comunicação, através da criação de computadores pessoais e celulares, sendo, por isso, denominada “era do mundo digital” e foi de fundamental importância para moldar o comportamento humano, já que deixou o mundo cada vez mais globalizado (SILVA; SILVA; GOMES, 2002). Segundo Giddens (1996, p. 45) “a globalização, pode, assim, ser definida como a intensificação das relações sociais de escala mundial, relações que ligam localidades distantes de tal maneira que as ocorrências locais são moldadas por acontecimentos que se dão a muitos quilômetros de distância, e vice-versa”.

Isso significa que houve também maior interação social entre os países. Para entender melhor essa questão, é possível usar como exemplo a informação: se, atualmente, ocorrer um acúmulo de resíduos em

um lugar indevido, qualquer pessoa pode registrar (fotos, vídeos, etc.) e denunciar o evento, que pode ir para algum meio midiático e, assim, outras pessoas (não importa a distância) ficarão sabendo do que está acontecendo; nesse caso, mesmo que algumas pessoas não acompanhem a divulgação em tempo real, terão ciência por meio da teia que se constitui a partir das chamadas “redes sociais” (STEINBRENNER; BRITO; CASTRO, 2020).

A partir de 2011, se iniciou a chamada Quarta Revolução Industrial. É nesse período que se desenvolve o conceito denominado de “Indústria 4.0”, termo que foi sugerido por Klaus Schwab, fundador do Fórum Econômico Mundial, e diz respeito à expansão da tecnologia que acabou por mudar o mundo de forma geral (CUNHA, 2018; SCHWAB, 2016).

E, assim, todas essas transformações pelas quais o mundo passou, e continua a passar, servem de base para se refletir sobre como está se desenvolvendo a questão do “lixo” (resíduos e rejeitos). O que vem a ser a reciclagem? Quais foram as primeiras ideias que buscaram pensar a reciclagem?

No entanto, antes de entrar nessas indagações, é necessário destacar que a prática da coleta de resíduos é anterior à ideia da reciclagem, havendo relatos de que em populações antigas, como os hindus, já existia a prática de descarte de resíduos (EIGENHEER, 2020) e, na Idade Média, foi determinado na Itália leis específicas que proibiam resíduos nas ruas (EIGENHEER, 2020), podendo-se constatar, então, que já havia um local para o qual a população deveria encaminhar esses resíduos. De acordo com o texto de Zedequias Vieira Cavalcante e Edson Mituo Tiujo (2013) intitulado “Poluição – Origem Histórica da Reciclagem”:

Embora a reciclagem pareça um conceito moderno introduzido com o movimento ambiental da década de 70, ela já existe há cerca de milhares de anos. Antes da era industrial, se conseguia produzir bens rapidamente e com baixo custo; assim, todos praticavam a reciclagem de alguma forma. Os programas de reciclagem de larga escala, porém, eram muito raros: eram os moradores das casas que predominantemente praticavam a reciclagem, (reaproveitamento) (CAVALCANTE; TIUJO, 2013, p. 2).

Só que, com o tempo, a produção de resíduos mudou, acompanhando o surgimento das indústrias, deixando de ser somente orgânico para se constituir também de produtos artificiais, derivados de compostos químicos. Passou-se, então, a ter um acúmulo de resíduos bastante expressivo, sendo que esses novos constituintes levam ainda mais tempo para se decompor (GANZALA, 2018). Com isso, surgiram as primeiras ideias de coleta seletiva, que tipificavam os diferentes resíduos segundo sua natureza, representando-os em cores que designam o local específico no qual determinado tipo de resíduo deve ser descartado (EIGENHEER, 2020).

O termo “reciclagem” vem da junção dos nomes “repetir”+“ciclo”, significando “repetir o ciclo”, e foi pensado na década de 1970, quando se percebeu que as fontes de petróleo e outras matérias-primas poderiam se esgotar e, por isso, começou-se a discutir os problemas relacionados ao descarte de resíduos (CAVALCANTE; TIUJO, 2013). Na década de 1980, o conceito de “desenvolvimento sustentável” entrou em pauta e começou-se a pensar na reutilização dos materiais descartados, sendo que a ideia central era buscar um reaproveitamento das mercadorias a fim de evitar o acúmulo de resíduos (ABRALATAS, 2017).

É importante ressaltar que, no Brasil, a modernização foi tardia se comparada a dos países da Europa, começado somente no período monárquico e se solidificado na década

de 1930, quando o presidente Getúlio Vargas assumiu o poder. Foi nesse momento que começaram a chegar ao Brasil as indústrias automobilísticas, petroquímicas, de transporte e de comunicação, bem como outros tipos de comércio, que não apenas varejista (RODRIGUES; SCHMIDT FILHO, 2015).

Com todas essas mudanças ocorridas após as duas primeiras Revoluções Industriais, os impactos ambientais foram aumentando e, com isso, houve também o desenvolvimento dos primeiros sistemas de coleta seletiva de resíduos (EIGENHEER, 2020). Há registros históricos de que no ano de 1896 (EIGENHEER, 2020), os catadores de resíduos já faziam coletas de forma separada, mas somente na década de 1920 o acúmulo de resíduos aumentou de forma exponencial, obrigando países do mundo todo a pensar em um modelo que protegesse o ambiente (OLIVEIRA, 2010). Apesar disso, foi apenas na década de 1970 que foram criadas ferramentas e produtos que melhoravam a efetivação de cada fase para a seletividade dos resíduos, tornando-os retornáveis, tanto na forma econômica, por meio do consumo, quanto na durabilidade de determinado material, já que ele poderia ser reutilizado, mesmo que de outras formas (CAVALCANTE; TIUJO, 2013).

### 3 METODOLOGIA

Na elaboração desta proposta pedagógica foi utilizada a metodologia qualitativa, buscando-se artigos, livros e trabalhos acadêmicos diversos que tratam do tema. Em seguida, foram propostas atividades a serem realizadas por alunos do 9º ano do ensino fundamental, a fim de promover debates sobre a sustentabilidade e a reciclagem. Tais atividades envolvem a exibição de vídeos de curta-metragem e longa-metragem, realização de palestras e oficinas e organização

de debates. Propõe-se desenvolver essas atividades de forma que possam ser incorporadas ao calendário da escola, ocorrendo mensalmente durante todo o ano letivo, a fim de estimular a circulação de informações e a discussão dos temas, propiciando a formação de alunos conscientes da importância da preservação ambiental e da adoção de hábitos sustentáveis.

Esta proposta pedagógica foi, portanto, pensada buscando fornecer aos alunos melhor conhecimento dos impactos causados ao ambiente devido ao acúmulo de resíduos no Brasil, como um todo, e, particularmente, no município de Porto Franco, Maranhão. Para o desenvolvimento do tema, buscou-se fazer uma análise sobre como o comportamento de consumo atual favorece a geração e acúmulo de resíduos e quais medidas têm sido adotadas por outros países para a coleta seletiva e reciclagem de resíduos. Pretende-se estabelecer um comparativo entre os procedimentos adotados por esses países e aqueles em vigor no Brasil.

Para o desenvolvimento de algumas das atividades propostas neste trabalho, como palestras e debates, planeja-se utilizar textos disponíveis gratuitamente em fontes confiáveis e idôneas da internet. Busca-se propor textos que abordem, por exemplo, os impactos negativos e positivos das medidas que visam à reciclagem de resíduos no Brasil. Também planejam-se utilizar dados estatísticos disponíveis “on-line”, pois, como colocado por Gerhardt e Silveira (2009) “a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 35).

Ao longo das atividades, tenciona-se levantar algumas questões sobre o processo evolutivo da reciclagem, sobre a sustentabilidade e como esses temas podem ser inseri-

dos no processo de ensino e aprendizagem, enfatizando, assim, seu caráter interdisciplinar.

Destaca-se que uma das formas destinadas a se provocar o debate é a exibição de curtas-metragens que sejam bem atrativas e impactantes, pois o audiovisual pode contribuir muito para a discussão pedagógica e didática. As discussões devem ser estimuladas de tal forma que o estudante se veja representado no que for mostrado e, mediante isso, possa sair de um senso comum para o crítico, discutindo sobre o ambiente também em outros lugares, além do espaço escolar.

Pretende-se que as atividades sejam desenvolvidas buscando fazer com que os discentes tanto absorvam os conhecimentos transmitidos e debatidos, quanto adotem novos comportamentos e hábitos voltados para a sustentabilidade. Dessa forma que a conscientização proporcionada pelas discussões poderá romper os limites da escola e chegar até familiares, amigos, vizinhos e conhecidos em geral, configurando cada estudante como um multiplicador de hábitos mais saudáveis e ambientalmente responsáveis.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebe-se que houve um aumento nas divulgações de mensagens que buscam incentivar a sustentabilidade, mas trilhar esse caminho sem uma educação ambiental nas escolas é complicado, principalmente, pelo fato de se viver em uma sociedade em que se consome cada vez mais. É neste sentido que a proposta pedagógica “Desenvolvimento sustentável e reciclagem: uma proposta pedagógica para a abordagem no ambiente escolar da destinação correta de resíduos” sugere algumas questões que podem ser abordadas nas escolas visando à destinação ambientalmente adequada de resíduos e rejeitos.

De acordo com o que foi colocado, surgem algumas indagações: Como trabalhar o conceito de sustentabilidade e reciclagem na escola? Os(as) estudantes sabem que os resíduos que o ser humano gera podem ser bastante prejudiciais ao ambiente, caso não sejam descartados de forma correta? Existe seleção de resíduos no município?

A questão central, inicialmente, é promover aulas interativas que deem a alunos e alunas autonomia para falarem o que já pensam sobre a produção de resíduos em suas casas, elaborando perguntas que estejam mais próximas da realidade de cada um deles, tais como: se costumam consumir sorvete, balas, sucos industrializados, etc., e como descartam as embalagens, recipientes e afins daquilo que consumiram. A ideia, aqui, é tentar conhecer a realidade dos estudantes para poder avançar na proposta pedagógica, fazendo um trabalho de sondagem ou reconhecimento, que é essencial para o desenvolvimento da conscientização ambiental.

Depois de avançadas essas questões, outro passo a ser realizado é o desenvolvimento e proposição de atividades lúdicas de cunho pedagógico, que envolvam e estimulem a capacidade imaginativa. Para tanto, pode ser realizada a leitura e debate de contos ou, mesmo, fábulas, além da elaboração de estratégias de jogos que estimulem a criação de metas a serem alcançadas, bem como a formação de opinião. Por último, a realização de um “cineclubinho”, isto é, pequenas sessões de cinema nas quais sejam exibidos alguns filmes, que estejam de acordo com a faixa etária da turma e sejam atrativos, poderá contribuir para a conscientização e estimular debates críticos sobre o assunto.

Espera-se que em todas as atividades a serem realizadas sejam promovidas habilidades que sejam coletivas e tenham algo relacionado com o tema do ambiente, posto que o objetivo é promover ações que

tenham interação entre professor e aluno(a), além da interação entre os próprios alunos e alunas. É sempre importante, nesses momentos, destacar a importância de se trabalhar no coletivo com o intuito de mostrar que, dentro da sociedade, existe um conjunto de princípios e valores e que cada indivíduo tem que fazer sua parte.

Acredita-se que a educação ambiental tenha que ocorrer em todas as disciplinas e que estas interajam entre si, para que haja um ensinamento contínuo sobre a importância de se descartar resíduos de forma correta e que o consumo seja realizado de forma consciente. A ideia de se destacar sempre a interação se deve ao fato de esse ser um dos pilares para o desenvolvimento das aulas, já que os seres humanos fazem parte do ambiente e, portanto, têm que interagir com ele.

Para a realização desse tipo de atividade, costuma-se esperar ações vindas do poder público, mas a própria escola pode desenvolver debates e momentos de conscientização sobre a preservação do ambiente durante o ano letivo, com momentos que podem e devem acontecer diariamente e não somente em datas específicas.

Com esta proposta pedagógica busca-se também mostrar como surgiram as primeiras medidas protetivas ao ambiente no que diz respeito ao descarte de resíduos e à reciclagem, a fim de apresentar quais impactos se mostram de forma positiva e quais se mostram negativos.

Espera-se que a proposta possa ser conduzida em qualquer instituição de ensino e que estimule a cooperação entre catadores de resíduos e órgãos públicos e privados, haja vista que essa pode ser uma parceria forte capaz de promover tanto o bem-estar das populações carentes que moram perto dos “lixões”, por meio da melhoria de renda, quanto à preservação do meio ambiente, ao reduzir a quantidade de resíduos acumulada.

Como é relatado por Pires e Oliveira (2021, p.1),

Existem muitas cidades satélites que não têm coleta seletiva. Eu acho que nós ainda precisamos trabalhar muito com os governos, para ver se a gente alcança pelo menos um terço dessas cidades satélites, para a gente fazer a coleta seletiva. Porque a gente depende do governo, né? Provar que a gente sabe fazer o trabalho, nós já provamos. Depende [agora] do governo chamar mais cooperativas para fazer parte dessa coleta seletiva, desse trabalho que é dos catadores.

Esta citação traz uma provocação que pode ser muito bem aproveitada em sala de aula, a fim de combater preconceitos que possam existir em relação aos catadores de resíduos, possibilitando debates que evidenciem a importância dessa profissão para a sociedade e para o ambiente, apesar de tão menosprezada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta pedagógica busca apresentar algumas práticas metodológicas que são de fundamental importância para problematizar a questão do descarte de resíduos, para que ele ocorra de forma consciente, priorizando a interação entre os indivíduos e com o planeta.

A ideia central das atividades sugeridas é conduzir a turma a aprender a atuar de forma coletiva, por meio de jogos educativos que estimulem o senso crítico. Esse processo não é fácil e é essencial mostrar como é importante preservar o ambiente, de forma didática e a partir da própria realidade da turma, para depois pensar nessa problemática sob um aspecto mais geral, abordando a sociedade e o planeta como um todo.

Ao abordar essa temática, esta proposta se mostra de extrema relevância pelo fato de trazer para o debate a relação entre os conceitos de sustentabilidade e reciclagem, evidenciando como o planeta e seus habitan-

tes passaram por grandes transformações a partir das revoluções industriais, chegando ao problema dos resíduos, sobre o qual se tem perdido o controle, sobretudo a partir do momento em que o material descartado deixou de ser estritamente de natureza orgânica.

Espera-se, por fim, mostrar como é fundamental que todos, desde crianças, aprendam a descartar os resíduos e rejeitos de forma correta, tanto para facilitar a atividade de quem trabalha com a coleta de resíduos, quanto para a reciclagem de materiais reutilizáveis, além, é claro, de contribuir para a preservação ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ABRALATAS, Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio. **A evolução da reciclagem no Brasil**. **Abralatas**, 2017. Disponível em: <https://www.abralatas.org.br/a-evolucao-da-reciclagem-no-brasil/>. Acesso em: 27 fev. 2022.
- ANTUNES, Manuel de Azevedo. **Do crescimento econômico ao desenvolvimento humano em tempos de globalização**. Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, 2004.
- CAVALCANTE, Zedequias Vieira; TIUJO, Edson Mitsuo. **Poluição: origem histórica e a reciclagem**. Paraná: Cesumar, 2013.
- CUNHA, Carolina. Tecnologia - o que é a 4ª Revolução Industrial? **Uol**, 2018. Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/tecnologia-o-que-e-a-4-revolucao-industrial.htm>. Acesso em: 27 fev. 2022.
- EIGENHEER, Emílio. **Lixo: a limpeza urbana através dos tempos**. Rio de Janeiro: S. Lobo, 2020.
- GANZALA, Gabryelly Godois. **A industrialização, impactos ambientais e a necessidade de desenvolvimento de políticas ambientais sustentáveis no século XXI**. Curitiba: Uninter, 2018.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Metodologia científica**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. 3 ed. Oeiras: Celta Editora, 1996.
- OLIVEIRA, José Marcos Tavares de. **O processo de urbanização e transformações econômicas: o processo de urbanização e disposição dos resíduos sólidos do município de Caiçara-PB**. 2010. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Geografia e Território: Planejamento Urbano e Rural, Geo-História, Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2010.
- PIRES, Yolanda; OLIVEIRA, Nelson. Aumento da produção de lixo no Brasil requer ação coordenada entre governos e cooperativas de catadores. **Agência Senado** [2022]. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-de-lixo-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores>. Acesso em: 27 fev. 2022.
- RODRIGUES, Crislaine Flavia da Silva; SCHMIDT FILHO, Ricardo. **O processo de industrialização brasileiro: repercussões e perspectivas**. Vitória: UFES, 2015.
- SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.
- SILVA, Dorotéia Bueno da; SILVA, Ricardo Moreira da; GOMES, Maria de Lourdes Barreto. O reflexo da terceira revolução industrial na sociedade. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO*, 22, 2002, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Abepro, v. 22, p. 1-8, 2002.
- SMITH, Adam. **A riqueza das nações**. São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1996.
- STEINBRENNER, Rosane Maria Albino; BRITO, Rosaly de Seixas; CASTRO, Edna Ramos de. **Lixo, racismo e injustiça ambiental na Região Metropolitana de Belém**. São Paulo: Cad. Metrop, 2020.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO BÁSICO: o caminho para a sustentabilidade

Vacesa Maria Alves de Amorim Coutinho  
Selma Patrícia Diniz Cantanhede  
Patrícia Fernanda Pereira Cabral

### 1 INTRODUÇÃO

O hábito de consumir bens exageradamente, é um dos fatores responsáveis pelo esgotamento do planeta. Apesar de não ser possível acabar com esses hábitos, a saída seria comprar com critério e moderação. O consumo sustentável, depende da participação de todos.

O consumidor deve cobrar permanentemente, uma postura ética e responsável de empresas, governos, bem como, de outros consumidores. Deve, ainda, buscar informações sobre os impactos dos seus hábitos de consumo, além de agir como cidadão consciente da sua responsabilidade, em relação às outras pessoas e aos seres do planeta. As empresas devem agir, de forma socialmente e ambientalmente responsáveis em todas as suas atividades produtivas.

Nesse sentido, responsabilidade social empresarial significa adotar princípios e assumir práticas que vão além da legislação, contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis. Os governos devem garantir os direitos civis, sociais e políticos de todos os cidadãos, por meio de políticas públicas, de programas de educação ambiental e de consumo sustentável (BRASÍLIA, 2005). Além disso, devem incentivar a pesquisa científica voltada para a mudança dos níveis e padrões de consumo e fiscalizar o cumprimento das leis ambientais.

Vivemos em um país, em que a eliminação da pobreza, a diminuição da desigualdade social e a preservação do nosso

ambiente deve ser prioridade para consumidores, empresas e governos, pois, todos são corresponsáveis pela construção de sociedades sustentáveis e mais justas.

Por essas razões, o presente trabalho foi elaborado com intuito de minimizar, acabar ou transformar os resíduos e lixos produzidos em casa, na escola ou na comunidade de modo geral. Pois, reconhece-se, que agir localmente em prol da mudança global é fundamental para a verdadeira transformação que começa em cada indivíduo, tomando atitudes simples, mas que podem melhorar o ambiente, e, conseqüentemente, ajudar o planeta a se tornar um lugar melhor para todos, que o habitam e aos que futuramente o habitarão. Atitudes simples, como se tornar mais consciente na hora de comprar ou de descartar objetos, alimentos, etc, podem mudar não só o planeta, evitando o desperdício, mas, ajudam o próprio consumidor a não gastar com supérfluos, economizando dinheiro e, posteriormente, adquirindo objetos úteis, que proporcionarão qualidade de vida, para ele e sua família, sem, claro, agredir o meio ambiente. A educação, como instrumento de preservação ou de transformação da sociedade, é objeto de discussão antiga e está novamente no centro das sugestões de redefinições ou reorganizações do pensamento da humanidade.

Em uma sociedade complexa como a nossa, é preciso uma grande diversidade de bens e produtos. É difícil, inclusive, defi-

nir o que é um produto essencial ou supérfluo dentro do consumo de uma cultura humana tão sofisticada e capitalista. O lixo, então, é uma consequência natural e cultural de todo esse processo, permanente e crescente de produção, consumo, uso e descarte de bens pelas sociedades humanas. Muitos problemas, é claro, resultam dessa sofisticada cadeia de transformação energética: exaustão de recursos minerais, vegetais e animais; elevada degradação de áreas produtivas e naturais. Isso significa, que as sociedades humanas vêm exigindo de maneira crescente e imediata do meio ambiente. É claro que os seres humanos precisam de muitas coisas. E, talvez uma das grandes questões a serem respondidas, seja saber realmente, o que as pessoas precisam, e o que pode ser considerado supérfluo.

Sabe-se, que no meio das necessidades básicas das sociedades, principalmente, as ditas ocidentais e de mercado, o consumo de bens é permanentemente estimulado para alimentar o modelo capitalista. Portanto, há uma competição, em que as pessoas são induzidas a querer comprar, possuir e exibir itens como forma de poder. Assim, essas sociedades, vivem em uma complexa rede cultural com intensa produção, mas parecem ainda não ter a medida do consumo de energia e de matérias-primas necessárias para a sua sobrevivência. Parecem não ter a medida, também, da quantidade de lixo resultante dessa cultura de desperdícios.

Portanto, pensar nessas questões é algo importante: o que eu já tenho? Do que preciso? O que quero? Por que quero? Como posso ajudar o planeta, em meio à sociedade de consumo?

De maneira geral, as respostas a essas questões estão diretamente relacionadas com a quantidade de lixo, que as pessoas produzem. Afinal, o lixo produzido, retrata as atitudes dessa complexa sociedade, das

famílias, cidades ou países em relação ao consumo, bem como a preocupação com o equilíbrio do planeta. Mas, então, o que pode ser feito com todo esse lixo? À nível local e educacional, recortando o objetivo deste trabalho, tem-se, que conscientizar e sensibilizar os alunos do 9º ano da Unidade Escolar Dr. Achilles Cruz, quanto à importância da sustentabilidade, para a preservação ambiental, já é um grande passo na busca de um planeta melhor e, conseqüentemente, uma vida melhor.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Educação Ambiental

A sociedade como um todo, vem fazendo mau uso dos recursos naturais, o que ocasiona diversos prejuízos ao meio ambiente e a biodiversidade biológica. Diante dessa situação, se faz necessária uma educação ambiental, que conscientize as pessoas em relação ao mundo em que vivem, para que possam ter acesso a uma melhor qualidade de vida, mas sem desrespeitar o meio ambiente, buscando assim, estratégias dentro de novas perspectivas que aliem o crescimento econômico e social ao equilíbrio biológico. Visando isso, seria interessante encontrar o caminho para a sustentabilidade, através da implantação efetiva nas escolas de uma educação voltada a práticas ecológicas e sustentáveis para melhorar a qualidade de vida.

Nesse sentido, segundo Adams (2006), os seres humanos não são vítimas, nem senhores da natureza, mas guardiões de algo, que não deve ser explorado irracionalmente, nem permanecer totalmente intocado. Compreender isso, é necessário para promover as ações, invenções e organizações sociais que respeitem a viabilidade, estabilidade e produtividade, tanto da sociedade humana, como dos sistemas naturais nas suas milhares de interações.

Assim, a natureza deve ser explorada, mas de maneira sustentável para os dois lados, buscando o equilíbrio necessário, entre a sociedade e o ecossistema, de maneira a colher o melhor que o planeta pode nos dar, sem afetar e acabar com os recursos naturais disponíveis. E isso somente é possível e viável com uma educação pautada no respeito e na consciência social, abrangendo várias áreas do conhecimento, desde o início da vida escolar, familiar e comunitária.

A Educação Ambiental passa a ser fundamental em vários projetos interdisciplinares, visando a conscientização da preservação do meio ambiente. Assevera Medeiros (2004, p.33) que:

O homem na condição de cidadão torna-se detentor do direito a um meio ambiente saudável e equilibrado e também sujeito ativo do dever fundamental de proteção ao meio ambiente. Com este pensamento é possível iniciar a busca por um meio melhor a partir da Educação Ambiental.

Um programa de Educação Ambiental, para ser efetivo, deve promover simultaneamente o desenvolvimento de conhecimentos e de atitudes, bem como de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental. Utiliza-se como laboratório o metabolismo urbano e seus recursos naturais e físicos, iniciando pela escola, expandindo-se pela cidade, região, país, continente e planeta.

De acordo com a Lei nº 9.795/99, entende-se por educação ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade, constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 2007).

A educação ambiental, deve, necessariamente, transformar-se em ação, como, por exemplo, adotar hábitos sustentáveis no dia a dia é uma prática que ajuda a reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos, que a sociedade provoca na natureza, e caso praticada regularmente por todos, pode ajudar a conservar a biodiversidade e melhorar a qualidade de vida atual e das próximas gerações. A sustentabilidade é responsabilidade de todos, e a mudança individual e coletiva dos hábitos sustentáveis é também uma forma de solidariedade com o próximo.

## 2.2 Educação Ambiental no Ensino Básico

Uma das alternativas para a inclusão da temática ambiental no meio escolar é a aprendizagem em forma de projetos, segundo Capra (2007), essa é uma proposta alinhada com o novo entendimento do processo de aprendizagem, que sugere a necessidade de estratégias de ensino mais adequadas, e torna evidente a importância de um currículo integrado, que valorize o conhecimento contextual, no qual as várias disciplinas sejam vistas como recursos a serviço de um objeto central. Esse objeto central, também pode ser entendido como um tema transversal, que permeia as outras disciplinas já constituídas e conseguem trazer para a realidade escolar o estudo de problemas do dia a dia.

A Educação Ambiental é um instrumento essencial, para poder melhorar os impactos ambientais, que tanto vem prejudicando o nosso dia a dia, ela exerce um papel fundamental na formação crítica e atuante dos indivíduos, no qual desenvolve uma sociedade de consumo consciente, no intuito de preservar o mesmo. Segundo Sato (2004), o aprendizado ambiental é um componente vital, pois oferece motivos, que levam os alunos a se reconhecerem como parte integrante do meio em que vivem, e faz pensar nas alterna-

tivas para soluções dos problemas ambientais e ajudar a manter os recursos para as futuras gerações.

Na concepção de Leff (2008), o princípio da sustentabilidade, surge no contexto da globalização, como a marca de um limite e o sinal que reorienta o processo civilizatório da humanidade. A crise ambiental, veio questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos, que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico, negando a natureza. A sustentabilidade ecológica é um suporte eficaz, para se chegar a um desenvolvimento duradouro, questionando as próprias bases de produção.

Urge perceber a verdadeira importância do equilíbrio entre o progresso, consumo e meio ambiente, para que as futuras gerações possam, também, usufruir do planeta, sendo que é um direito deles e um dever nosso proporcionar um meio ambiente sustentável.

Os seres humanos são os únicos animais que transformam a natureza em benefício de sua sobrevivência. No entanto, para atender às necessidades atuais, estamos usando nossa capacidade de tornar o ambiente insustentável, para as gerações futuras. Não podemos transformar, sem limites, a natureza. Somos muitos, os recursos da Terra finitos, e nossa tecnologia causa fortes impactos no ambiente: polui o ar e a água, altera o solo, destrói florestas e outros ambientes naturais, transforma a atmosfera, modifica o clima. Não é mais possível, explorar ilimitadamente os elementos da natureza e causar tantos impactos ambientais. (CARVALHO *et al.*, 2005).

O meio ambiente, vem sofrendo grande perda com toda a produção acelerada e o consumo desenfreado. É essencial, que o ser humano entenda a necessidade de cuidar do ambiente, uma vez, que toda sobrevivência existente é adquirida através dos

recursos oferecidos, e que para formar cidadãos atuantes é preciso implementar a consciência ambiental em todos, transformando o modo de convivência do ser humano com a natureza. Nesse sentido, a escola tem papel fundamental na formação dessa consciência ambiental, pois deve incentivar a participação dos discentes e da população no entorno, porque sem a preservação do planeta não há luta por melhores condições de vida, não haverá justiça na distribuição de rendas. De nada adiantarão estas conquistas, se não tiverem um planeta saudável para viver (GADOTTI, 2008).

Na mesma perspectiva, Boff (1999) aduz que “para cuidar do planeta precisamos passar por uma alfabetização ecológica e reverter nossos hábitos de consumo. O que importa é desenvolver uma ética do cuidado”, assim, cada pessoa durante a vida acadêmica, influenciada por professores, diretores, coordenadores, etc., devem desenvolver senso crítico acerca dos cuidados com o meio ambiente onde está inserido.

Ao desenvolver esse senso crítico, os resultados começam a aparecer, e esses resultados reforçam, que a prática ambiental na escola e aulas diferenciadas são fundamentais para a consolidação de atitudes socioambientais, e que a escola como promotora de conhecimento e cidadania, algumas vezes, esquivase, não atendendo aos anseios socioambientais de seus alunos (MENEZES, 2018). Com a escola deixando de atender esses anseios, o meio ambiente sofre muitos impactos. Segundo, Pott e Estrela (2017) afirmam, que esses impactos, são reflexos de atitudes errôneas tomadas no passado e buscar soluções para reduzir esses impactos “deixados como legado” é tão importante quanto prevenir os futuros impactos ambientais.

Do mesmo ponto de vista, Gomes e Nakayama (2017) afirmam, que apesar dos

professores reconhecerem a importância da Educação Ambiental, a mesma não é abordada de forma efetiva na escola.

### 2.3 Práticas sustentáveis

A partir do ponto de vista de Leff (2000), que estabelece uma relação entre a qualidade de vida e a qualidade do ambiente, mediante a conservação do potencial produtivo dos ecossistemas e a valorização e a preservação dos recursos naturais, estando relacionada também, às formas de identidade, cooperação, participação, solidariedade e realização, visando à promoção dos direitos e da cidadania para uma vida sadia e produtiva, as práticas sustentáveis, são essenciais, para a criação de ambientes saudáveis, para o ser humano e para a própria natureza.

Embora seja indiscutível a necessidade de mudanças, no modelo de desenvolvimento até então adotado nas cidades, o crescimento sustentável – que consiste, entre outros aspectos, na adoção de medidas alternativas, que impactem o mínimo possível o meio ambiente – ainda é visto como um dos maiores desafios para o século atual (Seabra *et al.*, 2013), posto, que não é fácil, mudar hábitos arraigados, desde o começo da vida humana.

Por essas razões, as práticas sustentáveis devem estar presentes no dia a dia de todos, da forma mais efetiva possível, possibilitando, assim, um planeta melhor e de mais qualidade de vida para todas as gerações.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Público-alvo

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e quantitativo. É qualitativa porque deseja-se verificar mudanças de valores, hábitos e atitu-

des dos alunos em relação ao meio ambiente inserido. É quantitativa, pois, busca-se numerar a quantidade de atitudes, opiniões e comportamentos, que podem ser mudados com as ações propostas no projeto.

O presente trabalho, foi desenvolvido em 2 (duas) turmas do 9º ano do ensino fundamental, matutino e vespertino, na Unidade Escolar Dr. Achilles Cruz, no município de Caxias/MA. Nessas turmas, no total, há 90 (noventa) alunos regularmente matriculados, com faixa etária entre 13 e 17 anos. O responsável por cada aluno, ao qual se destinou a pesquisa, preencheu um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visualizado no anexo A.

Escolheu-se as 2 (duas) turmas do 9º ano, pois é nesse ano, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estabeleceu, que os alunos devem aprender sobre educação ambiental.

### 3.2 Área de estudo

A escola onde foi realizada a pesquisa chama-se Unidade Escolar Dr. Achilles Cruz, é localizada na área urbana de Caxias/MA, mais precisamente na rua Praça Salvador Barbosa, S/N, bairro - Cangalheiro.

### 3.3 Coleta de dados

Para despertar a consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades, que levem à participação da comunidade escolar na preservação do equilíbrio ambiental, foi desenvolvida uma sequência didático-pedagógica, durante o mês de agosto de 2021, com os alunos do 9º ano. Para tanto, foi aplicado um questionário diagnóstico (Figura 1), com a finalidade de obter os conhecimentos prévios, sobre a Educação Ambiental e Sustentabilidade junto aos alunos.

Figura 1 - Questionário Diagnóstico.

Questionário sobre educação ambiental na escola Achilles Cruz em que visa avaliar o conhecimento prévio dos alunos envolvidos no projeto de educação ambiental e sustentabilidade.

- 1) O que você entende por educação ambiental ?  
 É uma prática sobre o ambiente para construção de uma sociedade sustentável.  
 É uma prática sobre o ambiente para construção de uma sociedade insustentável
- 2) O que você pode fazer para reduzir o lixo em sua casa?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3) Você sabe para onde vai o lixo na sua cidade?  
 Lixão  
 aterro sanitário  
 Não faço ideia
- 4) Você acha importante trabalhar essas questões ambientais ?  
 Sim  não
- 5) Na sua escola incentiva a prática que levam a construção de valores socioambiental?  
 sim  Não
- 6) As atividades que a escola tem desenvolvido acerca do tema no centro no sentido de motivar os alunos tem sido realizada onde ?  
 em sala de aula  fora da sala de aula
- 7) Como a maioria das atividades sobre preservação ambiental são desenvolvidas na sua escola?  
 Palestra e textos  
 Projetos e oficinas
- 8) Na escola que você estuda incentiva a prática as ambiental?  
 Sim.  Não.
- 9) Quanto ao incentivo que a escola fornece a a preservação ambiental. Ele se faz de forma:  
 Diária.  Quase sempre.  Nunca
- 10) Você já reciclou algum material como atividade escolar?  
 Sim  Não.
- 11) Você conhece o projeto da companhia energética que dá desconto na conta bde energia com o recebimento de material reciclável?  
 Sim.  Não.

Fonte: Próprios autores (2021).

Num segundo momento, realizou-se ações, que visavam à sensibilização, como a observação e análise de fotografia da Ilha de Páscoa, localizada no Chile. A atenção dos alunos, foi chamada, para a devastação da Ilha, fazendo com que eles observassem essa imagem pelo lado crítico, buscando as causas da degradação observada e fazendo conexão com o seu dia a dia. Assim, fomentando neles, o desejo e a vontade de solucionar problemas ambientais relacionados à sustentabilidade.

Após discussões e debates sobre o tema, elaborou-se perguntas diante da imagem, dos textos básicos do livro e do conhecimento prévio. E ao final da aula, houve questionamentos e propostas de soluções, para resolver alguns dos fatos observados através da imagem ilustrada no livro de ciências. Nessa ocasião, os alunos comentaram, no Google Meet, algumas ações importantes para o meio ambiente, como planejar as compras, para evitar desperdício, reutilizar produtos e embalagens, etc.

### 3.4 Ações educativas realizadas

Através dessas perspectivas, a respeito da importância da sustentabilidade e da educação ambiental, fez-se um projeto, com base no exposto, implantando algumas atitudes e ações, que promovam novos hábitos, que podem ser inseridos no dia a dia e que irão fazer toda a diferença para a proteção, conservação e preservação do meio ambiente, através de atitudes ecologicamente corretas, como separar os resíduos produzidos em casa, reutilizar e reduzir as embalagens, levar sacolas para o mercado, usar o lixo orgânico como adubo, para fertilizar o solo, conforme podemos observar nas figuras 2 e 3.

Figuras 2 e 3 - Lixo orgânico transformado em adubo - Unidade Escolar Dr. Achilles Cruz, município de Caxias-Maranhão, agosto de 2021



Fonte: Próprio autor (2021).

Visando a realização de atitudes concretas por parte dos alunos, foi desenvolvido as atividades acima ilustradas, como a compostagem, que consiste em recolher material orgânico que iria para o lixo, por exemplo, cascas de frutas e legumes, folhas, pó de café, com exceção de carne; separar esse material antes de ir para o lixo, cortar e levar ao solo, anteriormente aberto ou com um recipiente previamente furado, colocando uma camada de terra e outra do material orgânico, tendo cuidado com o excesso de sol e movimentação da terra.

A organização de uma horta doméstica, consistiu em outra etapa desenvolvida neste trabalho. Após três meses, a terra adu-

bada com o lixo orgânico ficou pronta para o plantio de mudas (Figuras 4, 5 e 6).

Figuras 4, 5 e 6 - Horta doméstica organizada pelos alunos do 9º ano, Unidade Escolar Dr. Achilles Cruz, município de Caxias-Maranhão, agosto de 2021



Fonte: Próprio autor (2021).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já dito, ao todo, há 90 (noventa) alunos regularmente matriculados no 9º ano. E, ao propor o questionário diagnóstico, 60 (sessenta) alunos responderam, totalizando  $\frac{2}{3}$  (dois terços) dos alunos.

De acordo com o questionário diagnóstico, 100% dos alunos responderam, que entendem a Educação Ambiental, como sendo uma prática sobre o meio ambiente, para a construção de uma sociedade sustentável, o que nos leva a crer, que os alunos possuem uma sensibilidade ambiental, na medida em que acreditam que a educação ambiental é o caminho para se construir uma sociedade

sustentável, para a geração atual e as futuras. No mesmo sentido, Santos (2008) exprime, que ao motivar e capacitar as pessoas para a prática de ações preventivas, a educação ambiental, tem-se revelado uma importante ferramenta da gestão ambiental, permitindo, que as pessoas conheçam, compreendam e participem das atividades de gestão ambiental, assumindo postura proativa em relação ao problema ambiental.

Ao serem questionados o que deveriam ser feito para reduzir o lixo em sua casa (questão 2):

- 60% dos alunos responderam que deveriam reciclar materiais;
- 20% responderam que deveriam evitar desperdícios;

- 15% responderam que deveriam reaproveitar os resíduos orgânicos;
- 5% responderam que deveriam reutilizar mais.

Quanto à resposta da questão 3, acerca do local para onde vai o lixo, 100% dos alunos responderam que é para o lixão.

A resposta da questão 4, os alunos foram unânimes ao acreditarem que as práticas ambientais são importantes e devem ser trabalhadas.

Na questão 5, 90% dos alunos relataram, que a escola onde estudam, há o incentivo de práticas que levam a construção de valores socioambientais; portanto, 10% dos alunos responderam, que a escola não incentiva práticas para a construção de valores socioambientais.

Ademais, de acordo com os resultados das próximas perguntas, questões 6, 7, 8, 9, 10 e 11, respectivamente:

- Quando perguntados acerca do ambiente, onde são realizadas as atividades ambientais, 65% responderam que são realizadas dentro da sala de aula;
- Quando perguntados, se a escola onde estudam, desenvolve atividades ambientais, 99% dos estudantes afirmaram, que a escola tem desenvolvido atividades acerca do tema, no sentido de motivar os alunos a preservar o meio ambiente;
- Quando perguntados, onde são realizadas essas atividades, 15% afirmam terem realizados atividades em sala de aula, de forma contextualizada;
- Quando perguntados, como a escola desenvolve essas atividades, 85% responderam ter contato com a Educação Ambiental através de palestras e textos;
- Quando perguntados, se já haviam reciclado, 98% dos alunos afirmaram já terem trabalhado com reciclagem de materiais.
- Quando perguntados, acerca do projeto realizado pela companhia energética,

20% dos alunos ressaltaram conhecer o projeto de desconto na conta de energia.

Em agosto foi iniciado as aulas, no formato online através da plataforma Google Meet, com a observação e análise da fotografia da Ilha de Páscoa, localizada no Chile. A atenção dos alunos foi chamada para a situação devastadora da Ilha, fazendo com que eles observassem essa imagem pelo lado crítico, buscando as causas dessa degradação observada e fazendo conexão com o seu dia a dia. Fomentando neles, o desejo e a vontade de solucionar problemas ambientais relacionados à sustentabilidade.

Como resultado dessa atividade, obteve-se a surpresa dos alunos quanto à devastação causada por seres humanos, principalmente quando não há controle, sobre o uso dos recursos naturais fornecidos pela natureza.

Visando, a busca do saber e do fazer sustentáveis para a implementação do projeto, também foi recebido alguns registros fotográficos das compostagens feitas por eles, que já estavam separando os materiais que, anteriormente, iam para o lixo para reutilizar. Ainda foi comentado, que houve diminuição de um terço das sacolas de lixo, verificando assim que com pequenas atitudes, é possível mudar a realidade, que nos cerca. Com isso, todos ficaram bastante animados, ao verem o resultado de simples ações sustentáveis, como separar o lixo orgânico dos outros materiais. Além disso, começaram a observar e despertar a atenção, para uso e desperdício de água e energia, com o objetivo de evitar crise no abastecimento.

Debateu-se as ações implementadas, verificando sua eficiência através dos resultados obtidos, durante o mês do experimento, em que houve mudanças de atividades e hábitos, que diminuem o consumo exagerado e supérfluo de produtos e materiais de consumo, reforçando e efetivando uma educação ambiental natural e duradoura.

Essas mudanças, proporcionaram a todos os envolvidos melhoria da qualidade de vida e saúde, com o intuito de promover a conscientização e sensibilização, não só do aluno, como também dos familiares e quicá da comunidade em que estão inseridos, com a divulgação de pequenas atitudes e ações simples, que quando implementadas favorecem o consumo consciente e ecologicamente correto, no âmbito familiar e social, motivando transformações benéficas e duradouras, e, também, cidadãos capazes de restaurar o equilíbrio ecológico local.

Além das atividades citadas acima, por conta da pandemia do Coronavírus, não foi possível realizar algumas atividades previstas. A primeira atividade, que foi prejudicada, foi o aproveitamento do óleo de cozinha para fazer sabão, pois, não haveria o devido acompanhamento dos alunos na fabricação do sabão. Outra atividade, não realizada, foi a visita ao centro de reciclagem, para obter o desconto na energia elétrica, pois não era, o momento apropriado para aglomerações. Por último, não foi possível confeccionar revistas com práticas sustentáveis, posto que os discentes não demonstraram interesse na atividade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, mostrou a importância da conscientização e sensibilização dos alunos frente à Educação Ambiental. Considera-se que os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que durante todo o processo executado, percebemos quanto os alunos aprenderam acerca do consumo consciente, aprendizado gerado através da implementação do projeto de educação ambiental e sustentabilidade na escola.

Ainda que algumas atividades previstas não tenham sido desenvolvidas, pode-se considerar, que com a execução desta

proposta, os estudantes conseguiram adquirir maior compreensão do conteúdo ministrado, de forma que puderam perceber a relação destes com suas atividades cotidianas. Além disso, com as discussões dos temas levantados durante as aulas, houve uma contribuição para a construção de um pensamento crítico, promovendo uma reflexão diante das situações do dia a dia relacionadas à temática.

Após a aplicação deste plano de ação, foi percebido, que houve uma diminuição dos resíduos descartados pela metade. Quando a comunidade escolar é informada dos passos a serem seguidos, as práticas ambientais tornam-se hábitos, e esta, por sua vez, é tomada por uma consciência ecologicamente correta, passando a valorizar a educação ambiental.

Como forma de contribuir para uma cultura sustentável de maneira efetiva e eficaz, sugere-se, que esse projeto seja implantado em todas as escolas do nosso país. As grandes dificuldades encontradas na implementação do projeto, além de outras, seria a falta de coleta seletiva e de aterros sanitários.

Portanto, com o presente trabalho, espera-se, que os alunos e a comunidade, que os rodeiam, tenham mais consciência ambiental. Bem como, mudem hábitos prejudiciais ao meio ambiente, levando à uma sociedade ecologicamente melhor.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, B.G. Educação Ambiental e interdisciplinaridade no contexto educacional: algumas considerações. **Educ. Ambient. Em Ação**, v. 6, n. 19, p. 1 - 3, 2006.

BRASIL, **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre Educação Ambiental, institui a política nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: MEC, 2007.

BRASÍLIA, **Consumo Sustentável**: manual de educação. Brasília: Consumers International/MMA/ MEC/IDEC, 2005.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar: Ética do humano, compaixão pela terra**. 1999. Editora Vozes. Disponível em: [http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/boff/boff\\_eticahumano.html](http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/boff/boff_eticahumano.html). Acesso em: 05 out. 2021.

CARVALHO, Aloma *et al.*, **Jovens em ação! Ações para melhorar o ambiente e a qualidade de vida nas cidades**. São Paulo: Melhoramentos, 2005.

CAPRA, Fritjof *et al.*, **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2007.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. 2008. Disponível em; [http://www.acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/3080/FPF\\_PTPF\\_12\\_077](http://www.acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/3080/FPF_PTPF_12_077). Acesso em: 05 out. 2021.

GOMES, Raimunda Kelly Silva; NAKAYAMA, Luiza. Educação ambiental: saberes necessários a práxis educativa docente de uma escola amazônica amapaense. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 66, p. 257-273, out./dez. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/n66/0104-4060-er-66-257.pdf>. Acesso em: 06 out. 2021.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

MEDEIROS, Fernanda Luiza Fontoura de. **Meio ambiente**: direito e dever fundamental. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira de *et al.*, Conceitos, práticas de educação ambiental e formação cidadã na escola. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 23, n. 1, p. 185-197, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/6620>. Acesso em: 06 out. 2021.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 271-283, 2017. Disponível em: <https://>

[www.scielo.br/pdf/ea/v31n89/0103-4014-ea-31-89-0271.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n89/0103-4014-ea-31-89-0271.pdf). Acesso em: 06 out. 2021.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos. Rima. 2004.

SANTOS. Suzimara. **Valorização cultural para uma proposta de gestão ambiental**. 2008. Disponível em: <http://web.unijorge.edu.br/sites/candomba/pdf/artigos/2008/a11.pdf>. Acesso em: 04 out. 2021.

SEABRA, L. O., Taco, P. W. G., DOMINGUEZ, E. M. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, n.35,p. 103-124, 2013.

## ESTUDO DA EROÇÃO HÍDRICA PLUVIAL DO SOLO: uma proposta investigativa ensino de ciências no 7º ano

José da Silva Cardoso

Etiene Expedita Pereira Santos Ferreira

### 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo propõe uma atividade investigativa levando-se em conta a erosão do solo. O tema foi escolhido pois trata-se de um fator de risco ambiental vivenciado constantemente. Esta proposta irá contribuir no levantamento de informações sobre as diferentes causas das erosões existentes, não só antrópicas como naturais.

Devido ao crescimento populacional e conseqüentemente o aumento do uso dos recursos naturais, é inevitável a modificação do ambiente com o desgaste da superfície terrestre onde se encontram as rochas, o solo e o subsolo. Por outro lado, é necessário reconhecer que o próprio vento provoca a enculturação de relevo como, por exemplo, em montanhas, grandes rochedos ou até mesmo no transporte de areia de desertos, lençóis e praias, modificando paisagem e mudando hábitos de vida de uma comunidade inteira. Essa modificação ambiental, seja por causas humanas ou não, pode trazer sérios prejuízos ao ecossistema e também à qualidade de vida das pessoas.

A força humana no processo de transformação do ambiente tem provocado enorme impacto. Sobre o bem-estar social, o ser humano transforma seu habitat a todo o momento e é nesse processo que, ao mesmo tempo que destrói a natureza e constrói bens materiais para sua comodidade, deixa rastro irreparável de destruição.

O homem desmata, garimpa, implanta estradas, constrói cidades e cultiva produtos agrícolas e, em todo esse processo, é inevitável que mudanças e transformações

deixem de ocorrer e cada ação humana no processo de transformação, urbanização mal planejada, industrialização de forma irresponsável intensifica o processo erosivo e, como resultado, traz sérios prejuízos ao solo, um dos recursos mais importantes para nossa produção de alimento.

Para melhor compreensão, existem vários tipos de erosões. A erosão glacial, por exemplo, mesmo sendo um acontecimento distante de nossa realidade, afeta diretamente nosso ecossistema com o aquecimento do planeta e o aumento das águas oceânicas. Assim, é nas regiões polares da terra que a todo momento vem ocorrendo desprendimento de enormes placas de gelo que são carregadas pelas águas, aumentando exponencialmente o nível dos oceanos e mares.

Quando se fala em erosões marítimas ou costeiras, sabe-se que ocorrem nas praias ou costões rochosos no litoral. É a erosão provocada pelas ações das águas dos mares que a todo tempo levam e trazem materiais ao litoral, modificando o meio através de sua ação química e mecânica.

A erosão urbana é um exemplo real em nosso país. Quando provocada pelas águas da chuva, no período chuvoso, é comum em noticiários (jornais, rádio e internet) os deslizamentos de terra, destruição de casas e a morte de pessoas, os quais são fruto de ações mal planejadas realizadas pelo homem. De acordo com Rodrigues (2019), o Sul e o Sudeste concentram as maiores áreas de suscetibilidade alta ou muito alta a

deslizamento, por serem regiões serranas ou planálticas edificadas em terrenos geológicos de grande mobilidade e fragilidade crustal, destaca o órgão. O Rio de Janeiro, com 53,9% de seu território, Espírito Santo com 44,9% e Santa Catarina com 33,7% foram as unidades da Federação que mais se mostraram altamente suscetíveis.

Diante disso, levando-se em conta o que foi supracitado, a proposta investigativa terá como base a erosão hídrica pluvial, responsável pela desagregação das camadas finas do solo, o transporte de terra pelas águas correntes e a reposição desse solo em leitos de rios, lagos e lagoas, provocando mudanças no relevo e prejudicando todo o meio ambiente.

Trabalhar essa problemática ambiental é importante dentro do ensino de Ciências por investigação; entretanto, ela pode e deve ser trabalhada em outras áreas, pois um dos princípios da Educação Ambiental é o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade. O ensino de ciências de que trata esse artigo levanta a bandeira em favor da formação de pessoas com a capacidade de agir como cidadãos responsáveis que possam apresentar soluções ao problema levantado. Sendo assim, o objetivo desse trabalho de conclusão de curso é construir uma proposta investigativa no ensino de Ciências sobre o processo de erosão do solo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Quando buscamos desenvolver um trabalho de qualidade em sala de aula nas disciplinas de ciências, seja ela humana ou ambiental, a formação é a ferramenta indispensável para alcançar tal objetivo. Entende-se que bons professores inevitavelmente devem ter uma boa formação acadêmica, um conhecimento relativamente bom nas áreas

científica, filosófica, pedagógica, entre outras áreas de conhecimento. Esse professor deve estar sempre buscando o que há de novo, sendo oferecido em sua área de atuação, pois isso irá ajudá-lo a construir um caminho para refletir sua prática pedagógica e continuamente aperfeiçoar a formação que inicialmente adquiriu em seu curso de Licenciatura ou em sua área de conhecimento escolhida no início de sua carreira.

O Ensino por Investigação em Ciências é apontado por autores Carvalho (2007) como sendo um modelo de proposta didática que privilegia a problematização, na qual o aluno é o sujeito do conhecimento e a construção desse conhecimento é realizada a partir de interações com outros sujeitos e com o meio circundante. Sasseron e Carvalho (2011) ressaltam a necessidade do desenvolvimento de atividades em sala de aula que possibilitem argumentações entre alunos e professor em momentos de investigação, os alunos são levados a formular hipóteses, criar argumentos para defendê-las, propondo afirmativas e reunindo fatos que levem a explicação do que se está investigando.

### 2.1 História do EnCI no Brasil

A educação reflete a sociedade e seus interesses em variados contextos, seja ele histórico, político, sociológico, antropológico, filosófico e científico. Ao longo de nossa história, acompanhamos avanços da humanidade deste a idade da pedra lascada, passando por avanços científicos como, por exemplo, o domínio do fogo, o aparecimento da escrita, as grandes conquistas de homens que deixaram seus nomes eternizados nos livros de História, passando pelo período das grandes navegações que provocou grandes descobertas como, por exemplo, o descobrimento da América e conseqüentemente do Brasil. Quando olhamos para a História, con-

templamos a Ciência no processo de industrialização, provocando grandes revoluções e mudando para sempre o modo de vida de pessoas de todo o planeta, tudo isso graças a aplicação prática da ciência investigativa que, mesmo sem o claro conhecimento prático, já era posto em prática.

Do que trata o ensino de Ciências como disciplina obrigatória no currículo das escolas no Brasil, reporto a discussão ao ano de 1961 quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 4.026, que tornou obrigatório o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, fazendo com que aumentasse o tempo dedicado ao ensino da disciplina nas escolas públicas.

Quando os militares tomaram o poder no ano de 1964 e instauraram o período conhecido como ditadura militar, o ensino de ciências era dedicado a formar e profissionalizar pessoas para o mercado de trabalho, fazendo com que o ensino de ciências amargasse um enorme retrocesso quanto ao seu objetivo principal, descaracterizando um saber investigativo e experimental para atender aos interesses políticos partidários em nome de um necessário avanço tecnológico e social.

No ano de 1996 foi aprovada a mais nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação conhecida como LDB nº 9.394/96 que arregimentou a educação nos moldes como conhecemos hoje. Logo em seguida, foi criado outro documento importantíssimo chamado de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a união desses dois documentos garantiu ao professor de Ciências da rede pública, formação continuada e iniciativas reflexivas para planejamento de uma boa prática pedagógica. No início desse período, era comum ocorrerem semanas pedagógicas sempre no início do ano letivo, objetivando uma boa preparação profissional do magistério logo no início das aulas.

O último capítulo da história do ensino de Ciências como instrumento investigativo ocorreu com a implantação do documento criado em 2017 e implantado em 2018, chamado de Base Nacional Comum Curricular em que as áreas do conhecimento ganharam novas regras normativas, inclusive o objeto de conhecimento de Ciências. Conforme enfatizado pela BNCC:

[...] não basta que o conhecimento científico seja apresentado aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para eles, de fato, envolvam-se em processo de aprendizado nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilite exercer e ampliar sua capacidade e aperfeiçoar sua curiosidade, observação, raciocínio lógico e de criação, desenvolvendo 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 da Ciência da Natureza. (BRASIL, 2017, p. 329).

O ensino de ciências colocado em prática por meio do método de investigação é um trabalho possivelmente realizado no ano final do ensino fundamental, mas nada impede que essa mesma metodologia seja utilizada nos anos iniciais de forma gradativa e considerando a evolução da aprendizagem em cada fase do desenvolvimento, seja ele físico, social, emocional e cognitivo.

### **3 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO (EnCI)**

O ensino de ciências sob uma perspectiva reflexiva pedagógica tem sido utilizado por muitos professores da rede para fugir da mesmice diária em trabalho de sala de aula. O primeiro passo a ser dado começa por fazer um levantamento prévio sobre as experiências que os discentes vivenciaram com o ensino de ciências ao longo de seu histórico em sala de aula, elencando a

importância do trabalho de ciência por investigação podendo acontecer em sala de aula, nas dependências do prédio, escolas, sala de laboratório e principalmente pesquisa de investigação científica em campo. A teoria do conhecimento da disciplina do ensino de Ciências parte da premissa adquirida no campo teórico. A teoria sempre é planejada antes da prática e, por mais que se valorize o ensino de ciências por investigação, não podemos pular a prática reflexiva do ensino de ciências, pois ela ajuda a ter uma visão de futuro sobre o que se pretende alcançar e é exatamente isso que alguns teóricos chamam de modelo de racionalidade prática, no qual o professor é considerado um profissional que toma decisões e cria em sua ação pedagógica um trabalho complexo, singular e estável. No entanto, de acordo com essa concepção, a prática não é apenas a aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas um espaço de criação e reflexão em que novos conhecimentos são constantemente gerados e modificados.

Diante das ideias sobre a parte teórica da construção de um aprendizado autônomo utilizando um método investigativo para aprender ciências, percebe-se que há uma tênue linha que diferencia o saber do fazer. O que temos em nossas escolas são alunos carregando um pesado fardo de medo de cometer algum erro no processo de aprendizagem, eles não veem que errar é um degrau para alcançar o acerto e, por conseguinte, a autonomia e o sucesso.

A fala foi e é a principal ferramenta usada para guiar o educando ao conhecimento. O aluno sempre vai precisar de um facilitador do saber. Mesmo que no método de ensino por investigação se valorize mais a prática, que são as aulas experimentais, ainda assim não podemos abrir mão do processo de reflexão inicial e os experimentos são uma boa ação para reflexão, pois os erros co-

metidos nessa etapa são tidos como normais e ajudam no processo de aprimoramento humano.

Assim, não podemos continuar usando livro didático como única fonte de conhecimento, único material de apoio, é preciso inovar, precisam-se acrescentar mecanismos que possam mediar o aluno a uma aprendizagem significativa e autônoma.

#### 4 METODOLOGIA

Nos últimos anos, adotaram-se novos meios e nova referência para o ensino de ciências nas unidades escolares em todo o país e o novo modelo de trabalhar a disciplina de ciências está voltado para a valorização e conscientização dos alunos para com o meio no qual eles estão inseridos, privilegiando a interação e a contextualização do conhecimento adquirido ao invés de compartimentar o saber sem uma integração social e ambiental.

Para que aconteça o EnCI, é importante o apoio da gestão da escola, dos professores que trabalham na mesma área de conhecimento, tanto das ciências da natureza quanto da ciência humana, prática que deve ser comum na aplicação de uma nova metodologia na unidade de ensino.

Esta proposta pedagógica foi organizada e construída no contexto do curso de especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental - "Ciência é 10!", onde teve como objetivo a formação continuada de professores de Ciências do 6º ao 9º ano. Assim, a proposta aqui apresentada está voltada para alunos do 7º ano e recomenda o método da investigação dentro do ensino de Ciências.

Quando afirmamos que o conhecimento é fruto de provocações e que ela geralmente aparece em forma de perguntas, podemos afirmar que se não existissem ques-

tionamentos, não haveria conhecimento científico, se partimos da premissa de que são as perguntas que realmente importam, pois são elas que iniciam o momento de conflito, que por sua vez provoca mudanças.

Para realização de tais propostas, é necessário realizar o levantamento bibliográfico e análise de documentos para dar suporte à construção de cada etapa do processo teórico e metodológico.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrevendo os achados da prática pedagógica com a utilização de Atividade de Investigação (AI), buscamos entre os Eixos Temáticos e seus Recursos Didático-Tecnológicos do Ciências é 10, abordando clima, rocha e solo: uma família unida, lançamento da Ciência Hoje na Escola, que trata dos efeitos nocivos na superfície do solo.

Para ser trabalhada em sala de aula, a atividade por investigação deve seguir algumas etapas as quais serão descritas a seguir.

### 5.1 Diagnósticos iniciais

O diagnóstico inicial é a ferramenta mais importante a ser desenvolvida no pré-fácio da investigação. Com a aplicação da atividade diagnóstica, abre-se a porta para o início de todo o processo de ensino e aprendizagem. O foco é realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos provocando uma reflexão sobre o que eles dominam a respeito das erosões causadas pelas chuvas. Para iniciar o processo investigativo, precisa ser realizado o levantamento prévio do conhecimento que os alunos tem sobre o assunto e isso pode ser feito até em uma roda de conversa.

Toda a fala dos discentes deve ser analisada e arquivada, seja no quadro ou em uma folha de papel. Neste momento, é co-

mun que os alunos tragam conceitos prévios construídos no dia a dia. Por exemplo, se na cidade há locais com muita erosão, é provável que eles ressaltem algo que tenha lhe chamado atenção. Se houver alguma cratera em destaque na região, alguns questionamentos podem ser realizados, como: qual a causa da existência daquela cratera? Por que justamente naquele lugar ela se formou? Qual perigo ela representa para nossa cidade? É possível recuperar aquele lugar? E a pergunta que mais foi enfatizada: o que é mais correto, recuperar ou preservar a natureza?

Estes questionamentos provocam curiosidade, dúvidas e também servem como instrumento no crescimento intelectual para mudanças positivas dos alunos.

### 5.2 Atividade prática

Neste momento, é importante que o professor de Ciências converse com os coordenadores, supervisores e pais e busque as documentações necessárias para que consiga realizar a atividade prática com os alunos. Para isso, recomenda-se uma visita a locais em que a erosão hídrica pluvial é evidente na região e não pode ser negligenciado o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e também o distanciamento mínimo do local, a fim de manter a integridade física de todos os envolvidos. Além disso, é importante que os discentes carreguem ferramentas didáticas como caderno, lápis e canetas para tomar nota de tudo o que virem e ouvirem de importante no momento da prática. Este será um momento atípico daquele vivenciado em sala de aula e é muito provável um retorno positivo dos alunos.

No tratando de ensino de ciências, as experimentações e as atividades práticas tem um papel importante no processo de aprendizagem dos alunos, pois tais métodos possibilitam uma melhor compreensão

dos conteúdos da grade curricular. Andrade e Massabni (2011, p. 840) definem 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”. Os autores Andrade e Massabni (2011) ressaltam ainda que, na atividade prática, a experiência física deve necessariamente ocorrer para que o estudante tenha a possibilidade de abstrair informações do objeto ou fenômeno estudado, sejam elas confirmações de informações anteriores ou novas informações que a experiência propicia.

Munido de toda segurança possível, incentive os alunos a conversarem com moradores próximos para relatarem suas experiências quanto às problemáticas das erosões hídricas pluviais. Os alunos podem utilizar um questionário previamente definido em sala de aula, ou podem fazer uma entrevista com questões abertas. O importante é registrar todas as falas. Além disso, é relativamente importante que, na medida do possível, estes alunos tirem fotos do que estão vendo no local: se há moradores em risco de acidente, se há deslizamento no momento que estão em campo, qual a cor das camadas do solo exposto, animais na região, lixo e demais aspectos passíveis de análise e discussão posterior em sala de aula.

Ao final de toda a análise, aconselha-se o recolhimento de uma porção do solo do local erodido para ser analisado no laboratório da escola (se não houver laboratório, o professor pode usar de outros locais para desenvolver a atividade).

### 5.3 Análise do solo na escola

Em dia e hora preestabelecidas, leve os alunos ao local onde será realizada a análise do material coletado na atividade prática

e realize uma análise superficial do solo para entender alguns aspectos que tornam o lugar propício à tamanha erosão. Diante disso, recomenda-se que o professor se baseie no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018) e também utilize manuais e protocolos para facilitar a dinâmica de ensino, tal como o trabalho de Lima (2016), o qual norteará quanto às características do material coletado e o auxiliará a identificar qual tipo de solo e por que ocorre erosão naquela área, sendo um facilitador da aprendizagem dos alunos.

Nesta ocasião, é cabível falar sobre a vegetação relativa ao solo identificado, pois com base no tipo de solo pode haver uma vegetação específica e na sua falta pode ser um facilitador da erosão. Pontos como o empobrecimento do solo e a falta de proteção verde devem ser trabalhados no momento da análise.

### 5.4 Avaliando a proposta investigativa

Este é o momento que o professor provoca nos alunos uma discussão sobre o que foi visto na atividade de campo e também foi aprendido na análise do solo. Pode ser feito uma roda de conversa, uma apresentação em sala de aula ou até mesmo um jogo de perguntas e respostas, o professor precisa usar da sua criatividade e didática para incluir o aluno nas discussões e também para que consiga tirar suas próprias conclusões sobre o que foi trabalhado durante o processo. Todas as perguntas levantadas no diagnóstico inicial devem ser retomadas e respondidas após todo o processo de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto, as atividades investigativas devem vir acompanhadas de uma problemática que desperte nos alunos a vontade de resolvê-las, levantando suas opiniões e hipóteses, buscando conhecimen-

tos, testando suas opiniões e envolvendo os demais alunos no processo. 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.

Igualmente, a atividade proposta busca responder alguns conceitos práticos contido na aula como, por exemplo, uma reflexão sobre o que é o solo. Nesse momento, baseado nos materiais de apoio, sabe-se que mais de uma teoria pode ser levantada para responder às questões, pois de fato, o solo é um material de trabalho para descobertas, construções e produção de alimentos. Assim permitirá o melhor compartilhamento de informações levando em consideração todos os saberes adquiridos por cada discente.

Sobre a organização dos conhecimentos e aplicação sistemática conceitual da atividade investigativa, a proposta de Atividade Investigativa permite que os alunos consigam caminhar em direção ao aprendizado com mais autonomia e confiança. A evolução dos alunos no que concerne à aquisição de saberes e construção de novas ideias tende a ser significativa, assim pode-se dizer que o trabalho investigativo é a melhor metodologia da disciplina de ciências para motivar positivamente os alunos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendendo de forma clara o que se pretende, podemos dizer que ao longo do corpo do artigo pretendíamos buscar meios metodológicos para trabalhar a atividade investigativa sobre o processo de erosão hídrica pluvial do solo para turmas do 7º ano. De forma objetiva, mostrou-se que realmente há a necessidade de trabalhar a temática desse artigo, começando nas séries finais do ensino fundamental das escolas públicas. Entendemos ainda que o homem assume o principal

papel no processo de erosão da terra e que tudo isso prejudica a todos os seres vivos, principalmente o ser humano, com prejuízos na área econômica e social. Importante lembrar que a terra que se extrai a maior parte dos alimentos que chega a nossas mesas.

Por fim, devemos olhar os métodos trabalhados dentro da disciplina de Ciências e mediar nossos alunos na busca de descobertas científicas e do prazer em aprender.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 17, n. 4, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: LDB, Lei nº 9.394/1996. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 out.2021.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **LDB nº 9.394/96**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 22 out.2021.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 4.026**. Disponível em: <https://prespublica.jusbrasil.com.br/legislacao/108164/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61>. Acesso em: 22 out.2021.
- CARVALHO, A.M.P. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Ed. Scipione, 2007.
- EMBRAPA, 2018. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1107206/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>. Acesso em: 22 out.2021.
- RODRIGUES, L. **Regiões Sudeste e Sul concentram áreas com risco de deslizamento**. **Agencia Brasil**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-11/regioes-sudeste-e-sul-con>



centram-areas-com-risco-de-deslizamento.  
Acesso em: 22 out.2021.

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.

# GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RECICLAGEM NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Yara Alves da Silva  
Maria Gabriela Sampaio Lira  
Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos é resultado de toda e qualquer ação humana, desde a simples tarefa da alimentação até processos tecnológicos que visam otimizar a vida na Terra. Ou seja, a condição humana e recreação da natureza, configura-se na inevitável produção de resíduo, como comenta Jung (2012). Uma vez reciclados, esses materiais podem ser reutilizados, podendo ser encontrados nos mais diversos produtos, como livros, fitas de áudio e vídeo, lâmpadas fluorescentes, concreto, latas, embalagens plásticas, bicicletas, baterias, pontos de ônibus, banheiros públicos e pneus de automóvel (VALLE, 1995).

Segundo Valle (1995), o ato de reciclar significa refazer o ciclo, permite trazer de volta, a origem, sob a forma de matéria-prima aqueles materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo suas características básicas.

Dessa forma, os 3 Rs da Sustentabilidade tem como objetivo minimizar o impacto ambiental causado pelo desperdício de materiais: 1. Reduzir: é necessária a revisão de valores e de consumo a fim de se evitar produzir resíduos em excesso. 2. Reutilizar: é necessária a valorização e utilização de bens de consumo duráveis e retornáveis que permaneçam no sistema por mais tempo. 3. Reciclar: último recurso a ser adotado com os materiais que não possuem mais qualidade ou capacidade de utilização. É um encaminhamento que requer custos de coleta, adequação e tecnologias apropriadas de recicla-

gem para que o material possa retornar a ser utilizado pelo sistema (VIZENTIM e FRANCO, 2009).

Sendo assim, o lixo é composto de resíduos sólidos e por objetos que não são mais utilizados porque serviu ao seu propósito e não é mais útil (FREIRE, 2002). No entanto, estes objetos podem readquirir valor nas mãos das crianças e adolescentes. Se bem utilizado, pode servir também como material pedagógico. Principalmente no ensino infantil, mas também no ensino fundamental e médio, trabalhos com reciclagem do lixo confeccionados junto com os alunos podem contribuir na conscientização das crianças e adolescentes em relação ao uso racional dos recursos naturais (BINATTO *et al.*, 2015).

Desta forma, ao trabalhar a reciclagem podemos integrar três campos de experiência e eixos de aprendizagem pautados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) trabalhando com a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade do aluno. Na sensibilização, o aluno toma contato com o ambiente ou área de estudo e por meio de práticas de percepção ou simples observação, se percebe a dimensão ambiental. Na compreensão, o aluno é levado a compreender os ciclos, atividades ou funções de cada parte do sistema de estudo em relação à dinâmica do todo. Na responsabilidade, o aluno passa a identificar as responsabilidades devidas como parte integrante do meio ambiente e do mundo (SORRENTINO, 1998).

Os resíduos sólidos são os resultados das atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, podendo se apresentar de forma sólida ou semissólida, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004). Diferente do lixo que pode ser entendido como algo descartável e impossível de ser reaproveitado, o resíduo sólido é baseado na possibilidade de reutilização, partindo do pressuposto de que esses resíduos podem ser matéria-prima na produção de novos artefatos (ANDREOLI *et al.* (2014).

Para utilizar o material reciclado como aspecto lúdico e torná-lo instrumento de aprendizagem em um primeiro momento, é necessário começar com uma roda de conversa sobre como eles acham que seria esse material, onde podemos encontrá-lo, o que podemos fazer para contribuir com o meio ambiente, entre outros. É interessante haver um espaço na escola ou na própria casa do aluno para oferecer oportunidades para as crianças brincarem com esses materiais ou inclusive reutilizá-los a fim de que aconteça um desenvolvimento intelectual da criança “provocando” o processo cognitivo de resoluções e logo de conhecimento (RIBEIRO, 2013).

Essa tendência de ensino não tem o propósito de supervalorizar a construção de atitudes em detrimento dos demais conteúdos, mas ressaltar que a abordagem simultânea do conjunto deste conteúdo é necessária e indispensável para a formação integral do estudante cidadão que se pretende. É nesta perspectiva que a LDB nº 9394/96 destaca:

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p. 17. art. 22).

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo geral sensibilizar os alunos da Escola José Pereira Gonçalves sobre a importância de reciclar os resíduos sólidos. Como objetivos específicos, visa elaborar com os alunos caixas identificadas por cores para que eles possam separar o lixo em sua casa; reutilizar os materiais separados pelos alunos mediante o artesanato e, por fim, fazer uma exposição na escola com o material separado pelos alunos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A meta do processo pedagógico é levar o aluno a alcançar a capacidade de compreender e intervir na realidade, gerando autonomia e humanização. Para tanto, a educação escolar deve se sustentar em três pilares: sólida base científica, formação de solidariedade social e constituição de cidadania ativa. De forma simplificada, pode-se dizer que a meta é alcançar a aprendizagem dos alunos. Para tanto, algumas competências devem permear docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem: humildade, pois os agentes do processo são seres qualificantes; sinceridade, para impedir “soluções mágicas”; integridade, presença de ética nas relações sociais; pluralidade, para acolhimento das diversidades e solidariedade, para promoção de vida cooperativa (CORTELLA, 2017).

Atualmente, o professor tem ao seu dispor diversos métodos, ferramentas e abordagens que podem auxiliar na mediação do processo pedagógico e construção do conhecimento. Estar permeável ao aprendizado contínuo (formação continuada) é extremamente importante ao docente, visando atualização, bem como conhecer as possibilidades e limitações das ferramentas didáticas disponíveis (BINATTO *et al.*, 2015).

O termo “aprendizagem significativa” tem sido utilizado na Educação Básica de forma muito ampla. Nas escolas, observa-se que todo e qualquer projeto passou a objetivar a aprendizagem significativa, mas poucos profissionais conhecem as bases teóricas que sustentam tal conceito. Segundo Moreira (2011), o referido termo tem sido utilizado de forma polissêmica e superficial, e toda aprendizagem passou a ser considerada significativa. Nesta linha de raciocínio, diferentes atividades sob perspectivas diversas passaram a ser denominadas “ensino investigativo” ou Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), levando a uma vulgarização do tema.

## 2.1 Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) – Fundamentos

O EnCI é uma abordagem de ensino que tem apresentado ascensão no Brasil nos últimos anos. Montanini *et al.* (2018) relataram um aumento significativo de estudos relacionados à abordagem EnCI a partir do ano de 2015. O EnCI prioriza a aprendizagem ativa e o aluno, com a mediação e orientação do professor, constrói o conhecimento, para tanto trata-se de uma abordagem construtivista. Conforme Moran (2018), a aprendizagem ativa valoriza o protagonismo do aluno e sua participação em todo o processo. Segundo este autor, as metodologias ativas são métodos e estratégias centradas no aluno e em sua construção de conhecimento. Assim, o EnCI pode ser utilizado no contexto das metodologias ativas.

Sob os pilares construtivistas de Piaget e Vigosky, Carvalho (2013) propõe as Sequências de Ensino Investigativas (SEI's) como atividades (aulas) planejadas:

[...] do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições para trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-

-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9).

Na abordagem do EnCI, o conhecimento prévio do aluno é priorizado e a aprendizagem será consolidada a partir do levantamento e testes de hipóteses. Os testes de hipóteses feitos pelos próprios alunos proporcionam o acerto e o erro, assim o aluno poderá analisar, refletir, discutir e construir o seu próprio conhecimento a partir de concepções próprias, favorecendo a alfabetização científica (SASSERON, 2015).

Carvalho (2013), sob a perspectiva de Piaget, aborda a importância de um problema na construção do conhecimento. O aluno deixa de ser um mero receptor e poderá raciocinar e refletir sobre questões que contribuirão para o desenvolvimento cognitivo. A mesma autora cita que o problema não pode ser qualquer tipo de questão. O problema a ser investigado deve se relacionar com a realidade dos alunos (contextualizado) e provocar uma inquietação (engajamento), para que estes se sintam motivados a investigar.

De acordo com Zompero e Laburu (2011), o contato dos alunos com novas informações é relevante para as atividades investigativas e se faz necessária a comunicação destas novas informações entre os alunos. Observa-se, então, a importância da linguagem no EnCI, pois as discussões e as explicações feitas pelos alunos e professor auxiliam o processo de construção do conhecimento.

É importante ressaltar o papel do professor em todo o processo investigativo, uma vez que é ele que media, facilita, orienta e, acima de tudo, planeja o processo. No EnCI, o professor deve estar apto a aprender novas formas de ensinar, deixando de ser o

centro, como no modelo tradicional de ensino, passando a mediador do conhecimento em meio aos alunos. Para abandonar a característica de educador meramente transmissor do conhecimento, é necessário ao professor aguçar a criatividade e o espírito investigativo para que possa, assim, motivar os alunos e interagir com maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a avaliação durante a aplicação de uma sequência investigativa deve ser formativa, pois o professor deve acompanhar a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos (CARVALHO, 2013).

## 2.2 A abordagem do ensino de ciências por investigação à luz da aprendizagem significativa

As pressões externas do mundo moderno têm provocado transformações na educação a fim de formar alunos críticos, reflexivos e atuantes, mais preparados para uma sociedade moderna.

O EnCI é uma abordagem que favorece a formação de um aluno protagonista e ativo, contudo é importante analisar “Quais estratégias podem ser utilizadas para que o conhecimento se construa de forma significativa?” (NOVAK; GOWIN, 1996; MOREIRA, 2011; MASINI; MOREIRA, 2017). Masini e Moreira (2017) destacam que a aprendizagem significativa não é a construção de um conhecimento inesquecível, pois o esquecimento pode ser considerado natural. Contudo, quando há construção significativa do conhecimento, pode-se passar um tempo sem a utilização dele, ao ter contato novamente com a informação, o indivíduo terá a sensação de que é possível reaprender a temática com facilidade.

A reaprendizagem pode ser considerada uma vantagem da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem mecânica, uma vez que nesta última o conhecimento é rapidamente perdido. Acredita-se que a abordagem do EnCI pode favorecer trabalhar etapas essenciais para a consolidação da Aprendizagem Significativa. Neste sentido, afirma-se que o professor tem um papel muito importante no processo de elaboração e/ou adequação de SEIs para trabalhar conteúdos de ciências com a intencionalidade de influenciar a estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 2011).

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 subsunções 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 (MOREIRA, 2011).

## 2.3 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos, comumente chamados de lixo, contêm uma parcela de cada material que chega do interior de residências, empresas, estabelecimentos, entre outros, e um amplo espectro de organismos patogênicos, além de numerosos elementos tóxicos que representam risco para a saúde humana e as condições ambientais (SANTOS, 2010).

Segundo Matuti e Santana (2019), quando os resíduos sólidos são manejados adequadamente, eles adquirem valor comercial e podem ser utilizados na forma de novas matérias-primas ou novos insumos para sua melhor destinação. Leis que orientem as questões sobre os resíduos sólidos e seus

impactos ambientais se tornam importantes para um país.

O Brasil possui leis que regem os resíduos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), nº 12.305, é a lei que trata o tema de forma abrangente. Ela foi publicada em 2010, concomitantemente foram publicadas Políticas Estaduais, como, a de Minas Gerais, Lei nº 18.031 de 2009, e a de São Paulo, Lei nº 12.300 de 2006, que contribuíram no sentido de melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos no país (PIMENTA *et al.*, 2015).

## 2.4 Os tipos de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, criada pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O Decreto nº 7.404/2010 instituiu e delegou ao Comitê Interministerial - CI, composto por 12 Ministérios e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, a responsabilidade de coordenar a elaboração e a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Além da classificação citada, o texto preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos propõe outra forma para agrupar tais resíduos, que considera o local ou atividade em que a geração ocorre:

**Resíduos Sólidos Urbanos:** divididos em materiais recicláveis (metais, aço, papel, plástico, vidro etc.) e matéria orgânica;

**Resíduos da Construção Civil:** gerados nas construções, reformas, reparos e demolições, bem como na preparação de terrenos para obras;

**Resíduos com Logística Reversa Obrigatória:** pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrifican-

tes - seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, entre outros a serem incluídos;

**Resíduos Industriais:** gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Normalmente, grande parte são resíduos de alta periculosidade;

**Resíduos Sólidos do Transporte Aéreo e Aquaviário:** gerados pelos serviços de transportes, de naturezas diversas, como ferragens, resíduos de cozinha, material de escritório, lâmpadas, pilhas, entre outros;

**Resíduos Sólidos do Transporte Rodoviário e Ferroviário:** gerados pelos serviços de transportes, acrescidos de resíduos sépticos que podem conter organismos patogênicos;

**Resíduos de Serviços de Saúde:** gerados em qualquer serviço de saúde;

**Resíduos Sólidos de Mineração:** gerados em qualquer atividade de mineração;

**Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (orgânicos e inorgânicos):** dejetos da criação de animais, resíduos associados a culturas da agroindústria, bem como da silvicultura, embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos.

**Reciclagem:** É o processo de conversão de desperdício em materiais ou produtos de potencial utilidade. Este processo permite reduzir o consumo de matérias-primas, de utilização de energia e a poluição do ar e da água, ao reduzir também a necessidade de tratamento convencional de lixo e a emissão de gases do efeito estufa. A reciclagem é um componente essencial da gestão de resíduos moderna e é o terceiro componente da hierarquia dos resíduos «reduzir, reutilizar e reciclar». Segundo o art. 3º da Lei 12.305, inciso XIV, a “reciclagem [é o] processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de

suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos [...]”, ou seja, reciclar significa transformar o resíduo em um produto novo.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de um estudo de práticas pedagógicas, desenvolvido com uma abordagem de natureza qualitativa, construído a partir de observações do autor dentro de uma perspectiva fenomenológica. Esta pesquisa foi realizada na Escola Pública José Pereira Gonçalves, em Duque Bacelar - MA, de um universo de 07 docentes e 105 discentes do turno vespertino e faz parte desta pesquisa uma amostra de 01 docente e 32 discentes, de uma turma do 6º ano, na qual foi trabalhado o assunto: lixo e reciclagem.

Para responder à temática, procuramos apresentar a importância da reciclagem do lixo dentro da educação nas escolas, buscando despertar nos alunos a grande necessidade de se preocupar com o meio ambiente e com o futuro do nosso planeta. Este estudo consta de uma fundamentação discutida e prática da reciclagem nas escolas e, ainda, mostra como deve ser trabalhado no ambiente escolar. Assim sendo, fica evidente que o ensino de ciências tem muito a contribuir para a formação cidadã dos estudantes da Educação Básica, em vários aspectos e vamos procurar respostas para as seguintes questões junto aos alunos do ensino fundamental maior:

*Qual a importância da reciclagem do lixo?*

*Qual a necessidade de se reduzir, reutilizar e reciclar o lixo?*

*Você separa o lixo na sua casa? Vamos começar a separar?*

*Vamos fazer artesanato com os materiais*

*que vocês separaram?*

*Que tal fazermos uma exposição na escola com o artesanato que vocês vão produzir?*

Foi trabalhado, primeiramente, uma observação sistemática do cotidiano escolar dos alunos. Posteriormente foi utilizada a dialética como ponto principal para criar metodologias direcionadas à melhoria na qualidade da aprendizagem, objetivando a inserção e ênfase da importância da reciclagem dos resíduos sólidos para a aquisição de conhecimentos. A observação durou um mês e foi realizada durante outubro de 2021, em que professor – alunos realizaram a troca de conhecimentos. Se o foco está na aprendizagem, a avaliação não é sobre o que foi transmitido de conhecimento, foram avaliados alguns critérios, como o que o aluno foi capaz de aprender e que atitudes positivas o aluno irá adotar a partir de agora.

Mediante a pesquisa realizada na referida escola, concluímos que o instrumento de reciclagem é de caráter descritivo e visa ao ensino de melhor qualidade. Para Carvalho (2013, p. 9), a sequência de ensino investigativa (SEI) pode ser descrita como uma sequência de atividades que abrange um tópico do programa escolar em que cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com os novos de maneira que possa passar do conhecimento espontâneo ao científico, buscando entender os conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Como o processo de ensino-aprendizagem não é algo que se apresenta de imediato “[...] o número de aulas necessárias para a aplicação dependerá das condições particulares de ensino, ou seja, número de alunos por sala, quantidade de aulas disponíveis, e ainda, da escolha do professor em aprofun-

dar certos temas” (BELLUCCO; CARVALHO, 2014, p.39-40). Partindo desse princípio, esta proposta foi realizada em seis etapas descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição resumida das atividades realizadas com os alunos

Encontros	Atividades desenvolvidas	Duração em horas
1°	Observação, estabelecendo os critérios e o que foi avaliado nessa observação	2
2°	Aula expositiva, objetivo da aula, trabalhar as questões com os alunos	2
3°	Aula para elaboração de caixas identificadas para a coleta seletiva de lixo	1
4°	Aula para confecção de materiais artesanais (com a definição deles) para a reutilização de materiais separados na coleta seletiva	3
5°	Exposição dos materiais confeccionados na escola e explicação pelos alunos com base no que aprenderam ao longo das aulas	2
6°	Reflexão sobre o desenvolvimento do projeto, do que significou para os alunos e o que mudou	2

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

### 3.1 Diagnóstico inicial

Foram discutidos os impactos ambientais causados pelo lixo, sua destinação final pela classificação, processos de decomposição, contaminação de recursos hídricos por meio de lixiviado e maneiras de se reduzir esses problemas. Com base nesses temas, foram passados aos alunos conceitos sobre reciclagem e decomposição dos resíduos sólidos. A partir do entendimento dos alunos com relação sobre os vários aspectos que envolvem problemas ambientais causados pelo lixo, buscamos avaliar os alunos por meio de uma discussão dirigida na qual eles poderiam tirar suas dúvidas. Foram abordados temas, como os prejuízos que o descarte indevido de lixo causa à sociedade e formas de obtenção de renda com a reciclagem ou reutilização.

crítica, quanto à importância da preservação do meio ambiente, quanto às condições básicas e necessárias para que a sua vida, a de seus familiares e de toda a comunidade na qual ele está inserido se torne mais saudável.

Para Muline *et al.* (2013, p.193):

[...] a mudança para um mundo mais sustentável só será possível se perpassada pela escola, sendo que essa precisa de urgentes mudanças no âmbito de formação de professores inicial e continuada, mudanças no currículo, desenvolvimento de novos materiais de ensino, entre outros, que, associados à inserção de novas metodologias poderão, aos poucos, inserir a educação em um novo momento, em que se fomente nas escolas a Educação Ambiental com a devida atenção para que essa não se torne reducionista como temos observado, sendo repleta de discursos midiáticos, visto o modismo dos temas ecológicos (MULINE *et al.*, 2013, p.193).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos principais objetivos desta pesquisa foi proporcionar aos alunos a oportunidade de discussão sobre os problemas ambientais do seu próprio meio, despertando-os para uma avaliação exigente, ativa e

### 4.1 Avaliando as atividades investigativas

Foram trabalhadas algumas questões-problema, como: Qual a importância da reciclagem do lixo? (Quadro 2). Qual a necessidade de se reduzir, reutilizar e reciclar o lixo? (Quadro 3). Você separa o lixo na sua

casa? Vamos começar a separar? (Quadro 4). Vamos fazer artesanato com os materiais que vocês separaram? Que tal fazermos uma exposição na escola com o artesanato que vocês vão produzir?

#### Quadro 2- Qual a importância da reciclagem do lixo?

Criança 1: *“A reciclagem é importante por prevenir muitas doenças, para as pessoas”.*

Criança 2: *“A reciclagem é importante para o meio ambiente, porque se não reciclar nosso lixo, o nosso ambiente vai ficar sujo”.*

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

#### Quadro 3 - Qual a necessidade de se reduzir, reutilizar e reciclar o lixo?

Criança 5: *“É importante porque reduzimos a quantidade de lixo e podemos reutilizar pra fazer brinquedos e ao mesmo tempo a gente vai reciclando o lixo da nossa casa”.*

Criança 6: *“É importante porque diminui a quantidade de lixo que produzimos em casa e reutilizamos para fazer vasos para as plantas e muitas outras coisas, e reciclar é importante por que não traz doenças pra gente”.*

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

#### Quadro 4 - Você separa o lixo na sua casa? Vamos começar a separar?

Criança 9: *“Na minha casa, a gente não separa o lixo, minha mãe queima no quintal. Vou começar a separar em casa”.*

Criança 12: *“Não separamos o lixo, minha mãe joga no fundo do quintal. Vou começar a fazer minha parte em casa”.*

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Vários conceitos foram trabalhados durante o desenvolvimento da pesquisa, tais como: poluição ambiental, meio ambiente, impacto ambiental/poluição, qualidade de vida, desenvolvimento sustentável, saúde, cidadania, educação ambiental, entre outros. Assim, o aprendizado em ciências deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos quanto suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Segundo Guarany (2002), devemos reciclar, ou melhor, reutilizar os materiais em vez de jogá-los fora e reciclar, ou seja, não comprar coisas que não podem ser reutilizadas, como sacolas ou utilizar embalagens de plástico, optando por sacolas de pano.

Ao trabalharmos com a reciclagem, podemos despertar maior interesse e estímulo nos alunos em relação ao aprendizado, fazendo com que haja cooperação, participação e tornando as aulas mais agradáveis. Com o material em mãos, o aluno vê o resultado na prática, sendo para alguns está a melhor maneira de aprender. Ao pensar sobre a importância de se cuidar do lixo para termos melhor qualidade de vida, vemos a necessidade de conscientizar o indivíduo desde sua infância. Além da família, a escola tem um imprescindível papel nesse contexto. Os incentivos da reciclagem são práticas que podem ser incluídas pela direção e equipe pedagógica no âmbito escolar, tendo como aliado o processo de

sensibilização. A partir disso, é possível que uma ação educativa resulte na melhoria dos hábitos de alunos e funcionários sobre o descarte correto dos resíduos sólidos.

Inicialmente foi proposto aos alunos que, juntamente com o professor, fizessem um trabalho de identificação da situação ambiental do pátio da escola, no que diz respeito ao destino do lixo. Após a identificação do problema, iniciou-se uma série de atividades na escola envolvendo aula teórica, montagem de painéis e atividades de reciclagem (Figura 1). Foi analisada a observação do ambiente escolar, relativo ao destino do lixo,

comparando o ambiente antes da realização das práticas ambientais. Este trabalho também foi desenvolvido em forma de aula nas quais as aulas ministradas foram expositivas relacionando o tema referido com conceitos, a saber: o conceito de reciclagem e sua importância, conceitos dos 3 Rs, conceitos de resíduos sólidos, que propiciou a realização de uma aula prática para que os alunos pudessem assimilar melhor o conteúdo ministrado. Foi implantado um pequeno sistema de coleta seletiva na escola, a partir do qual os alunos puderam separar, classificar e quantificar os resíduos gerados neste espaço.

Figura 1 – Ilustrações sobre a aula prática com atividades de reciclagem realizadas na Escola José Pereira Gonçalves



Fonte: Arquivo próprio.

#### 4.2 Organizando os conhecimentos

O desenvolvimento desta atividade foi considerado um tema atrativo, pois estimulou o interesse dos alunos pela reciclagem dos resíduos sólidos e despertou neles uma preocupação com o meio ambiente, o que concede uma dimensão social e ética à atividade científica uma vez que os temas resíduos sólidos e reciclagem motivou os alunos a fazerem o descarte correto do lixo. A atividade de Coleta Seletiva também motivou a participação ativa dos alunos, que puderam nesta atividade estabelecer relações qua-

litativas e quantitativas dos resíduos produzidos pelo ambiente escolar (Figura 2).

Figura 2 - Sistema de coleta seletiva da Escola Municipal José Pereira Gonçalves



Fonte - Arquivo próprio.

### 4.3 Avaliando a proposta investigativa

O ensino de ciências relacionado com o cotidiano dos alunos, a partir da temática Gestão de Resíduos Sólidos e Reciclagem, propiciou uma percepção científica e crítica desse problema que atinge cada vez mais a sociedade. A prática de ensino, por meio da contextualização, torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa. Embora a problemática do lixo e reciclagem não se resolva de forma imediata nem apenas nos muros da escola, a conscientização e a tomada de decisões são trabalhos que precisam ser contínuos e, para isto, a escola pode ter um papel preponderante.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo proporcionou um conhecimento científico sobre o tema de maneira que se tenha condições de repassá-lo às gerações futuras. Com o trabalho de gestão de resíduos sólidos e reciclagem, percebe-se que os alunos se preocupam em conscientizar a respeito dos problemas gerados no meio ambiente devido ao aumento da quantidade de lixo produzido pela humanidade, a importância da contribuição de cada pessoa e, do poder público na coleta seletiva com lixeiras apropriadas e sinalizadas para o descarte de cada tipo de material e sua reutilização.

O ensino sobre reduzir, reutilizar e reciclar é algo tratado no texto e em atividades práticas como um meio de diminuir os danos causados ao meio ambiente com o descarte de resíduos na natureza, poluindo rios, matas, causando a mortandade de animais e disseminando doenças entre as pessoas.

Considerando a importância do tema Gestão de Resíduos Sólidos e a Reciclagem e com o objetivo de procurar melhorar o meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida, ensinar não pode ser somente trans-

missão de conhecimento científico, mas sim estudos enriquecidos com conteúdos e atividades práticas, com apoio do livro didático e de outros recursos pedagógicos, participação ativa do aluno, inclusive em discussões, trocas de conhecimentos e experiências entre professor e aluno, estimulando o educando a se apropriar do conhecimento científico. A partir deste estudo, comprova-se a importância da reutilização e descarte correto dos resíduos sólidos.

### REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação**. 2004.

ANDREOLI, C.V.; *et al.* **Resíduos Sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada**, 2014.

BAGNO, M. **Pesquisa na Escola: o que é e com se faz**. 26. ed. São Paulo: Loyola, 2014.

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.

BINATO, P. F. *et al.* **Investigando o Lixo: uma proposta investigativa para os anos finais do Ensino Fundamental**. v. 6, n.1, p. 1-14, março, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Conselho Nacional de educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, DF, 2017.

CARVALHO, A.M.P de (org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. **Cengage Learning**. São Paulo, 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.
- CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos** (livro eletrônico). São Paulo: Cortez, 2017.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- FREIRE, J. B. **Educação de corpo inteiro**. São Paulo: Scipione, 2002.
- GUARANY, R. **50 coisas simples que as crianças podem fazer para salvar a Terra**. 9.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.
- JUNG, D.R. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Sebastião-SP**. Goiânia/GO, 2012.
- MATUTI, Bruna Barbosa; SANTANA, Genilson Pereira. Reutilização de resíduos de construção civil e demolição na fabricação de tijolo cerâmico – uma revisão. **Scientia Amazonia**, v. 8, n.1, 2019.
- MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa na escola**. Curitiba: Editora CRV, 2017.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: EPU, 2011.
- MONTANINI, S. M. P.; MIRANDA, S. do C. de; CARVALHO, P. S. de. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. **Revista Sapiência**, v.7, n.2, p.288-304, 2018.
- MORAN, J. “Metodologias ativas uma aprendizagem mais profunda”. *In*: BACICH L; MORAN J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2018.
- MULINE, L. S *et al*. Jogo da trilha ecológica capixaba: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e a educação ambiental através da ludicidade. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 6, p. 183-195, 2013.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.
- PIMENTA, Cristiane Ferreira; RIBEIRO, Henrique Ferreira; SILVA, Ricardo de Lima; DUARTE, Neimar Freitas; SANCHES, Isabella de Almeida. **Relação das diretrizes jurídicas que regem os resíduos da construção e demolição – Alemanha, Brasil e Espanha**. VIII Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí I Seminário dos Estudantes de Pós-graduação. Bambuí- MG, 2015. Disponível em: <https://www.bambui.ifmg.edu.br/evento/images/SEP/2015/19.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.
- RIBEIRO, S. de S. **A Importância do Lúdico no Processo de Ensino-Aprendizagem no Desenvolvimento da Infância**. 2013. Disponível em: <https://psicologado.com/atuacao/psicologia-escolar/a-importancia-do-ludico-no-processo-de-ensino-aprendizagem-no-desenvolvimento-da-infancia>. Acesso em: 20 out. 2021.
- SANTOS, G.. O. Interfaces do lixo com o trabalho, a saúde e o ambiente – artigo de revisão Fortaleza– CE. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 10 n.2, dez., 2009.
- SORRENTINO, M. A educação ambiental no Brasil. *In*: JACOBI, P. (org.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998.
- VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- SCARLATO, F. C. **Do Nicho ao Lixo: ambiente, sociedade e educação**. São Paulo: Atual, 1992.
- VIZENTIM, C. R.; FRANCO, R. C. **Meio ambiente do conhecimento cotidiano ao científico: metodologia ensino fundamental**, 1ó. Ao 5ó. Ano. Curitiba: Base Editorial, 2009.



ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13 n.03, p. 67-80., nov. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>. Acesso em: 16 out. 2021.

## O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E O IMPACTO AMBIENTAL: desafios e possibilidades numa abordagem investigativa analisada a partir de ações do cotidiano

Valdenir Cantanhêde Freitas  
Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento  
Francilene Vieira da Silva

### 1 INTRODUÇÃO

Acredita-se que os últimos anos foram marcados pelo grande avanço e desenvolvimento das ciências e tecnologias, tais avanços proporcionaram ao homem a ampliação de novos conhecimentos. Em virtude de tais progressos, foi possível perceber a industrialização e o crescimento desordenado das cidades e população, como consequência, surge a necessidade de uma procura maior pela exploração dos recursos naturais renováveis.

[...] numa sociedade predominantemente marcada pelo consumo de bens, quanto maior o número de pessoas no planeta, maior a demanda de alimentos, de recursos naturais, de consumo de água e maior a produção de resíduos sólidos e de esgoto. (HIRANAKA; HORTÊNCIO, 2018, p.171).

A sociedade foi tomada por grandes mudanças em sua forma de organização, afetando assim, sua relação com o meio ambiente, tem-se nesse ponto o desejo desenfreado pela natureza não mais como um habitat natural, mas como objeto de uso e desejo que satisfaça suas vontades e necessidades, sem nenhuma preocupação com as consequências vindouras de suas ações.

É possível perceber um grande desconforto na relação do homem com o meio ambiente, ou seja, crise socioambiental, em que este primeiro, está ligado às ações negativas e consequentemente sentindo na pele os piores resultados. Conforme Hiranaka e Hortêncio (2018, p. 171),

[...] A competição do ser humano com outros seres vivos por espaço vem reduzindo as áreas naturais do planeta e levando diversas espécies à extinção. Viver com qualidade e garantir recursos para as próximas gerações são alguns dos maiores desafios da população humana atualmente.

Com a gravidade do impacto ambiental, e por saber que as ações do homem há muito tempo interferem na dinâmica ambiental, é possível perceber que a Educação Ambiental (EA), ainda, não recebeu a devida atenção por parte de todas as esferas governamentais. Por mais que esteja amparada por documentos legais, como Constituição Federal Brasileira de 1988 (cap. VI, art. 225, parágrafo 1, inciso VI) (BRASIL, 1988), pela Lei de Diretrizes e Bases – LDB nº 9394/96 (BRASIL, 1996) e seguida da inclusão do tema meio ambiente nos Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC - PCN (BRASIL, PCN, 2002).

Vivemos num momento que não é mais válido no contexto educacional ser apenas meros transmissores ou receptores de informações, tanto o professor como o educando estão diante de uma gama de informações ou conteúdo, que pode contribuir positivamente com ações significativas, focadas na dinâmica ambiental.

Acredita-se, que o Ensino de Ciências por Investigação, vem contribuindo de forma significativa com o processo de construção do conhecimento, aprendizagem do educando e principalmente com sua formação cidadã.

Percebe-se, que tal abordagem, em escolas brasileiras, ainda trilha em passos lentos no que tange às discussões e estudos. Vale ressaltar, que pesquisadores e professores vem realizando um grande trabalho, a fim de gerar interesse pela abordagem no sentido de torná-lo solidificado os resultados juntos aos discentes. As vivências em sala de aula, nos leva a acreditar o quanto é importante fazermos uso de elementos fundamentais, na proposta do ensino de ciências por investigação.

Estudos mostram que é possível compreender a importância do uso de experimentos dentro do conteúdo de Ciências da Natureza. Muitos estudiosos e autores defendem a necessidade do uso de práticas experimentais em todos os segmentos da educação básica (OSTERMAN; MOREIRA, 1990; SCHROEDER, 2004; ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2007; HIGA; OLIVEIRA, 2012), em que o ensino de Ciências, levem os educandos a trabalhar e a discutir situações problemas, envolvendo fenômenos naturais, bem como, as provocações ou indagações, que o conhecimento desses, pode acarretar à sociedade e ao ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Justifica-se esta pesquisa, mediante a compreensão do consumo de energia elétrica e o impacto ambiental, numa abordagem investigativa analisada a partir de ações do cotidiano. É sabido por muitos, que temas relacionados as questões ambientais, tem sido alvo de discussão em toda parte do mundo por cientistas, estudiosos, organizações e entre outros, no sentido de alertar o homem a repensar suas ações, ações essas, que vem provocando sérios danos ao meio ambiente.

Entre tantas ações, que impactam negativamente o meio ambiente, destaca-se o consumo desenfreado da energia elétrica, pois, é sabido que cada vez mais precisa-se de fontes ou formas de produção energéticas,

para satisfazer a necessidade do homem. A forma desordenada ou má planejada da sociedade no que diz respeito ao consumo de energia elétrica, vem exigindo investimentos mais altos na construção de usinas ou geração de energia. Tais investimentos têm comprometido a dinâmica harmoniosa do meio ambiente, e isto tem levado o homem a um grande caos terrestre.

Acredita-se, que o homem pode contribuir significativamente com ações positivas que favorecerão o bem-estar do meio ambiente, dentre as ações, vale destacar o consumo planejado da energia elétrica, essas ações não cabem apenas a um indivíduo de forma isolada, cada um precisa fazer sua parte, ou seja, ser responsável pelos próprios atos. Sim, a mudança de postura é de toda a sociedade, por isso é fundamental que tema como este, saia da teoria e perpassa a prática. A escola neste contexto, tem papel importante como propagadora da construção de novos conhecimentos.

Considerando-se a relevância da temática abordada por este trabalho, o presente artigo científico, tem como problemas de pesquisa: de que forma, o consumo desenfreado de energia elétrica, impacta negativamente o meio ambiente? Como uma prática investigativa evidencia, o consumo de energia elétrica e o impacto ambiental, a partir de ações do cotidiano? Para tais questionamentos, há necessidade de se fazer uma revisão bibliográfica, capaz de permitir, que a temática investigada atinja o objetivo geral da pesquisa que é: Compreender, de que forma é possível estabelecer uma relação entre o consumo de energia elétrica e o impacto ambiental, numa perspectiva investigativa e experimental abordada nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Este artigo, discute ainda, o consumo de energia elétrica e o impacto ambiental, numa abordagem investigativa e experimen-

tal, analisada a partir de ações do cotidiano. Os objetivos imediatos são, identificar formas de produção de energia elétrica e impactos causados ao meio ambiente e destacar possíveis ações significativas do cotidiano, que se contrapõem ao consumo desenfreado de energia elétrica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Análise histórica do uso energia

É sabido por muitos, que o homem desde de tempos remotos sempre teve a energia como aliada na realização das mais diversas tarefas, no sentido de garantir sua sobrevivência e isto, é perceptível no uso do fogo, nos próprios alimentos, quando estes nos fornecem energia química e etc. Aos dias de hoje, continua-se a depender da energia, como ferramenta norteadora na realização das atividades diárias, seja, para mantermos ou não a luz acesa, prepararmos ou manipularmos refeições, congelar alimentos, locomover a grandes distâncias e entre outras.

A energia existe em diferentes formas na natureza. A energia térmica, por exemplo, é associada ao calor; corpos em movimento possuem energia cinética; alimentos nos fornecem energia química; diversos aparelhos funcionam com energia elétrica; entre outros exemplos. Uma característica da energia é que ela não pode ser criada ou destruída, mas um tipo de energia pode transformar-se em outro. Sempre que isso ocorre, a quantidade total de energia no sistema é mantida, de acordo com o princípio da conservação da energia. (HIRANAKA; HORTÊNCIO, 2018, p.161).

Acredita-se, que o período da Revolução Industrial, marcou a vida do homem de tal forma, que houve a necessidade de se conhecer melhor as transformações de energia e sua grande importância no processo de produção e entre outras ações ou necessidades.

Nesta época, foi possível perceber o desenvolvimento de novas máquinas e recursos no sentido de aumentar ainda mais a produção, pois esta aumentava de forma significativa. A eficiência do trabalho realizado pelas diferentes máquinas, dependia da quantidade de trabalho, que elas eram capazes de realizar e a energia que consumiam.

### 2.2 Principais fontes energéticas

O crescente aumento populacional associado ao consumismo, são elementos que norteiam a dinâmica de oferta e demanda da energia, a isso vale ressaltar a busca de novas alternativas, que satisfaça a necessidade do homem, destaca-se aqui, as fontes renováveis e não renováveis, tudo isso se constitui na chamada matriz energética. Toda a energia disponível na Terra, provém das quatro fontes seguintes:

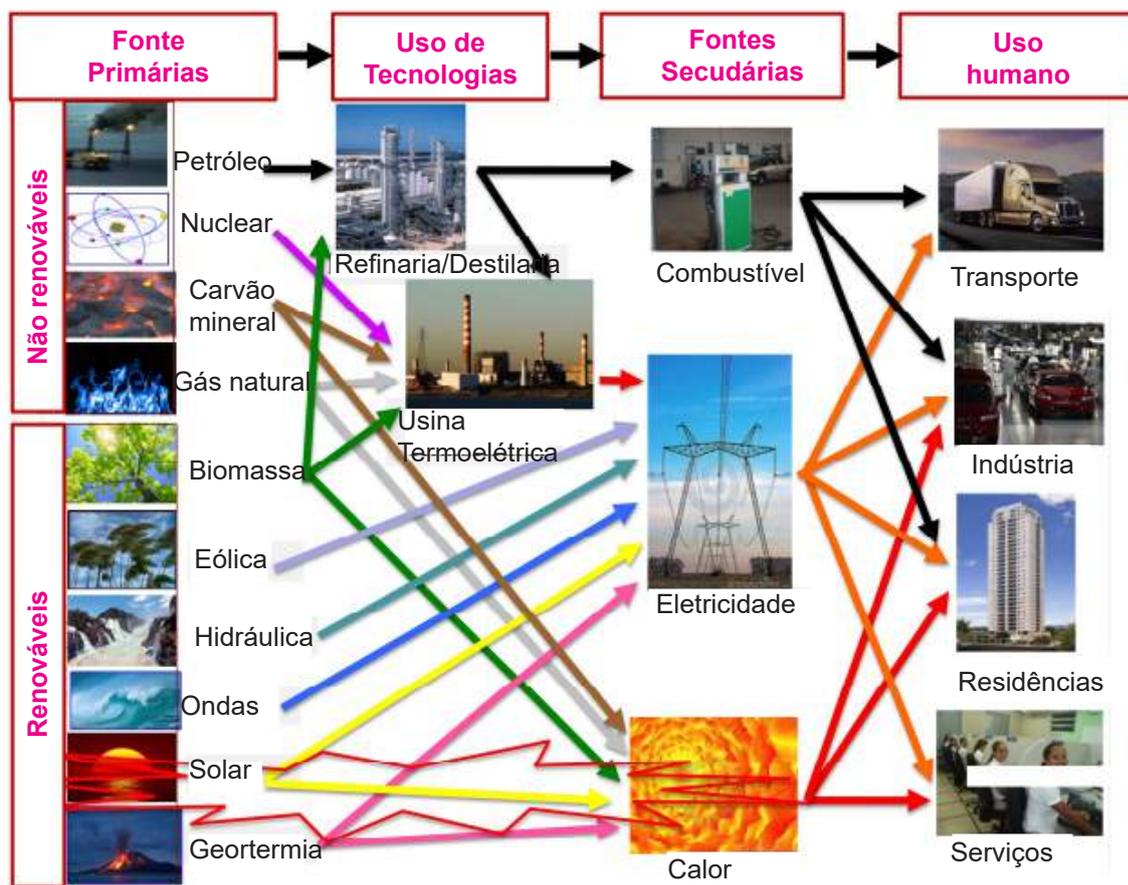
- a) Fissão nuclear no interior da Terra, que gera a energia geotérmica (calor da Terra). Vulcões e gêiseres (fontes termais) decorrem da ação dessa fonte de energia;
- b) Fusão nuclear no Sol, que gera os fótons. Esses chegam à Terra na forma de radiação eletromagnética (luz solar). Parte da luz solar, se dissipa em calor ao atingir corpos materiais e parte é refletida, retornando ao espaço. Uma pequena fração da luz solar é transformada em biomassa. Quanto ao calor e à biomassa gerada a partir da luz solar, cabe destacar:
  - O calor gera o vento e tem papel crucial no ciclo hidrológico, por meio do qual a água é evaporada, condensada e transportada, para áreas mais elevadas da Terra, dando origem aos rios e disponibilizando, em consequência, energia hidráulica;
  - A biomassa, gerada pelo processo da fotossíntese, consiste na matéria orgânica, que forma as plantas e os animais. As

- fontes fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral, etc.) tiveram sua origem na biomassa existente em épocas remotas;
- c) Gravitação, que decorre do princípio da atração de dois corpos materiais. As marés, formadas pela atração gravitacional, principalmente entre a Lua e a Terra, são exemplos da ação dessa força fundamental da natureza;
- d) Minerais energéticos, dentre os quais o urânio.

Essas 4 (quatro) “matrizes” energéticas, dão origem às fontes primárias de energia, que são as encontradas na natureza, em sua forma direta.

O petróleo, a lenha, o vento, a luz solar, o urânio, dentre outros, são exemplos de fontes primárias de energia existentes na natureza. As fontes primárias de energia são comumente agrupadas em fontes renováveis (que não se esgotam, a exemplo do sol e do vento) e em fontes não renováveis (que são finitas, tais como o petróleo).

Figura 1 - Interação entre fontes primárias e secundárias de energia



Fonte: Adaptado de Anhalt (2013)

As fontes secundárias de energia, são as que resultam da transformação das fontes primárias, a exemplo da eletricidade, da gasolina, etc. Esse processo de transformação, se dá mediante o emprego de tecnologias, que são utilizadas de acordo com a finalidade desejável.

É possível perceber, que as necessidades humanas estão ligadas diretamente às fontes energéticas e conseqüentemente a dinâmica de transformação de energia, vale ressaltar que as ações deste, pode comprometer seriamente as estruturas do meio ambiente.

Por isso, deve-se fazer estudos e compreender o processo evolutivo das fontes e demandas energéticas ao longo dos anos, isto, torna-se fundamental, para que se projete um cenário, em que seja possível identificar possíveis falhas, que de certa forma podem comprometer todo o sistema energético e propor alternativas que garantam energia suficiente, que assegure o avanço socioeconômico.

Diante disso, acredita-se que as escolhas das fontes energéticas, precisam ser planejadas e pensadas de acordo com o impacto ambiental produzido pelo uso destas. Pensa-se em impacto ambiental associado às ações antrópicas, ou seja, as ações do homem gerando um grande desequilíbrio ao meio ambiente.

### 2.3 Principais matrizes energéticas para geração de energia elétrica

Sabe-se, que a energia passa por todo um processo de geração ou transformação, para isso depende de alguns mecanismos ou ferramentas de transformações, que contribuem significativamente para que de fato se tenha a energia elétrica. Partindo disso, vale destacar a importância de algumas matrizes energética ou mecanismo de transformação de energia elétrica, que contribuem com o processo de distribuição a cada consumidor.

A segunda etapa da Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XIX, tem em sua base o desenvolvimento da indústria química, do petróleo, do aço e da eletricidade. A eletricidade, antes usada apenas em pesquisas científicas em laboratórios, passou a ser largamente utilizada, pois as máquinas elétricas eram muito mais eficientes que as máquinas a vapor, além de menos barulhentas, e não necessitavam de caldeiras a altas temperaturas. A energia elétrica foi a energia que possibilitou todo o grande avanço tecnológico de nossa contemporaneidade. (SCRIVANO; OLIVEIRA; LISBÔA, 2013, p.26).

Partindo disso, vale destacar, que as modalidades ou matrizes de produção de energia elétrica, dependem exclusivamente de uma fonte de energia primária, que será transformada em eletricidade, ou seja, transformação ou geração de energia. É nesse ponto, que vale destacar a importância das matrizes energéticas, para que se chegue a energia elétrica.

Como alternativas ou modalidades de produção da energia elétrica, vale destacar algumas: Energia Mecânica/hidráulica – Água, Energia Térmica – Sol, Energia Eólica – Vento, Energia Nuclear – Átomo, Combustíveis fósseis e entre outras.

A Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2019) diz que, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis, apenas para a geração de energia elétrica em um país, estado ou no mundo. No mundo, a geração de energia elétrica é formada, principalmente, por combustíveis fósseis como carvão, óleo e gás natural em termelétricas.

Segundo pesquisas, as fontes renováveis representaram, 83,2% da capacidade instalada de geração de energia elétrica brasileira em março de 2019 (Hidráulica + Biomassa + Eólica + Solar). Este indicador, faz da matriz energética brasileira, uma das mais limpas do mundo (EPE, 2018).

Após longo processo de produção/transformação de energia elétrica, é possível identificar os possíveis caminhos, que esta trilhará até chegar nas residências, ou seja, chega as cidades através das linhas e torres de transmissão de alta tensão.

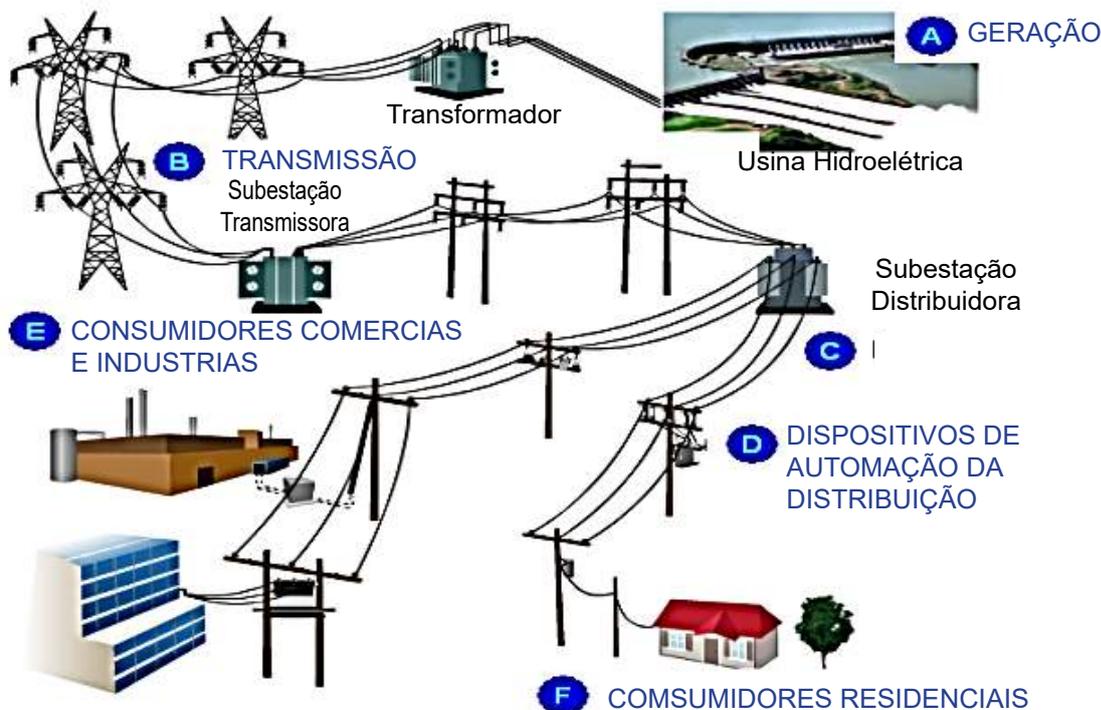
Essas linhas e torres, são responsáveis por levar a energia por longas distâncias, passando pelos transformadores de tensão nas subestações, segue pela rede de distribuição, onde os cabos instalados nos postes, levam a energia elétrica para as ruas.

Antes de entrar nas residências, a energia elétrica, ainda passa pelos transfor-

madores de distribuição (também instalados nos postes), que rebaixam a tensão para 127 ou 220 volts. Em seguida, ela vai para o seu

medidor de energia elétrica. É ele, que mede o consumo de energia na residência. Veja esse caminho na ilustração a seguir:

Figura 2 - Diagrama simplificado da rede elétrica brasileira



Fonte: [www.redeinteligente.com](http://www.redeinteligente.com)

A energia trifásica – CA, produzida nos geradores das usinas, sai do gerador e segue para a subestação de transmissão na usina elétrica. Vale ressaltar, que a energia elétrica é gerada numa usina elétrica, e quase sempre está associada a um gerador elétrico rotativo. Após isso, é possível perceber a energia trifásica – CA, produzidas nos geradores das usinas, saindo do gerador e seguindo para a subestação de transmissão na usina elétrica.

A tensão, que segue pela rede de transmissão é reduzida na rede de subtransmissão. O sistema de subtransmissão, distribui a energia elétrica em tensão de subtransmissão, até a subestação de distribuição, em que é reduzida para a tensão de distribuição primária, que se inicia nas subestações rebaixadoras e vai até as entradas elétricas dos

consumidores finais. Este sistema é subdividido em dois, o primário e o secundário (KAGAN; OLIVEIRA; ROBBIA, 2010).

#### 2.4 Ações significativas do cotidiano, que se contrapõem ao consumo desenfreado de energia elétrica e impacto ambiental

Entende-se por impacto ambiental, as alterações ou modificações significativas no meio ambiente, que compromete a dinâmica e interação de seres bióticos e abióticos, a partir da ação do homem. Um impacto ambiental é sempre consequência de uma ação (PERALTA, 1997).

É sabido por muitos, que as ações do homem podem, ou não colaborar com a

melhoria do meio ambiente, no entanto, o que se percebe é que a relação deste com o habitat natural, não tem sido a melhor ou a mais significativa no que diz respeito às melhorias. Espera-se que a sociedade civil, e bem como, todo e qualquer cidadão, seja responsável pelos seus atos e preocupados com mudanças, que trazem benefícios e melhorias ao meio ambiente. Acredita-se, que a produção e o consumo desenfreado de energia, são ambientalmente impactantes, ou seja, consumo e impacto ambiental estão interligados.

O cenário atual exige, que haja uma melhoria nos padrões de consumo, isso é resultado de trabalhos de conscientização nos mais diversos setores da sociedade, vale destacar aí a participação da Escola, Universidades, ONGs, Associações e entre outras Organizações. A participação destes, vem colaborando no sentido de orientar e estimular o cidadão, a fazer uso da energia de forma mais eficiente e a substituição de fontes de energia não renováveis (fósseis) para fontes renováveis (energia limpa).

Vale destacar ainda, que em relação a outros países, o Brasil, vem passando por um processo de transição significativa, no que diz respeito a adoção de medidas que impeçam o consumo desenfreado da energia elétrica, fazendo jus à hidreletricidade, ao etanol, e aos baixos índices relativos de consumo energético.

É importante ressaltar, que mesmo sendo produzida a partir de fontes limpas e renováveis, não deixa de causar menor impacto ambiental, ou seja, toda e qualquer fonte de energia é capaz de impactar o meio ambiente, mesmo sendo em menor ou maior intensidade.

## 2.5 Relação entre consumo de energia elétrica e impacto ambiental

Vive-se numa sociedade consumista, em que na maioria das vezes, consome-se por necessidade ou não. É possível perceber, que a sociedade deste século é marcada por um grande potencial de consumo, ou seja, o homem prioriza suas necessidades, sem preocupar-se com as questões ambientais. Não tanto diferente, destaca-se o consumo desenfreado e sem planejamento da energia elétrica, não só nas residências, organizações, indústrias, mas desde o processo de produção nas usinas e outros.

Acredita-se, que não se pode separar o consumo de energia elétrica das questões ambientais, pois quanto mais se consome, mais deve-se produzir. É nesse processo de produção e distribuição, que a sociedade precisa repensar suas atitudes, no sentido de inibir as grandes extensões dos impactos ambientais.

[...], todas as vezes que utilizamos um aparelho elétrico, estamos essencialmente transformando energia elétrica da tomada ou proveniente de pilhas e baterias em algum outro tipo de energia, como energia térmica, mecânica, luminosa, sonora, entre outras. Esse uso de energia elétrica sempre representa certo custo a ser pago, seja na hora da compra das pilhas e baterias, seja com a conta de energia elétrica. Entre o fio do poste e o seu aparelho elétrico em uso há um medidor de eletricidade.

Quando essa energia passa pelo relógio de luz (medidor de energia) é que a questão do consumo toca mais fundo. (SCRIVANO; OLIVEIRA; LISBÔA, 2013, p.64).

Estudos apontam, que quanto maior o desperdício de energia elétrica, maior será o valor a ser pago pela conta no final do mês. Por isso, é importante destacarmos, que o uso racional da energia elétrica, poupa as finanças e ajuda a economizar os recursos naturais usados na sua produção, e bem como os impactos ambientais.

Segundo a CPFL (2012), é possível usar a energia eficientemente de três maneiras:

**Hábitos inteligentes:** utilizar os equipamentos elétricos de forma equilibrada, afim de evitar o consumo excessivo de energia.

**Equipamentos eficientes:** na hora de comprar um aparelho eletrônico, escolha sempre os que vêm com o selo Procel de economia de energia. O selo indica quais os aparelhos mais eficientes no consumo. A escala varia de “A” a “G”, sendo mais eficientes os que têm a classificação “A”.

**Projetos inteligentes:** No projeto de uma casa já podemos utilizar soluções criativas que vão nos ajudar a economizar energia, como ambientes que aproveitam melhor a luz natural. Nossos hábitos de consumo também podem ajudar na economia, com simples mudanças como manter a geladeira aberta por menos tempo. (CPFL, 2012, p. 6)

Em suma, entende-se, que o desperdício de energia elétrica é um problema sério que tem atingido toda uma sociedade, este problema precisa ser combatido e resolvido com a participação de todos. Para isso, faz-se necessário, tomar cuidado com a escolha de aparelhos eletroeletrônicos, até a forma de uso diário e que são significativos para segurança e economia do consumidor.

## **2.6 Abordagem sobre o consumo de energia elétrica e impacto ambiental em uma perspectiva investigativa**

É sabido por muitos, que nos últimos anos o Brasil vem desempenhando papel importante, no que se refere ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), é uma abordagem de ensino, que sempre favoreceu o processo de construção do conhecimento junto aos educandos e professores.

A educação pela pesquisa, é algo fundamental para os educandos e/ou todos envolvidos no processo de construção do conhecimento. Montanini, Miranda e Carvalho (2018) relataram um aumento significativo

de estudos relacionados à abordagem EnCI, a partir do ano de 2015. O EnCI prioriza, a aprendizagem ativa e o aluno com a mediação e orientação do professor, constrói o conhecimento, para tanto, trata-se de uma abordagem construtivista.

É lamentável ainda estarmos a passos lentos, quando nos referimos a pesquisa no contexto educacional, de um lado temos um grande número de professores, que nunca se apropriaram de uma formação, que contemplasse o que de fato significa a pesquisa, e que esta é fundamental para além dos espaços escolares, em outra extremidade, tem-se o educando, que desconhece a importância e prática da pesquisa na construção de novos conhecimentos adquiridos.

A sala de aula é um espaço de encontro entre conhecimentos diversos. A relação pedagógica, composta pela tríade professor–alunos–conhecimentos, envolve diferentes dimensões, entre as quais podemos destacar: as de ordem afetiva, relacionadas às expectativas de cada um; as de ordem pedagógica, relacionadas aos recursos didáticos e diferentes estratégias de ensino que o professor tem à sua disposição, e as de ordem epistemológica, relacionadas às características do conhecimento que se deseja ensinar. Todas essas dimensões estão envolvidas na tomada de decisões do professor e em suas ações, o que exige um trabalho de constante aperfeiçoamento. (CARVALHO, 2013, p.7).

O educando só será capaz de envolver-se com a pesquisa, se realmente o seu professor, for envolvido com esta, ou tiver em sua formação elementos significativos sobre o sentido de pesquisa, todo professor, deve ser um pesquisador. Apesar das poucas vivências com a pesquisa, faz-se necessário, que o educador repense sua prática pedagógica e que esta precisa ter como base, o modelo de pesquisa para construção de novos conhecimentos, pois uma das preocupações no que tange a formação do cidadão para os

novos momentos, é que este seja autônomo.

[...] ao ensinar ciência, ou qualquer matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como pagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras [...] mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais que não de ser cientificamente aceitáveis. (LEMKE, 1997, p. 105).

Uma educação pela pesquisa, necessita desenvolver nos participantes a capacidade de construir argumentos críticos e coerentes, capazes de serem defendidos em comunidades de crítica, seja em nível de sala de aula, seja em grupos, além dela. A competência argumentativa é uma das metas de toda educação pela pesquisa.

Partindo deste pressuposto, foi possível trazer para sala de aula, uma proposta investigativa, em que os educandos pudessem de fato, associar a tal prática a vivência cotidiana.

O tema “consumo de energia elétrica e impacto ambiental”, é contemplado nas Unidades temáticas “Matéria e energia, vida e evolução”, ambos estudados por alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Tal abordagem, foi desenvolvida com os alunos do 9º Ano, mas poderia ser apresentada a qualquer outro ano/série. De forma interdisciplinar, foi possível identificar a relação entre todos os eixos temáticos (Ambiente, Tecnologia, Universo e Vida) apresentados na proposta no ensino de Ciências, com as mais diversas atividades investigativas (experimentos). É possível perceber, que há uma grande relação do tema abordado com a proposta investigativa.

## 2.7 Utilização de oficinas/experimentos no ensino de ciências

Muito se discute sobre a importância de laboratório escolar de Ciências. Por muito tempo em uma sala de aula tradicional, obser-

vou-se o quanto foi desafiador para o professor e o aluno compreender, qual o verdadeiro sentido de se ter um laboratório na escola, os alunos ao deixar a escola, apresentavam um conhecimento fragmentado e bem como de aplicação limitada.

Os professores de ciências, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo. Curiosamente, várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, no entanto, por várias razões, nunca são utilizados, dentre às quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas para o uso do professor; falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição; falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino; laboratório fechado e sem manutenção. (BORGES, 2002, p. 294).

O professor Ciências precisou entender, que o laboratório no contexto escolar vai muito além de vidrarias e outros, organizados num espaço exclusivo, e mesmo tendo um espaço único, percebeu-se por muito tempo a falta de apropriação do professor, no que diz respeito ao uso das diversas ferramentas de um laboratório. A ideia ingênua de que devemos ir para o laboratório com a mente “vazia” ou que os experimentos “falam por si” é um velho mito científico, conforme descreve Silva e Martins (2003).

É interessante salientar, que ao falarmos em laboratórios nos reportamos a um ambiente, onde seja contemplado experimentos verificáveis e experimento demonstrativo, ou seja, não bastando apenas limitar-se ao manipulável. Por isso, acredita-se, que tais atividades apresentadas aos alunos não são efetivamente relacionadas aos conceitos físicos, não são em parte tão relevantes e significativas no ponto de vista do educando.

Convém lembrar, que as inadequações pedagógicas e fundamentação epistemológica são equivocadas quando falamos de fato na construção de um conhecimento socioeducativo. Acredita-se, que o planejamento e objetivos sejam definidos de forma coerente.

As atividades prático-experimentais, quando bem planejadas e criativas, facilita ainda mais o processo de construção do conhecimento, mesmo não sendo a solução para tais problemas relacionados com a aprendizagem de ciências. Cabe ao professor, criar oportunidades, para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, estas irão permitir a integração do conhecimento prático e conhecimento teórico.

É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais, uma vez que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados. (BORGES, 2002, p. 294).

O aluno ao fazer um experimento precisa estar atento não apenas aos acertos, mas aos erros, não basta apenas considerar o que foi acertado, a causa do erro nesse contexto precisa ser investigada, pois, entende-se, que seja uma situação potencialmente investigada, que de fato norteará a construção de novos conhecimentos.

Vivencia-se na prática o quanto é importante a compreensão sobre um laboratório ou aulas experimentais, estas vão além de métodos mecanizados ou local articulado com diversas vidrarias e entre outros, a sala de aula, pode e deve ser considerada um laboratório onde pensa-se em atividades investigativas, ou seja, em que se é possível perceber na prática um experimento planejado pedagogicamente.

Diante disso, vale destacar o experimento desenvolvido com alunos do 9º ano a partir dos conteúdos “Fontes e tipos de energia, Transformação de energia, Cálculo de consumo de energia elétrica, Circuitos elétricos, Uso consciente de energia elétrica, Impactos ambientais, Aspectos quantitativos das transformações químicas e estrutura da matéria”, foi possível desenvolver alguns experimentos, como por exemplo: “Motor elétrico”, “O equivalente mecânico do calor”, “Mudança e estado físico da parafina” e “Pegada ecológica”.

Aprendizagem significativa, obviamente, aprendizagem com significado. Mas isso não ajuda muito, é redundante. É preciso entender que a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. (MOREIRA, 2003, p.2)

O trabalho com experimentos sobre o tema abordado, norteou um processo de construção do conhecimento associando teoria e prática, foi possível observar ainda que o educando apresentou suas falas com base não mais em teorias acabadas, pois a vivência com o objeto, mostrou os mais diversos caminhos trilhados para se chegar a uma resposta, ou seja, o educando torna-se aqui o protagonista do processo de ensino aprendizagem, o professor passa a valorizá-lo como parte fundamental.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Coleta de dados

Para execução do projeto, o qual envolveu estudantes jovens, adolescentes e considerando os aspectos éticos da pesquisa, que garante a integridade dos participantes, fez-se necessário obter o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),

verificando as orientações éticas contempladas na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012, do Ministério da Saúde. No certo, que este trabalho contou com o consentimento dos alunos através (TCLE) assinado pelos pais dos discentes (Apêndice C).

A atividade ocorreu em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental II - no Centro Municipal de Ensino Eleodora Jacin-

ta Cantanhêde, Presidente Juscelino – MA, e envolveu o docente titular, que ministra o componente curricular “Ciências” e discentes. Para efetivação da pesquisa, foram executados paralelamente, os conteúdos das Unidades Temáticas: Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e Universo. O quadro 1 apresenta o total de participantes da pesquisa.

Quadro 1 - Total de alunos e participantes da pesquisa

	9º Ano “A”
Total de alunos da turma	40
Total de alunos que participaram da atividade	40

Fonte: Próprio autor (2021)

### 3.2 Instrumento e momentos pedagógicos

A pesquisa, teve abordagem quanti-qualitativa e contou com instrumentos para coleta de dados: questionários do tipo semiestruturado (com perguntas fechadas e abertas) (Apêndice A e B) de sondagem diagnóstica com uma turma, objeto de estudo, para verificar o nível de conhecimentos dos discentes no que se refere aos conteúdos estudados nas Unidades temáticas; questionário pós “Atividades-Investigação (AI/Experimentos) para avaliação de aulas teóricas e de aulas práticas; registro de observações, seguindo a metodologia e critérios descritos em Marconi e Lakatos (2009), na execução das atividades.

A estratégia metodológica utilizada foi apoiada no processo denominado “momentos pedagógicos”, (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012), sendo a investigação dividida em três fases:

- uma fase diagnóstica com a aplicação do pré-teste, denominada de Problematização Inicial, em que os alunos foram indagados acerca do tema, e discutiram brevemente sobre a sua contextualização.

Para a fase diagnóstica, aplicou-se um questionário conforme apêndices A e B, a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos quanto ao tema.

Na concepção de Marconi e Lakatos (2009), questionários são definidos como uma série ordenada de perguntas, respondidas por escrito pelos sujeitos da pesquisa. O questionário foi constituído de perguntas do tipo semiestruturado, com questões abertas e fechadas para maior facilidade na tabulação e análise dos dados. As vantagens do uso de questionário segundo os autores destacam-se as seguintes: ele permite alcançar um maior número de pessoas; é mais econômico a padronização das questões; possibilita uma interpretação mais uniforme dos respondentes, o que facilita a análise das respostas escolhidas, além de assegurar o anonimato aos sujeitos da pesquisa interrogados.

O questionário desta pesquisa foi composto por 18 (dezoito) perguntas, abrangendo as diversas formas de mediação do conhecimento dos conteúdos das Unidades Temáticas no Ensino Fundamental II (9º Ano). Nele, as perguntas foram dispostas abordando: as condições socioeconômicas; a afinida-

de dos estudantes pela disciplina, os conteúdos; o uso de metodologias diversificadas; a importância desses recursos para o ensino e aprendizagem de Ciências e além de questionar aos estudantes sobre as possíveis contribuições para o desenvolvimento da criatividade, inovação e elaboração de material didático, aliado ao contexto social, econômico e educacional.

b) a fase denominada Organização do Conhecimento, em que ocorreu a exposição do conteúdo, com a devida introdução dos conceitos teóricos e atividade-investigação a partir de experimentos construído com os discentes. Vale destacar, que antes de ser trabalhada a proposta em sala de aula com os educandos, foi feita a testagem prévia no sentido de avaliar as possíveis dificuldades e esclarecimentos de dúvidas. Partindo disso, após a execução do experimento, fez-se reflexões e possíveis adequações.

Oficina 1: Atividade-Investigação (AI): Motor elétrico;

Oficina 2: Atividade-Investigação (AI): O equivalente mecânico do calor;

Oficina 3: Atividade-Investigação (AI): Mudança de estado da parafina;

Oficina 4: Atividade-Investigação (AI): Pega-da ecológica.

c) É a terceira e última fase, consolidadora, denominada “Aplicação do conhecimento”, em que será aplicado o questionário novamente, mas agora com o caráter de avaliação, para verificarmos a assimilação do conteúdo, interesse do discente e nível da aprendizagem.

A proposta apresentada foi executada em 8 (oito) aulas, sendo 4 (quatro) dessas aulas para realização de cada 2 (dois) experimentos e exploração de conteúdo, estas foram divididas em momentos, em que esses versaram sobre os conteúdos “Fontes e tipos de energia, Transformação de ener-

gia, Cálculo de consumo de energia elétrica, Circuitos elétricos, Uso consciente de energia elétrica, Impactos ambientais, Aspectos quantitativos das transformações químicas e estrutura da matéria”. Partindo disso, foram utilizados tais instrumentos avaliativos, como por exemplo: apresentação individual, participação na resolução de questionamentos, leitura de textos e exposição oral e entre outras.

### 3.3 Análise dos dados

Todos os dados foram submetidos à análise considerando os acertos e erros em cada questão, no pré-teste e no pós-teste. O ganho percentual normalizado para cada acerto de cada aluno foi determinado conforme definido por Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{G}{100\% - (\text{Pré-Teste}) \%}$$

(1)

Onde  $\langle g \rangle$  representa o ganho conceitual normalizado e  $G$  representa o ganho conceitual simples, calculado por:

$$G = (\text{Pós-Teste}) \% - (\text{Pré-Teste}) \% \quad (2)$$

Os valores de Pré-Teste e Pós-Teste são apresentados em porcentagem de acertos, nas respectivas aplicações do questionário. Para a visualização da dispersão dos dados de Ganho Normalizado das turmas, construiu-se o gráfico do Ganho Percentual Simples contra o percentual de acertos no Pré-Teste. Desse modo, as turmas foram categorizadas mais facilmente de acordo com a proposição feita por Hake (1998):

- “Alto ganho”, para turma com  $\langle g \rangle \geq 0,7$ ;
- “Médio ganho”, para turma com  $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$ ;
- “Baixo ganho”, para turma com  $\langle g \rangle < 0,3$ ;

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Momentos pedagógicos

Esta etapa da proposta foi dividida em 1ª e 2ª aula, e estas organizadas em dois momentos, o primeiro (1º) momento iniciou-se com uma conversa informal fazendo algumas perguntas: Como foi o fim de semana? O que esperava da aula naquele momento? e entre outras. Após isso, foi lançado a temática da pesquisa, a aplicação de um questionário, uma abordagem prévia, com a intenção de saber sobre o grau de informação sobre o tema e leitura de textos (Consumo de energia elétrica e Aparelho em stand by encarecem em até 20% a conta de luz) e explicação de conceitos ou termos explorados na temática no sentido de organizar o conhecimento.

No segundo (2º) momento, foi realizada uma nova abordagem, sobre o processo de geração de energia elétrica, bem como, distribuição nas residências e consumo.

Partindo disso, surgiram alguns questionamentos por parte dos alunos: Qual o conceito de energia? Como era gerada a energia? De onde vinha a energia elétrica usada nas residências? Porque que a energia elétrica oscilava de preço em alguns períodos do ano? Como deveria calcular o consumo diário de energia elétrica nas residências? Estes e tantos outros questionamentos fizeram parte do primeiro momento de construção do conhecimento.

Na terceira (3ª) e quarta (4ª) aula, foram realizados 2 (dois) experimentos norteadores que contemplaram conceitos práticos e significativos para construção do conhecimento sócio educacional, sendo os seguintes: Oficina 1: Atividade-Investigação (AI): Motor elétrico e Oficina 2: Atividade-Investigação (AI): O equivalente mecânico do calor (Ver Anexos - B e C). Estes, validaram os questionamentos dos educandos, que foram feitos durante a apresentação do tema.

A quinta (5ª) e sexta (6ª) aula, foi marcada pela apresentação do tema “impacto ambiental”. Iniciou-se com uma conversa informal e sondagem sobre a temática, em seguida foi realizada a explanação do conteúdo através de recursos audiovisuais e etc. Após apresentação de conteúdos fizeram alguns questionamentos, sendo os seguintes: Como consumir de forma sustentável, sem que o meio ambiente seja prejudicado? Qual a quantidade de recurso naturais, seria necessária para sustentar as atividades diárias de cada família ou cidadão? Como evitar os impactos ambientais na comunidade local, se as pessoas possuem baixo grau de consciência sobre a importância do meio ambiente para sua sobrevivência? Qual a relação do consumo de energia com o impacto ambiental?

Para finalizar a apresentação do tema, foram realizadas a sétima (7ª) e oitava (8ª) aula, nesta etapa, foram executados outros 2 (dois) experimentos, sendo eles: Oficina 3: Atividade-Investigação (AI): Mudança de estado da parafina e Oficina 4: Atividade-Investigação (AI): Pegada ecológica (Ver Anexos – D e E). Estas atividades investigativas, fortaleceram ainda mais o processo ensino-aprendizagem no que diz respeito ao tema.

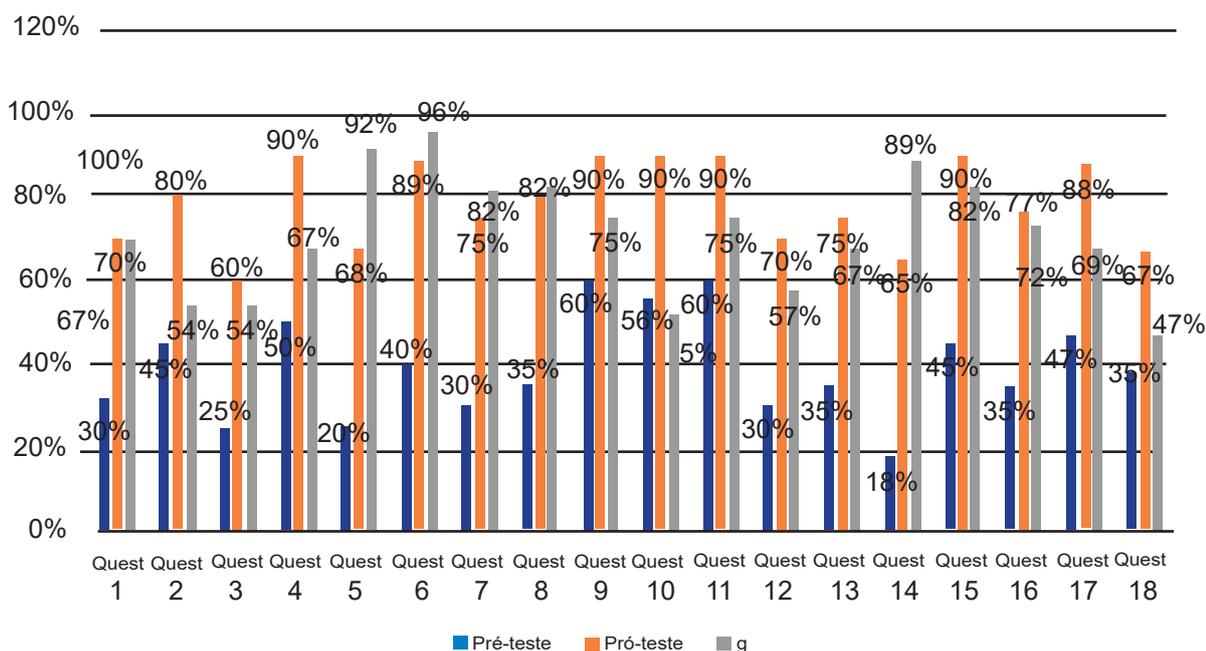
Dado o exposto, foi possível perceber, que o tema apresentado em seu sentido teórico foi contemplado de forma prática através de cada experimento, ou seja, a teoria e a prática, devem trilhar juntas no sentido de fortalecer ainda mais o EnCI. Em toda abordagem teórico-prática, foi possível contemplar alguns conteúdos trabalhados no 9º ano do Ensino Fundamental, como por exemplo: “Fontes e tipos de energia, Transformação de energia, Cálculo de consumo de energia elétrica, Circuitos elétricos, Uso consciente de energia elétrica, Impactos ambientais, Aspectos quantitativos das transformações quí-

micas e estrutura da matéria” levando o educando a compreender e familiarizar-se com os conceitos e princípios da Ciências.

Por isso tudo, a proposta desenvolvi-

da, propicia ao aluno compreender e construir os conceitos sobre consumo de energia elétrica e impacto ambiental, além de apreender de forma significativa.

Figura 3 - Quantidade percentual de alunos da turma que atingiram pontuação em cada um dos intervalos definidos no pré-teste, pós-teste e ganho percentual (g). O eixo vertical representa os diferentes intervalos estudados, a altura da barra representa a porcentagem de acertos em cada questão, referente ao intervalo de acertos analisado.



Fonte: Próprio autor (2021)

Avaliou-se esses resultados e os ganhos conceituais, obtidos dentro dos diferentes intervalos, que foram divididos em pré-teste e que foi o período de sondagem diagnóstica numa turma de 9º ano, objeto de estudo, para verificar o nível de conhecimentos dos discentes no que se refere ao tema abordado a partir de conteúdos de Ciências e pós-teste para sondagem diagnóstica, verificando o nível de conhecimentos dos estudantes, no que se refere a quesitos socioambientais e os conteúdos de Ciências, pós uso dos modelos didáticos para avaliação de aulas teóricas e de aulas práticas, apresentaram uma comparação direta e quantitativa do desempenho da turma no momento pedagógico

da metodologia tradicional, com a utilização de aula apenas expositiva, com o momento pedagógico em que os alunos fazem uso de metodologias ativas, que nesse trabalho foi o desenvolvimento de experimentos.

Observa-se, que em todas as questões apresentadas no primeiro questionário (Apêndice), demonstraram que a maior parte dos alunos tiveram dificuldades em responder de maneira coerente. Isso pode ser pelo fato, que a metodologia adotada pelo professor não estava sendo de bom proveito. Com esses resultados, podemos confirmar, que turmas envolvidas com metodologias ativas de aprendizagem, apresentaram maior ganho conceitual, pois os próprios alunos foram

responsáveis pela aplicação do desenvolvimento dos modelos didáticos, favorecendo um ganho conceitual considerável, quando comparado ao momento do pré-teste.

Nossos resultados com a proposta investigativa no desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, corroboram com o que é preconizado pelos estudos de Brito (1994), confirmam que no ensino de ciências, deve haver preocupação de que os conhecimentos devem ser investigados pela criança e que ela mesma pode chegar a redescoberta. Toda investigação, deve ser planejada entre professores e alunos, e então, o professor traçará um roteiro para o desenvolvimento do trabalho.

Após o desenvolvimento das atividades, os alunos puderam fazer uma análise de como foi o trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos. Assim tomaram consciência dos processos empregados, habilidades desenvolvidas, adotando a mesma forma sistemática na solução de seus problemas semelhantes.

A verdadeira motivação pela ciência se dá na busca pelas respostas e conhecimentos que lhe tragam a satisfação pessoal de compreender o tema. Assim, impulsionar este desejo de aprender, parece ser o caminho para a construção de um conhecimento mais estável e duradouro.

Portanto, fazer com que o aluno participe ativamente do processo de construção do conhecimento científico, ampliou na busca por significados e interpretações. Neste sentido, destacamos o papel do docente, na busca por práticas diferenciadas, que estabeleçam um mecanismo de motivação, tanto para o professor quanto para os alunos, os quais, por sua vez, irão engajar-se na construção do conhecimento, ao invés de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo e enfadonho.

Nessa proposta pedagógica, as atividades investigativas representaram ferramen-

tas eficazes na articulação método-conteúdo e constituiu processos representacionais, que se utilizam de experimentos, para auxiliar os alunos a visualizarem e compreenderem um conteúdo que se apresenta de difícil compreensão, complexo ou abstrato, que são os conceitos relacionados à genética entre muitas outras habilidades, proporcionou aos alunos ganhos significativos no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, os mesmos sentiram-se motivados e interessados, quando neles foi despertado a vontade da construção de conhecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de trabalhar, temas ou conteúdo e entre outras metodologias propõem grandes avanços socioeducativos.

Os experimentos citados acima, a participação e o interesse dos alunos, foram fundamentais, para que se chegasse a resultados positivos, no que se refere ao ensino e aprendizagem. Esta proposta, foi de grande relevância para todos os envolvidos no processo e com grandes contribuições, para estudos acadêmicos e principalmente no refletir do professor no que diz respeito a sua prática pedagógica.

Este estudo, possibilitou ainda, uma reflexão o quanto o homem e suas ações, vem comprometendo a dinâmica socioambiental, ou seja, é o principal responsável pelas mazelas ambientais e só este é capaz de propor mudanças confiáveis às gerações futuras.

Diante do exposto, concluiu-se que o curso possibilitou um olhar diferenciado, no que diz respeito a uma prática significativa, a partir do ensino de ciências por investigação, além de uma mudança contínua da prática pedagógica, mudança esta, que de certa forma proporcionou, melhorias junto ao proces-

so de construção do conhecimento, no que se refere ao educando.

Tal proposta do Curso de Especialização no Ensino de Ciências, proporcionou ainda uma reflexão crítica, sobre o quanto é importante saber comunicar os mais diversos conteúdos, pensando num aluno com autonomia e com capacidade, para apreender independente de qual seja o contexto de sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- ANHALT, J. 2013. **Fundamentos e aplicações de energia heliotérmica**. Apresentação realizada no BNB/ETENE. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/documentos/80223/810469/Ano\\_IX\\_n5\\_dez\\_2015.pdf/dea37c2a7c3e-4e97-a3cd-92c6653d3b78](https://www.bnb.gov.br/documentos/80223/810469/Ano_IX_n5_dez_2015.pdf/dea37c2a7c3e-4e97-a3cd-92c6653d3b78). Acesso em: 20 jul. 2021.
- BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fis.**, v. 19, n. 3: p.291-313, dez.2002
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF, 2002.
- BRASIL. **Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <http://www.mpam.mp.br/centros-de-apoio-sp-bases-da-educacao-nacional>. Acesso em: 06 ago. 2021.
- BRASIL. . [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Atlas, 1990.
- BRITO, Neyde Carneiro. **Didática Especial**. São Paulo: Ed do Brasil, 1994.
- CPFL. **Cartilha de utilização consciente da energia elétrica**. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br>. Acesso em: 05 ago. 2021.
- CARVALHO, A.M.P de (org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Matriz Energética e Elétrica**. 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/ab-cdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 10 set.2021.
- GEHLEN, S. T., MALDANER, O. A., DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciência. **Ciência e Educação**, Bauru, 18(1), p.1-22, 2012.
- HIRANAKA, R.A.B.; HORTENCIO, T.M.A. **Inspire ciências: 9º ano ensino fundamental: anos finais**. São Paulo: FTD, 2018.
- HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 44, p. 75-92, 2012.
- KAGAN, N.; OLIVEIRA, C.; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de energia elétrica**. São Paulo: Blucher, 2010.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 7. reimp. São Paulo: Atlas, 2009.
- MENEZES, L. C. *et al.* O equivalente Mecânico do Calor. *In*: MENEZES, L. C. **Caderno do Professor: Física, ensino médio, 2ª. Série**. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, v. 2 , p. 13-15, 2009.
- MONTANINI, S.M.P.; MIRANDA, S. do C. de; CARVALHO, P. S. de. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. **Revista Sapiência**, v.7, n.2, p.288-304, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327634532\\_o\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_por\\_investigacao\\_abordagem\\_em\\_publicacoes\\_recentes\\_the\\_science\\_teaching\\_by\\_research\\_approach\\_in\\_recent\\_publications](https://www.researchgate.net/publication/327634532_o_ensino_de_ciencias_por_investigacao_abordagem_em_publicacoes_recentes_the_science_teaching_by_research_approach_in_recent_publications). Acesso em: 12 ago. 2021.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa e linguagem. *In: IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, 2003, Maragogi. **Anais [...]**. Maragogi, UFRGS, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/linguagem.pdf>. Acesso em: 09 set. 2021.

OSTERMANN, F., MOREIRA, M. A. O Ensino de Física na Formação de Professores de 1ª a 4ª séries do 1º grau: entrevistas com docentes. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.7, n.3, p.171-182, 1990.

PERALTA, E. **Curso de evaluación ambiental**. Apostila. 43 p. 1997.

R.R. Hake. **American Journal of Physics**. 1998.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVA, C. C.; MARTINS, R. de A. Teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. **Revista Ciência e Educação**, v.9, n.1, p.53-65, 2003.

SCHROEDER, C. **Um currículo de Física para as quatro primeiras séries do ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Física) - Instituto de Física. UFRGS, Porto Alegre, 2004.

SCRIVANO, C.N; OLIVEIRA, E.N; LISBÔA, J.C.F. **Ciências, transformação e cotidiano: ciências da natureza e matemática ensino médio**. Educação de Jovens e Adultos. São Paulo: Global, 2013. – (Coleção viver, aprender)

ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA, P. C. Q. **Pedagogos e o ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental**. Faculdade de Educação, UNB, Brasília, 2007.

## O DESTINO DO LIXO FARMACÊUTICO: uma proposta investigativa para os alunos do sexto ano da cidade de São Pedro dos Crentes – MA

Jeilson da Silva Lima

Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes

### 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), tema deste estudo, tem suas origens atribuídas à década de 80 e de l para c vem sofrendo melhorias e aperfeiamento, pois estudar os destinos do lixo é de fundamental importância para gerar conhecimento e conscientização aos educandos, conseqüentemente formar-se-o cidadãos mais responsáveis quanto ao trato à natureza e o descarte de resídúos de forma correta (MONTANINI; MIRANDA; CARVALHO, 2018; BINATO *et al*, 2015).

O uso mundial de medicamentos aumentou em 4,5 trilhões de doses até 2020, um acréscimo de 24% em relação ao ano de 2015, pois os medicamentos possibilitam a cura de várias doenças, bem como o controle das doenças crnicas para manutenção da saúde da população. Assim, é natural que ocorra o acúmulo de resídúos sólidos ocasionados pelo descarte incorreto dos medicamentos, acarretando sérios riscos socioeconmicos e ambientais (GEISSEN *et al*, 2015; ARAGÃO *et al*, 2020).

O lixo farmacêutico, se descartado nos aterros sanitários, podem ocasionar sérios problemas ao meio ambiente e  sociedade, visto que neste lixo pode conter medicamentos vencidos, seringas usadas e materiais descartáveis como luvas e máscaras contaminadas com alguma doença transmissível. Além da contaminação do solo e da água, pode acontecer que pessoas desinformadas façam uso de restos de medicamen-

tos encontrados no lixo como os catadores de lixo, crianças, funcionários da limpeza pública, entre outros, trazendo sérias conseqncias  saúde (RAMOS *et al*, 2017). A Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, ligada  Lei de Crimes Ambientais, foi criada para controlar as atividades das indústrias farmacêuticas, pois a falta de aoes para o controle de dejetos do processo industrial de produtos farmacêuticos e dos efeitos nocivos de elementos químicos que são despejados indiscriminadamente gera menor segurança ao meio ambiente (BRASIL, 1988; CHAVES, 2014).

O lixo farmacêutico é produzido em ambientes públicos e privados da cidade, necessitando de fiscalização quanto ao seu descarte, o questionamento a ser feito é: O lixo das farmácias da cidade de São Pedro dos Crentes, MA, está sendo descartado de forma correta? Qual o destino desse lixo? Existem pontos específicos de coleta?

Observando o que foi colocado nos parágrafos anteriores, temos que lixo farmacêutico pode conter compostos químicos altamente prejudiciais  saúde humana e  natureza, sendo uma situação possível de ser analisada e se observados erros, corrigi-los de forma fácil e prática. O principal objetivo deste estudo é fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema abordado, bem como orientar os empreendedores e funcionários do ramo farmacêutico do Município de São Pedro dos Crentes - MA, quanto ao descarte

consciente do lixo das farmácias em pontos de coleta apropriados.

Durante a organização dos questionamentos e preparação da turma para a pesquisa, deve ser feito um processo de conscientização da turma para a execução da pesquisa de campo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos, ficou clara a necessidade da relação entre o ensino de Ciências, sociedade e tecnologia e as questões ambientais (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019). Entretanto, apesar das diversas discussões que ocorreram ao longo do tempo sobre a problemática do ensino de Ciências, a visão holística das Ciências e as diversas políticas educacionais fomentando uma educação contextualizada para a formação dos cidadãos, o ensino de Ciências ainda precisa ser mais bem pensado pelos educadores e pelos órgãos públicos competentes. Infelizmente, ainda vemos práticas extremamente desmotivadoras tanto para o aluno como para o professor nas aulas de Ciências e em diversas outras disciplinas da Educação Básica (MASINI; MOREIRA, 2017).

Diante dessa realidade, a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental no que diz respeito ao ensino de Ciências, chama atenção 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, político 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).

O estudo da temática resíduos sólidos é um tema recorrente e recomendado inclusive pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como tema transversal no processo de ensino e aprendizagem, não apenas em Ciências, mas em todas as disciplinas. Este tema foi objeto do presente trabalho, que se baseia predominantemente na proposta de Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), tomando como base as resoluções da ANVISA e estudiosos da área.

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS) constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (ANVISA, 2004).

É indiscutível que os destinos dos resíduos das indústrias farmacêuticas tenham grande influência na saúde pública, pois os efeitos no meio ambiente afetarão a todos em algum momento, direta ou indiretamente. Com isso, o gerenciamento desses resíduos está regulamentado na Resolução Conama nº 358/2005 e na RDC nº 306/2004; portanto, cabendo ao estabelecimento de saúde o seu gerenciamento desde a geração até a sua disposição final. Salienta-se que os medicamentos são classificados como resíduos do grupo B, compondo todas as substâncias químicas que oferecem algum risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características, conforme a NBR 10.004 (MARQUEZOTI; BITENCOURT, 2016).

Segundo a ANVISA (2004), os RSSS englobam os resíduos gerados em todos os serviços relacionados com:

- a) O atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- b) Laboratórios analíticos de produtos para saúde;

- c) Necrotérios, funerárias e serviços em que se realizem atividades de embalsamento;
- d) Serviço de medicina legal; drogarias e farmácias;
- e) Estabelecimentos de ensino de pesquisa na área de saúde;
- f) Centros de controle de zoonoses;
- g) Distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- h) Unidades móveis de atendimento à saúde;
- i) Serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa será realizada de forma qualitativa com o objetivo de verificar a qualidade do tratamento dado ao lixo das farmácias. O trabalho será desenvolvido em uma escola da rede municipal de São Pedro dos Crentes - MA (Figura 1), com os alunos da turma do 6º ano vespertino com aproximadamente 26 alunos, envolvendo a participação apenas do professor de ciências.

Figura 1 - Escola Municipal Pastor João Jonas



Fonte: Autoria própria (2022)

A turma tem alunos com idade entre 11 e 13 anos, durante a preparação dos educandos para a pesquisa vai ser objeto de estudo o conteúdo “A importância do descarte correto do lixo das Farmácias”, nesse assunto será abordado a importância dos bons cuidados com o lixo doméstico, lixo nas ruas, lixo nas escolas e por fim o lixo dos estabelecimentos Farmacêuticos, tema principal da pesquisa de campo

a ser desenvolvida. No Quadro 1 são apresentadas as etapas propostas para a execução da atividade investigativa.

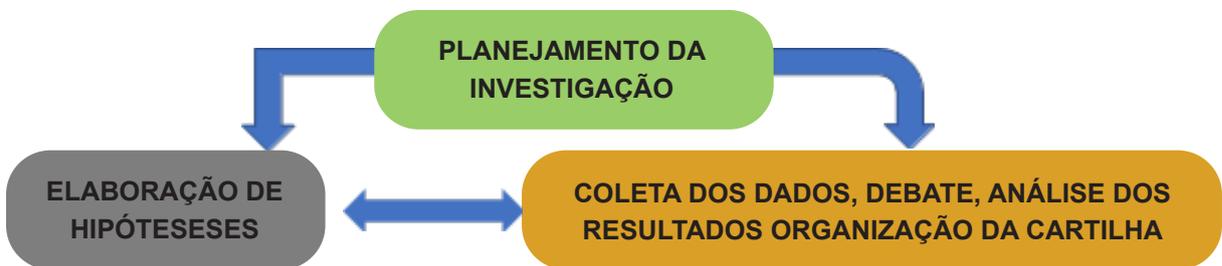
Quadro 1 - Descrição resumida do cronograma de atividades

Encontros	Atividades a serem desenvolvidas	Duração (h)
1°	Observação dos locais a serem visitados estabelecendo os critérios e o que foi avaliado nessa observação	2
2°	Aula expositiva, objetivo da aula, roda de conversa	2
3°	Aula para realização e aprimoramento do questionário a ser aplicado nas farmácias	2
4°	Aula com a análise dos questionários, tabulação dos resultados	5
5°	Reflexão sobre o desenvolvimento do projeto, o que significou para os alunos e o que mudou	2
6°	Elaboração de uma cartilha para divulgação dos resultados encontrados	4

Fonte: Autoria própria (2022)

A figura 2 orienta um ciclo para a pesquisa em sala de aula e em campo, iniciando com a apresentação das questões-problema, seguido da elaboração de argumentos, pesquisa em campo, análise dos resultados e finalizando com a criação de uma cartilha (MORAIS; GALIAZZI, 2007).

Figura 2 - Ciclo da Pesquisa em sala de aula e em campo



Fonte: Autoria própria (2022)

A pesquisa será realizada através de entrevista com proprietários e funcionários das Farmácias, mediante aceitação para participar da pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa busca encontrar possíveis deficiências no descarte do lixo das farmácias da cidade de São Pedro dos Crentes - MA, visto que a legislação obriga que esse tipo de lixo seja descartado de forma diferenciada. A figura 3 é um exemplo do acúmulo de lixo nas farmácias.

Figura 3 - Lixo Farmacêutico



Fonte: <https://bioresiduosambiental.com.br/o-que-fazer-com-os-residuos-acumulados-na-sua-farmacia/>

O gerenciamento de estabelecimentos que oferecem cuidados com saúde exige muitos cuidados e atenção redobrada, pois são cuidados com vidas. A legislação brasileira atua rege que as farmácias tenham um PGRSS (Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde) e esse plano obriga que o lixo seja descartado de forma correta sob penalidades de não poder operar no ramo farmacêutico (ANVISA, 2004).

#### 4.1 Diagnóstico inicial

Antes de ir à pesquisa de campo com os alunos do 6º ano vespertino, serão levantadas as seguintes hipóteses a fim de preparar os alunos para a abordagem correta no desenvolvimento da pesquisa:

Você sabe o que é e como funciona a coleta seletiva?

O que são resíduos fármacos?

Quais riscos eles podem oferecer ao meio ambiente e às pessoas?

Qual a forma correta do descarte do lixo farmacêutico?

A figura 4 demonstra como descartar o lixo corretamente nas farmácias comunitárias, sendo necessários dois recipientes, um para o descarte de papel (Caixas de medicamentos e bulas) e outro para o descarte de frascos vazios de medicamentos, vidros de xaropes ou de soluções de medicamentos que terminaram, perderam a validade ou não serão mais utilizados, como as sobras de antibióticos.

Figura 4 - Local de descarte de medicamentos



Fonte: <https://rubensnobre.com.br/2017/05/14/lei-obriga-farmacia-recolher-medicamentos-mas-lixo-e-esgoto-sao-destinos-mais-comuns/>

Após um determinado tempo debatendo o assunto e ouvindo a opinião dos alunos, será feita uma abordagem sistematizada sobre o assunto, voltando ao tema colocado no início deste trabalho “A importância do descarte correto do lixo das farmácias”.

#### 4.2 Planejando a investigação

Após o processo de preparação dos educandos com todas as instruções necessárias, é hora de experimentar e coletar os dados de acordo com o planejado. Para esta proposta, foi preparada a ficha de entrevista com as seguintes questões apresentadas no Quadro 2. As perguntas serão trabalhadas em sala de aula, possibilitando aos estudantes tempo para formular mais perguntas e hipóteses.

## Quadro 2 - Ficha de entrevista

### DESTINO DO LIXO DAS FARMÁCIAS DE SÃO PEDRO DOS CRENTES - MA

QUESTÃO 1 – Como é feita a coleta do lixo deste estabelecimento?

QUESTÃO 2 – Quais os cuidados adotados no tratamento do lixo do local?

QUESTÃO 3 – O estabelecimento tem um profissional responsável pelo tratamento dos resíduos da farmácia?

QUESTÃO 4 – O poder público dispõe de serviços dedicados à coleta do lixo farmacêutico?

QUESTÃO 5 – Qual o destino dado ao lixo da farmácia?

Entrevistado

Fonte: Autoria própria (2022)

O trabalho será desenvolvido nos estabelecimentos farmacêuticos públicos e privados do município de São Pedro dos Crentes - MA. Serão visitados seis estabelecimentos: Farmácia Básica Municipal situada no Posto de Saúde Maria Libânea, Farmácia Popular (Figura 5), Farmartins Drogaria Atual e Farmácia União Droga Center.

Figura 5 - Farmácia Popular de São Pedro dos Crentes / MA



Fonte: Autoria própria (2022)

As entrevistas serão realizadas de forma presencial e em material impresso, sendo uma ficha para cada estabelecimento. Durante o processo, os alunos serão separados em grupos de 5 alunos por estabelecimento, de forma que todos os alunos da turma participem. Todos os grupos serão acompanhados pelo professor-orientador no ato da entrevista no estabelecimento para assegurar que seja feita de forma correta, respeitando as regras de cada ambiente, almejando sempre o objetivo principal que é o conhecimento. Posteriormente será feita, com a participação dos alunos, a tabulação das respostas e a criação de uma cartilha como forma de divulgar os resultados encontrados.

### 4.3 Avaliando a Proposta Investigativa

Para apresentar a visão, de professor-pesquisador sobre a proposta realizada, será apresentado as percepções sobre as atividades realizadas, desde o planejamento até a pesquisa de campo e posterior debate em sala de aula. A proposta partiu da premissa de que todos os alunos poderiam participar das atividades desenvolvidas, adquirir e construir conhecimentos referentes à produção diária do lixo das farmácias da cidade, aos problemas decorrentes do possível des-

carte incorreto deste lixo, considera-se que as questões atinjam o objetivo de engajá-los nas atividades, possibilitando que o professor possa conhecer as dificuldades dos alunos.

O desenvolvimento das atividades permitirá evidenciar que é possível ensinar ciências de maneira mais indagadora e dialógica, no qual o aluno deixa de assimilar conceitos descontextualizados e passa a investigar fenômenos e situações que se relacionem com seu contexto. Essa contribuição se mostra mais relevante se for considerado que os alunos da turma não identificam o desenvolvimento das atividades realizadas enquanto aulas de ciências, possivelmente por estarem mais habituados com o caráter descritivo-narrativo predominante nas aulas tradicionais.

Os momentos de trabalho em grupo e socialização, ainda que limitados, terão o potencial de desenvolver a argumentação por parte dos alunos, além da compreensão da importância da divulgação e discussão de resultados na elaboração da cartilha. Para além disso, o contato dos alunos com novas informações é relevante para as atividades investigativas e se faz necessária a comunicação destas novas informações entre os alunos. Observa-se, então, a importância da linguagem no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), pois as discussões e as explicações feitas pelos alunos e professor auxiliam o processo de construção do conhecimento (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

O desenvolvimento de uma proposta investigativa é um desafio, tendo em vista que demandam muito tempo para o planejamento e desenvolvimento das atividades em sala de aula, entendendo-se que é indispensável o domínio conceitual do tema a ser abordado. Tendo em vista que será trabalhada uma proposta dentro da realidade dos alunos, será necessário o conhecimento dos procedimentos quanto à coleta e destino do lixo

comum e do lixo farmacêutico, tanto em São Pedro dos Crentes, como pode se estender os estudos a 1 ou dois municípios vizinhos, fazendo aí um comparativo da realidade da região.

Esta pesquisa destaca-se porque embora os profissionais da área da Saúde reconheçam a importância e relevância do assunto, a maioria deles não sabem ou não conhecem as fases do descarte e do manejo dos RSS. Por se tratar de resíduos com elevado potencial de contaminação, torna-se importante levantar a reflexão sobre a inserção do tema na grade curricular de formação profissional dos cursos das áreas de Saúde (BENTO; COSTA, 2015).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas permitirão aos alunos debaterem de forma participativa os riscos à saúde vindos do descarte incorreto do lixo das farmácias, bem como entender o processo correto que deve ser dado a esse tipo de lixo. Os alunos constatarão ainda os diferentes destinos corretos de cada tipo de lixo de acordo com o seu grau de periculosidade, no intuito de minimizar os danos ao meio ambiente, à saúde humana e de animais.

No desenvolvimento desta pesquisa será possível identificar na prática algumas potencialidades de estratégias delineadas pelo EnCI, tais como: I) considerar os conhecimentos prévios dos alunos; II) promover o debate entre os alunos por meio da argumentação baseada em conhecimentos científicos; III) estimular a utilização da pesquisa e a divulgação dos resultados obtidos pelos alunos. Os alunos poderão ainda desenvolver aspectos procedimentais (destino mais adequado ao lixo das farmácias) e atitudinais (importância e estratégias de se dar o destino correto a todo tipo de lixo).

Quanto ao envolvimento dos alunos, será possível que a maioria participe ativamente das atividades, questionando e argumentando com o professor e com os proprietários dos estabelecimentos e funcionários. Conclui-se, portanto, que as atividades investigativas desenvolvidas despertarão a consciência dos alunos, dos donos de farmácia e funcionários para a questão da produção e do destino correto do lixo, o que demonstra que deve haver muita responsabilidade no trato ao lixo das Farmácias de São Pedro dos Crentes - MA.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC n. 306**, de 07 de dezembro de 2004. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html). Acesso em: 12 jan. 2022.
- ARAGÃO, R. B. A. *et al.* Pharmaceutical market, environmental public policies and water quality: the case of the São Paulo Metropolitan Region, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 11, p. 1-15, 2020.
- BENTO, D. G.; COSTA, R. Estado da arte acerca dos resíduos de serviço de saúde. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, v. 4, n. 2, p, 2015.
- BINATO, P. F. *et al.* Investigando o Lixo: uma proposta investigativa para os anos finais do Ensino Fundamental. **Exatas on line**, v. 6, n.1, p. 1-14, Mar., 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Brasília, DF, 1998.
- 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, 2018.
- CHAVES, A. M. M. **Descarte de medicamentos e seus impactos socioambientais**. 2014. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Farmácia) –Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/595/1/AMMC22072014.pdf>. Acesso em 17 jan. 2022.
- GEISSEN, V. *et al.* Emerging pollutants in the environment: a challenge for water resource management. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 3, p. 57-65, 2015.
- MARQUEZOTI, N.; BITENCOURT, R. M. Descarte de medicamentos, responsabilidade de todos. **Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba**, v. 7, n. 1, p. 47-54, jan./jun., 2016.
- MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa na escola**. Curitiba: CRV, 2017.
- MONTANINI, S. M. P.; MIRANDA, S. do C. de; CARVALHO, P. S. de. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. **Revista Sapiência**, v.7, n.2, p.288-304, 2018.
- MORAIS, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- RAMOS, H. M. P. *et al.* Medication disposal: a reflection about possible sanitary and environmental risks. **Ambiente & Sociedade**, v. x, n. 4, p. 145-168, 2017.
- SILVA-BATISTA, I. C.; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 26, out., 2019.
- ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p. 67-80, nov., 2011.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Rosilene Teixeira Batista  
Jackson Ronie S-Silva

### 1 INTRODUÇÃO

O tema da Educação Ambiental deve ser tratado em todos os segmentos da sociedade, assim como em todas as áreas de conhecimento e em quaisquer que sejam as políticas públicas, pois preservar o ambiente deve ser responsabilidade de todos os cidadãos e cidadas.

O ensino de ciências é importante para a formação dos indivíduos, pois a partir dele é possível compreender a si, aos seres vivos que nos cercam e ao ambiente em que estamos inseridos.

Lima e Serra (2013) assinalaram que, apesar dessa importância, a disciplina ainda encontra diversas dificuldades que necessitam ser superadas, como, por exemplo, o descompasso entre o que é ensinado no ambiente escolar e a realidade do aluno. Este descompasso, segundo os autores, muitas vezes, torna as aulas irrelevantes e sem significado, devido, principalmente, a uma ausência de relação entre o que  veiculado na escola e o conhecimento construído pelos estudantes.

Esta ausência de relação fica clara quando se fala, por exemplo, de duas ferramentas importantes na relação professores-alunos-conhecimento: a internet e o livro didático. A internet é um elemento amplamente utilizado pelos alunos fora da sala de aula, os quais levam informações retiradas dali para a escola, fomentando discussões e debates durante as aulas (SILVA, 2008).

Apesar disto, sabe-se que o livro didático ainda é a principal ferramenta utilizada pelos professores como apoio para a elabo-

ração e o desenvolvimento das aulas, devido à escassez de recursos e/ou obrigatoriedade do uso deste material.

Por existir um prazo para a renovação dos livros nas escolas e uma necessidade de tempo para a elaboração e construção deste material, o conteúdo que o livro aborda geralmente é visto como desatualizado. Isto ocorre, principalmente, devido à alta velocidade e alcance de propagação das informações presentes na internet (SILVA, 2008), que podem influenciar a visão dos estudantes sobre o conteúdo desenvolvido nos livros, que passam a ser vistos, portanto, como antiquados e sem sentido.

Como os livros didáticos não podem ser atualizados com tamanha rapidez,  necessário buscar outras metodologias e recursos pedagógicos que auxiliem na superação dessa dificuldade. Como exemplo, podemos citar a utilização de espaços não formais de ensino que vêm sendo apresentados como alternativas que visam superar alguns dos desafios encontrados no ensino, já que permitem o desenvolvimento de diversas atividades que não podem ser realizadas em espaços formais como a escola.

De acordo com Gohn (2006), a educação formal é aquela desenvolvida em ambientes escolares, onde os conteúdos são previamente demarcados e organizados segundo diretrizes nacionais. Já a educação não formal, segundo a autora, é aquela em que se aprende através de processos de compartilhamento de experiências em ambientes não escolares, como os espaços não formais

de ensino, sendo eles: museus, espaços de ciência, parques, unidades de conservação ambiental, zoológicos e jardins botânicos.

Os espaços não formais de ensino são ambientes a serem explorados pelos alunos, principalmente quando nos referimos aos estudantes da educação básica, pois quando trabalhados juntos à educação formal, estes espaços podem despertar diferentes relações de ensino e aprendizagem proporcionando diferentes visões e formas de compreensão social, cultural e científica, permitindo assim uma melhor compreensão e problematização dos fenômenos naturais (ARAÚJO; SILVA, 2013).

Desta forma, pretende-se fazer um resgate teórico sobre educação ambiental e o ensino de Ciências para que possamos melhorar nossas práticas nas escolas do ensino fundamental.

## 2 METODOLOGIA

Este artigo em formato de relato foi produzido a partir de pesquisa bibliográfica tendo como fontes de investigação livros, artigos etc., totalizando 20 fontes bibliográficas. Realizou-se as leituras e depois procedeu-se com a categorização das principais informações sobre a educação ambiental e o ensino de Ciências. Logo após, realizou-se a construção de um relato teórico que visibiliza a importância das aulas de Ciências como espaço de educação ambiental.

## 3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE CIÊNCIAS: revisitando a literatura

A Política Nacional de Educação Ambiental, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Política Estadual de Educação Ambiental do Maranhão instituída pela Lei nº 9.279 de outubro de 2010, preceituam que trabalhar educação ambiental de forma

transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes (BRASIL, 1997).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as Ciências Humanas devem assim, estimular uma formação ética, elemento fundamental para a formação das novas gerações, auxiliando os alunos a construir um sentido de responsabilidade para valorizar: os direitos humanos; o respeito ao ambiente e à própria coletividade; o fortalecimento de valores sociais, tais como a solidariedade, a participação e o protagonismo voltados para o bem comum; e, sobretudo, a preocupação com as desigualdades sociais (BRASIL, 1998).

Cabe, ainda, às Ciências Humanas cultivar a formação de alunos intelectualmente autônomos, com capacidade de articular categorias de pensamento histórico e geográfico em face de seu próprio tempo, percebendo as experiências humanas e refletindo sobre elas, com base na diversidade de pontos de vista.

A Constituição Federal de 1988, em seu Capítulo VI, art. 225, afirma que incumbe ao poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação e conservação do meio ambiente.

Assim sendo, assegura a efetividade do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A Lei nº 9.795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) disciplina que a educação ambiental envolve “os processos por meio dos quais o indivíduo

e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação e preservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1997).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, no Art. 26, estabelece que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios”. Através do exposto nas leis supracitadas, entende-se que a Educação Ambiental é uma temática urgente e necessária a ser desenvolvida em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal e de forma transversal, ou seja, um tema que deve ser estudado, articulado e discutido no interior dos mais variados ramos do conhecimento (BRASIL, 1996).

Segundo o IBGE (Censo 2010), o Maranhão é um dos estados com número mais expressivos de afrodescendentes - quilombolas marcados pela resistência contra a desterritorialização e pela luta em defesa de seus territórios e cultura. Esse plano reflete essa preocupação e coloca no centro da questão ambiental a educação, que produz, reproduz e dissemina os valores que identificam e singularizam os povos, altera hábitos, comportamentos e garante a vida.

A Lei nº 9.279/2010 que, institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema Estadual de Educação Ambiental do Maranhão, disciplina que “o Plano Estadual de Educação Ambiental é o principal instrumento balizador das políticas, dos programas e projetos de Educação Ambiental, devendo ser observado transversalmente em todas as políticas estaduais e deve estabelecer as diretrizes, objetivos, estratégias, metas, recursos e prazos para a implementação da Política Estadual de Educação Ambiental”.

O ensino de Ciências na educação fundamental tem uma importância indispensável na formação pessoal e discente dos alunos, tendo em vista que é nesse período que começa o processo de construção de identidade do cidadão. Nesse contexto, ensinar Ciências para os anos iniciais tem como princípio o desenvolvimento de conhecimentos que contribuam para uma melhor compreensão dos componentes da natureza e suas relações com o ser humano, de forma que possibilite a participação do aluno no meio em que vive de maneira crítica e reflexiva (DAHER; MACHADO, 2016; FABRI; SILVEIRA, 2013).

Para isso é necessário que, além de informações e conceitos a respeito da educação ambiental, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, formação de valores e com o ensino e a aprendizagem de práticas e habilidades relacionados ao tema (BRASIL, 1997; DIAS; CARNEIRO, 2016).

Dessa forma, é importante a identificação junto aos alunos dos elementos que compõem a natureza e seu devido papel na manutenção da vida, para que a partir daí se busque subsídios para trabalhá-los em sala de aula. Dentre os recursos disponíveis no ambiente em que se vive, a água é um dos meios mais preciosos para os seres humanos, plantas e animais, tornando-se essencial para a vida no planeta (NICOLETTI, 2013). Dessa forma, é necessário a elaboração de meios de sensibilização para que sua conservação se torne efetiva, sendo indispensável que tal assunto seja discutido e trabalhado no ambiente escolar (BACCI; PATACA 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) indicam a relevância de se estudar temas relacionados a água em sala de aula através de atividades em grupo voltadas para a experimentação, observação e reflexão, tarefas de natureza lúdica e desenhos (BRASIL, 1998).

À vista disso, torna-se imprescindível no processo de ensino aprendizagem o incentivo às atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões, de valorização da vida, de preservação do ambiente, de apreço e respeito à individualidade e a coletividade (KNECHTEL; BRANCAHÃO, 2009).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento desse relato de experiência de caráter teórico sobre a educação ambiental e o ensino de Ciências, foi possível contribuir para a discussão da formação de cidadãos mais informados e sensibilizados quanto à importância da educação ambiental no ensino de Ciências.

Em razão do exposto no presente artigo, percebe-se a importância da educação ambiental na formação de cidadãos críticos e reflexivos em que o ensino de Ciências pode ser um espaço para mudança de posturas quanto à conservação de lagos e rios.

Degradação ambiental por falta de preservação, são reflexos do consumo exagerado da população bem como do uso inadequado dos espaços públicos. A educação ambiental não está sendo desenvolvida como deveria. Cabe às escolas promoverem efetivamente a Educação Ambiental; aos gestores públicos fiscalizarem e fazer cumprir as leis.

Apesar de existirem leis, que institem a Política de Educação Ambiental, não há efetivamente o desenvolvimento de uma prática educativa que integre disciplinas, os professores não recebem estímulos, e a comunidade escolar bem como o poder público não dá o suporte que deveria de modo a deixar uma grande lacuna de conhecimento para os alunos tornando-os em muitas situações apenas ouvintes e não praticantes, quando deveriam ser estimulados através de atividades e projetos a exercer essa consciência a partir de sua realidade.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. Floresta amazônica: espaço não-formal potencial para aprender botânica. In: Anais do XI Congresso Nacional de Educação—EDUCERE (recurso eletrônico), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba: Champagnat. 2013.

BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a14.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2022.

BRASIL. **Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. MEC-Secretaria de Educação Fundamental, Brasília 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1997, 128p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2022.

DAHER, A. F. B.; MACHADO, V. M. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que pensam os professores. **SBenBio**, Mato Grosso do Sul, v. 3, n.9, p. 1215 – 1226, 2016. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio9/pdfs/1753.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

DIAS, S. S. D.; CARNEIRO, S. M. M. Projeto Cidadão Ambiental Mirim: contribuições à Educação Ambiental no ensino fundamental. Educação. **Revista do Centro de Educação**, v. 41, n.2, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/1171/117146405010/>. Acesso em: 7 fev. 2022.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica cts: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos (Tea-

ching Science in the early years of primary education from the perspective STS: a work proposal facing the technological artifacts that guide the daily lives of students). **Inves-tigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77, 2013. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/d847dca1ceacc532fbffcb5034941424/1?pqorigsite=gscholar&cbl=2032603>. Acesso em: 7 fev. 2022.

GOHN, M.G. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 14, n.50, p. 27-38, 2006.

KNECHTEL, C. Mi.; BRANCALHÃO, R. M. C. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. **Secretaria de Estado de educação do Paraná**. v. 16, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

LIMA, R. L.; SERRA, H. A questão das atividades práticas no ensino de Ciências. *In*: SERRA, K *et al.* (org). **Ensino de Ciências e Educação para a Saúde**: uma proposta de abordagem.[S.l.]: Editora UFGD, 2013.

NICOLETTI, E. R. **Explorando o tema água através de diferentes abordagens metodológicas no ensino fundamental**. 2013. 94 fls. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/6670>. Acesso em: 7 fev. 2022.

SILVA, E. M. O. A. Webquest na Internet: o novo material didático. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 79-86, 2008.

## PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO NONO ANO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO PEDRO DE SÃO BENTO-MA

José Walter Serra Silva  
Marcelo Cássio Lima Santos  
Wagner Macedo da Silva

### 1 INTRODUÇÃO

O ser humano é capaz de transformar o meio ambiente em que vive, estabelecer relações de convivência com outras espécies, com as quais compartilha os mesmos espaços geográficos. Por sermos dotados de racionalidade, nós construímos e reconstruímos os ambientes nos quais estamos inseridos, podendo realizar práticas boas ou ruins ao meio ambiente.

Fazendo uma análise na evolução da humanidade, percebemos o quanto o meio ambiente vem sofrendo mudanças drásticas em decorrência das ações humanas. Um dos fatores principais é a busca por obtenção de grandes lucros em menor tempo, ou seja, as vantagens financeiras criam barreiras que impossibilitam as ações socioambientais voltadas à sustentabilidade ambiental.

Apesar dos problemas mencionados, é possível sim transformar a sociedade numa perspectiva que preze pelo ambiente equilibrado ecologicamente e que forneça recursos naturais para termos sustentação financeira. Essas transformações serão efetivadas mediante mobilizações da escola como um todo e de políticas públicas bem estruturadas voltadas a esses fins.

Segundo Sato (2002), a percepção é importante para a construção e a formação de novos valores e condutas no espaço educacional, o qual abre oportunidades para a reflexão e projeção de práticas voltadas à educação ambiental.

Como sabemos, a educação básica se estende até o ensino médio. No decorrer

desse percurso de estudos, a escola tem o papel de integração e transformação social, podendo contribuir significativamente na educação ambiental dos alunos. Os projetos e as ações desenvolvidas nas escolas devem promover reflexões de conscientização ambiental. A formação consciente do indivíduo, nesse sentido, é fortalecida pelas instruções dos professores que norteiam os trabalhos escolares.

Segundo Macedo (2000), a percepção ambiental é considerada uma precursora do processo, ou seja, ver os ambientes ao nosso redor nos propicia oportunidades de transformações necessárias ao ambiente observado.

Trabalhar com temáticas direcionadas à percepção ambiental possibilita envolver nossos alunos em ações conjuntas, estimulando assim práticas sociais de conservação e restauração de ambientes já devastados como, por exemplo: plantar mudas de plantas nativas da região em nascentes de rios prejudicados pela ação humana, promover discussões de conscientização através de palestras, seminários e outras ações pedagógicas. Dentro dessas ações, podemos envolver a limpeza de ambientes com concentrações de lixo que podem prejudicar a natureza.

Segundo Pelicioni (2002), a escola constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento da Educação Ambiental, quando propicia um ambiente de oportunidades para que essa prática possa acontecer. A

promoção de saberes e bons hábitos de educação ambiental precisa fazer parte dos currículos escolares, em especial nas aulas de ciências, pois o que fazemos hoje irá refletir no futuro dos nossos alunos.

Em todo o planeta, especialistas estão alertando sobre os riscos que podemos sofrer em decorrência do desequilíbrio ambiental. Já estamos presenciando algumas catástrofes que são consequências desses problemas já citados. O aquecimento global também é uma grande ameaça para a vida na terra. Outros eventos que acontecem no planeta importantes de destacar: a caça ilegal de animais silvestres e o desmatamento ilegal de terras. Todos esses conteúdos precisam ser trabalhados na escola em uma perspectiva de ciências por investigação, contribuindo desse modo para uma formação ética e mais consciente da sua realidade.

Segundo Faggionato (s.d), faz-se necessário haver trabalhos de percepção ambiental que buscam não apenas o entendimento do que o indivíduo percebe, mas realizar um trabalho de sensibilização voltado à promoção de melhorias dos ambientes estudados.

Dessa forma, o presente trabalho visou executar ações de sensibilização, de modo a desenvolver as percepções ambientais para a sustentabilidade com alunos do 9º ano da Escola Municipal São Pedro em São Bento-MA.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em todas as atividades humanas, a percepção de tudo que está à nossa volta é fundamental para a compreensão dos fatos que observamos ao nosso redor. Nós, professores, quando deparamos com algum aluno (a) com comportamento diferente nos questionamos se está havendo algo de errado, pois o que está sendo apresentado já não

condiz com a realidade. Com o meio ambiente não é diferente, devemos ter essa percepção de como foi e como está o ecossistema em que se vive.

Nesse sentido, a escola tem o papel fundamental de promover ações benéficas que venham despertar uma percepção ambiental, que zelem e cuidem do meio ambiente no qual fazemos parte e estamos inseridos. Analisar de forma crítica os fenômenos ambientais faz-se necessário para podermos operar com consciência em prol de um ambiente favorável à existência de diversos seres vivos.

As escolas e outras instituições que se preocupam com o meio ambiente devem cada vez mais inserir nos seus planejamentos essa temática, pois somos agentes transformadores de uma sociedade e temos condições intelectuais de realizar a concretização de um ambiente sem poluição, com recursos naturais disponíveis, além formar cidadãos com comportamentos que contribuam para o futuro da humanidade.

De acordo com Tuan (1980), cada indivíduo percebe, reage e responde de forma diferente às ações sobre o ambiente em que vive. A convivência social que o indivíduo constrói em uma comunidade reflete no seu comportamento e no modo de ver o mundo, o que vai de encontro com o que diz o autor. Além da comunidade como já citado anteriormente, a família influencia no comportamento dos indivíduos, podendo contribuir de forma negativa ou positiva para um meio ambiente sustentável.

Nesse contexto, a escola é uma das principais protagonistas em promover nos educandos uma percepção ambiental, através de uma ótica que venha despertar uma educação ambiental de qualidade.

Segundo Rodrigues (1998), entende-se por percepção a forma como o indivíduo sente seu ambiente geográfico, assim a

percepção ambiental pode apresentar visões diferentes do meio ambiente. Muitos pecuaristas, por exemplo, por razões econômicas imediatas, causam grandes desmatamentos, provocando desequilíbrio ambiental. Como sabemos, se as áreas de conservação forem bem preservadas, mesmo com a formação de pastagens, os ambientes sofrerão menos impactos ambientais.

Diante dessas diversas formas de ver o meio ambiente, é importante que a escola promova trabalhos que estimulem a percepção ambiental dos alunos no sentido de cuidar melhor do meio ambiente. Fazer um diagnóstico dos principais problemas que afetam o meio ambiente circundante, juntamente com a participação dos alunos, é algo essencial para dar início aos trabalhos de conscientização ambiental.

De acordo com Rosa e Silva (2002), a percepção ambiental pode ser definida pelas formas como os indivíduos veem, compreendem e se comunicam com o ambiente, considerando-se as influências ideológicas de cada sociedade. O que presenciamos hoje na comunidade onde este trabalho foi desenvolvido são resultados de decisões individuais e coletivas. O ser humano constrói sua identidade e deixa sua marca no ambiente em que vive.

Dias (2004) afirma que é de extrema urgência trabalhar nas escolas os problemas ambientais e incentivar os alunos a se posicionarem sobre as consequências ecológicas de seus atos. Seguindo essa linha de raciocínio, enfatizamos o quanto é importante trabalhar a percepção ambiental dos alunos na escola. Conhecer as consequências ecológicas provocadas pelos nossos atos desperta nos nossos alunos uma percepção mais detalhada dos fatos, ou seja, os fenômenos que presenciamos hoje, como desmatamento, assoreamento de rios em decorrência do acúmulo de lixo em lugares indevidos, serão

vistos como problemas a serem resolvidos. Ao elaborar projetos que desenvolvam ações voltadas à temática de percepção ambiental, estamos oportunizando aos nossos alunos terem uma educação ambiental eficaz, ou seja, estaremos contribuindo para a formação da consciência ecológica dos alunos.

De acordo com Gadotti (2002, p.12), é necessária “uma pedagogia apropriada a esse momento de reconstrução paradigmática, apropriada à cultura da sustentabilidade e da paz”. Realizar um trabalho que possa vir agregar conhecimentos aos nossos alunos requer uma boa organização, com um planejamento bem alinhado à realidade do contexto social dos educandos; os conflitos de ideias podem surgir, porém temos que compreender que os mesmos só existem porque almejamos mudanças de comportamentos e conseqüentemente melhorias.

Essas melhorias nas quais é feita esta referência é sobre o meio ambiente, foco deste trabalho. Para que não haja conflitos indesejáveis, é importante implantar a cultura da paz e um dos mecanismos que devemos usar é o diálogo. Saber ouvir e falar são comportamentos que atrelados ao respeito, possibilitam transformações sociais, inclusive despertar a consciência para uma percepção ambiental que viabilize a construção de uma educação ambiental.

Moran (2000) menciona que na educação, além de ensinar, o foco também está em ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação e ter uma visão de totalidade. Ou seja, na educação, para que seja efetivada no seu contexto mais abrangente, se faz necessário pensar nas relações sociais de boa convivência. Essa totalidade, que é a coletividade dos nossos alunos da educação básica, será influenciada também na educação recebida nos lares das suas famílias. E ainda, a educação traz consigo um ganho de pensamento de responsabilidade,

o que vai de encontro com o que menciona Dias (2004), que a educação ambiental deve estar presente em todas as etapas, devendo inclusive iniciar-se em casa, mesmo antes da escola, para que na escola se desenvolva uma nova mentalidade a respeito das relações do homem com o ambiente.

De acordo com esse contexto teórico descrito, é cada vez mais urgente a necessidade de trabalharmos desde a base do ensino, com questões relacionadas ao meio ambiente sustentável, pois como já mencionado neste trabalho, o futuro da humanidade será o reflexo do que praticamos na contemporaneidade.

A tecnologia é uma aliada no processo de ensino e aprendizagem, os recursos tecnológicos, quando bem explorados e contextualizados em princípios científicos, somam positivamente na prática crítica e reflexiva da realidade. Na realidade social e geográfica do Brasil, por exemplo, temos ainda alguns entraves com relação à disponibilidade de recursos tecnológicos de forma igualitária em todas as escolas de educação básica. Ou seja, as escolas brasileiras têm realidades socioeconômicas bem diversificadas. Mesmo diante deste cenário descrito, as ações relacionadas ao meio ambiente sustentável são possíveis de serem trabalhadas e desenvolvidas nas escolas. O professor deve ser criativo para elaborar um planejamento que esteja ao encontro de um ambiente sustentável.

### 3 METODOLOGIA

O trabalho teve como público-alvo 25 alunos de uma turma do 9º ano da Escola Municipal São Pedro, no município de São Bento-MA.

Figura 1 – Mapa São Bento-MA



Fonte: <https://imirante.com>

A cidade de São Bento fica localizada na baixada maranhense, juntamente com os municípios de Viana, São Vicente Ferrer, Matinha, Palmeirândia, Pinheiro entre outros. A mesma é caracterizada pelos campos alagados que servem de abrigo para vários animais como: bois, cavalos, aves como a jacanã (*Jacana jacana*).

Foram plantadas 50 árvores em regiões devastadas do lago e do campo conhecido como Passagem, que liga o rio Pericumã a outros rios menores, formando campos alagados no período chuvoso, ambos localizados na baixada maranhense.

Essas plantas foram adquiridas nas áreas ainda preservadas no mesmo local, sendo as seguintes: pés de açaí (*Euterpe oleracea*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e mangues nativos da região (*Rhizophora mangle*). Essas espécies foram escolhidas pela facilidade de adaptação na região, além da contribuição econômica que elas podem trazer à população, como é o caso do açaí e do buriti. A razão da escolha foi pelo fato de elas serem árvores que já ocorrem no local.

Alguns rios como o Rio Grande e Rio de Junco, bem como suas nascentes, estão

localizados na região do estudo e influenciam os citados ambientes aquáticos. O plantio dessas plantas irá contribuir para a preservação/restauração das nascentes desses rios, pois como sabemos, as áreas que mantêm essas características ainda permanecem preservadas. Os descartes dos lixos produzidos pela escola foram feitos em um terreno baldio destinado a receber lixos orgânicos, depois esses materiais foram queimados.

Foram feitas três palestras de conscientização da população na escola, com intervalos de uma para outra de dez dias. O público atendido foram os pais, alunos e professores da Escola São Pedro em São Bento-MA. Houve a implantação de quinze placas de advertências nos locais próximos à referida escola e disponibilizados recipientes para colocar os lixos de acordo com sua seleção (coleta seletiva).

Na etapa seguinte deste trabalho, foi proposta uma atividade na qual os alunos investigaram as principais causas de devastação do rio e do lago investigados. Essa atividade contou com a descrição dos fatos observados, como por exemplo, ausência de plantas, peixes, aves etc. Antes de desenvolver a atividade investigativa, eles participaram da atividade diagnóstica, procedendo da seguinte forma: registrando os principais problemas ambientais locais referentes ao lixo e aos ambientes aquáticos, o lago e o Rio Passagem e foram esses registros referentes à percepção ambiental que configuraram como atividade diagnóstica.

O trabalho foi desenvolvido apenas na escola São Pedro, com todo o corpo docente e discente. Tivemos três palestras como já descrito anteriormente, sendo que na primeira falamos sobre a importância da temática, na segunda sobre os relatos e registros feitos durante as ações práticas e na última houve a culminância de todo o trabalho realizado. Este trabalho seguiu a seguinte or-

dem de apresentação das palestras: primeiro, o professor da turma, segundo os alunos do nono ano. O seminário aconteceu no dia da culminância, sendo realizado com alunos e o professor da turma de ciências.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização dessa prática pedagógica, podemos acompanhar a evolução dos nossos alunos na exposição oral, no desenvolvimento das atividades escritas e outras habilidades desenvolvidas, como por exemplo a criticidade, fato que foi comprovado quando percebemos a curiosidade e o espírito investigativo sendo desenvolvido na referida turma onde foi realizado esse trabalho.

Para iniciar essa pesquisa, foram feitas atividades diagnósticas referente ao tema percepção ambiental, por meio do seguinte questionário:

- 1) Dê o conceito de meio ambiente, de acordo com seus conhecimentos.
- 2) Descreva os principais problemas ambientais encontrados na comunidade local.
- 3) Você se incomoda com esses problemas ambientais? Justifique sua resposta.
- 4) Quais os principais responsáveis por esses problemas ambientais?
- 5) Quem pode ser responsabilizado em resolver esses problemas?
- 6) Você acha que a busca pela riqueza pode contribuir para o aparecimento dos problemas ambientais?
- 7) Você acha que a pobreza pode dificultar a solução dos problemas ambientais?
- 8) Você acredita que as pessoas podem melhorar o ambiente em que vivem?

Vinte e dois alunos responderam os questionamentos referentes ao ambiente que faz parte de suas realidades, ou seja, cerca de 88% da turma.

Podemos observar a preocupação deles com relação a dois ambientes aquáticos: o Rio Passagem e o lago, ambos berçários de vidas locais. Os alunos manifestaram conhecimento dos peixes e das plantas que havia nesses ambientes e que hoje já não tem mais. Foram citados, por exemplo, peixes como Piranha-preta (*Serrasalmus rhombeus*).

Destacamos as seguintes frases ditas pelos alunos que comprovam essas preocupações:

*Se ainda tivéssemos esses peixes e as plantas com certeza nossa economia seria melhor, teríamos mais opções de alimentos.*

*Vamos encontrar alternativas de recuperação desses ambientes; com a ajuda dos professores, podemos mudar essa realidade. O reflorestamento é a melhor opção de recuperação, tanto do lago quanto do Rio Passagem e temos vontade de ver esses recursos naturais, peixes e plantas de volta.*

Ao desenvolver este trabalho, conseguimos mostrar duas realidades desses ambientes, o presente e o passado, promovendo assim com nosso alunado a construção emancipadora de um olhar diferenciado a esses ambientes, essa percepção possibilitou uma formação dos alunos no sentido de cuidar e recuperar esses ambientes em estudo.

Figura 2 – Alunos



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Antes da realização deste trabalho, tínhamos alunos inibidos em participar de forma oral das aulas, mas depois conseguimos desenvolvê-los a participar de forma mais segura das aulas e com mais frequência, o que foi uma conquista para eles, seus pais e nós, professores.

Ribeiro (2004) afirma que as concepções de natureza estabelecidas pela sociedade foram produtos da cultura humana interagindo com o ambiente em que coexistiram e isso varia conforme os valores que se estabelecem em determinado local e época. Propiciar a estimulação de valores em prol de um ambiente bem cuidado do ponto de vista ecológico são atitudes que a escola precisa estimular, mesmo sabendo a existência de valores preestabelecidos.

Nós, educadores, precisamos produzir trabalhos juntamente com os alunos voltados a percepção ambiental, o olhar sobre o meio ambiente e as reflexões feitas a respeito do mesmo é algo urgente, por isso a importância de um trabalho como este.

A utilização dos recursos é baseada nos valores e significados que as comunidades em seu entorno dão aos mesmos, além de também ser baseada no entendimento dos conhecimentos científicos e técnicos da modernidade. Diante deste pensamento, podemos promover uma discussão sobre a modernidade reflexiva, ou seja, dar oportunidades para a modernidade e que a mesma possa somar positivamente para a emancipação da educação ambiental. Os princípios éticos, científicos e ecológicos devem ser sempre levados em consideração.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a percepção ambiental dos alunos do nono ano onde foi desenvolvido este trabalho, percebemos uma participação ativa dos mesmos durante a realização

das atividades desenvolvidas em sala de aula e em campo. Mesmo diante das dificuldades impostas pela pandemia, a escassez de materiais didáticos, precariedade na estrutura da escola, os alunos, juntamente com o suporte de todo o corpo docente, desenvolveram as propostas articuladas para o desenvolvimento deste trabalho. Além do conhecimento construído sobre o meio ambiente em que vivem, foi possível despertar discussões que desencadearam em ações práticas como plantar árvores nativas em ambientes aquáticos locais já devastados por influências humanas e naturais, bem como praticar a seleção correta do lixo ao redor da escola e desenvolver oficinas voltadas à temática em estudo.

Essa demonstração foi confirmada através da participação dos mesmos na realização de experimentos como a simulação de uma erosão hídrica do solo, seleção e plantio de árvores e destinação correta do lixo ao redor da escola. Diante destas discussões, é possível confirmar que os objetivos pretendidos neste trabalho foram concretizados e que a escola promoveu uma proposta de ensino investigativo.

## REFERÊNCIAS

- DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- FAGGIONATO, Sandra. **Percepção ambiental**. Material e Textos (s.d).
- GADOTTI, Moacir. **Perspectivas Atuais da Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

PELICIONI, Andréa Focesi. **Educação ambiental: limites e possibilidades de uma ação transformadora.** 2002. Tese - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2002.

MACEDO, R. L. G. **Percepção e Conscientização Ambientais.** Lavras: UFLA - Universidade Federal de Lavras/ FAEPE – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, 2000.

RIBEIRO, Luciana M. Sobre a percepção: contribuições da história para a educação ambiental, **OLAM Ciência & Tecnologia**, Rio Claro/SP, v. 4, n.1, abr. 2004.

RODRIGUES, A. B. **Mapeamento geoambiental como instrumento de educação ambiental e prevenção de escorregamentos nas encostas favelizadas:** um estudo de caso – Projeto Tuiuti sem Riscos. 1998. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. *In:* VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002; Vitória (ES) **Anais [...]**. Vitória, 2002.

SATO, M. **Educação Ambiental.** São Carlos: Rima. 2002

TUAN, Yi-fu. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

## REPENSANDO A MATA DOS COCAIS EM UMA ESCOLA DA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ A PARTIR DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Elton Soares Vieira  
Renata Araújo Lemos

### 1 INTRODUÇÃO

Em termos biológicos, a biodiversidade nordestina pode ser reconhecida como uma das maiores representantes da fauna e da flora do país (BRASIL, 2002). Na região Nordeste, há a presença da Mata dos Cocais (Figura 1), caracterizada como uma zona de transição que tem como a principal

característica formações dicótilo-palmácea (IBGE, 1992). A palmeira do babaçu (*Orbignya martiana*) estende-se do vale do Parnaíba, no estado do Piauí, até o vale do Tocantins, nos estados do Pará e Tocantins e principalmente no estado do Maranhão (BO-TELHO, 2012, p.223).

Figura 1 - Brasil: Vegetação.



Fonte: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=315&evento=5>

De modo geral, no que se refere à comunidade local, a Mata dos Cocais é vista como um bioma de transição relevante para as comunidades rurais, sendo uma importante fonte de subsistência. A população local utiliza uma variedade de recursos que dela advém, desde a palha, fruto e até mesmo depois que a palmeira morre. Também pode ser usada como adubo em canteiros para a produção de verduras, para uso da própria família ou para a venda na comunidade.

Os biomas de transição são zonas que estão localizadas entre os principais biomas brasileiros e apresentam características próprias, como é o caso da mata dos cocais com uma vegetação formada por palmeiras do babaçu, carnaúba, buriti e o clima é bastante úmido, diferente do cerrado ou da caatinga.

A valorização do ambiente local e do sentimento de pertencimento ao meio podem ser identificados como uns dos objetivos essenciais a serem almejados durante o processo educativo no ensino de ciências. De acordo com Cavalcanti Neto e Amaral (2011), a formação cidadã é um elemento essencial nesse processo, bem como a busca para a promoção de indivíduos preocupados e comprometidos com as questões ambientais. Nesse contexto, faz-se necessário repensar propostas educativas focadas na sensibilização, em rever atitudes e práticas sociais, aprendizagem de conceitos fundamentais e competência para avaliar e participação do alunado.

A partir das características elencadas anteriormente, surgiu o conceito de educação para a biodiversidade, que enfoca os processos formativos dos seres humanos acerca das problemáticas existentes no ambiente local dos educandos, possibilitando relacionar os aspectos culturais, sociopolíticos e históricos formadores desse contexto (DANTAS; VALLE, 2020). Diante do exposto,

este trabalho teve como objetivo analisar a implementação de uma atividade investigativa sobre a Mata dos Cocais em uma escola municipal da zona rural em Alto Alegre do Pindaré, Maranhão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A palmeira do babaçu está presente em quase todo o território do Maranhão e principalmente no Vale do Pindaré, como destaca Siebert (2008, p.94):

Matas dos cocais – é uma vegetação característica do Maranhão. Composta por palmeiras, como o babaçu, a carnaúba, o tucum, a juçara e o buriti, é encontrada em quase todo o território. Mas predomina principalmente no centro do nosso estado, nos vales dos rios Pindaré, Itapecuru, Munim, Mearim e Grajaú. Quando uma área concentra mais de 50% da palmeira babaçu, usamos o termo babaçual.

Atualmente, o que se observa a respeito da Mata dos Cocais são as ações que podem colocar essa região em risco, como o desmatamento, a apropriação dos contornos dos rios e o desenvolvimento urbano em leitos de inundação dos rios, os quais são outros riscos à conservação desses ecossistemas, além do extrativismo acentuado (MORO, 2015).

No que se refere ao ensino de ciências, os professores, quando estão trabalhando em sala de aula sobre os biomas, se deparam com conteúdo muito resumido nos livros didáticos; além disso, apresentam informações suficientes apenas sobre os grandes biomas como apontam Lima, Silva e Silva (2021, p.251):

É importante destacar que tais erros de conceituação podem interferir na preservação dos diferentes biomas existentes, pois, reduzidos a somente seis, a diversidade de ambientes em uma escala menor não é considerada, fazendo-se com que não seja dada a devida importância à conservação

do meio ambiente. Além disso, como as literaturas a respeito do tema são contraditórias, isso pode se refletir nos LD's, que se propõem a falar sobre o assunto.

Diante dessa situação, é fundamental que os professores possam planejar algumas situações didáticas a fim de trabalhar a temática Mata dos Cocais com riqueza de conteúdo e atividades. Dentre as estratégias didáticas que podem ser adotadas, destaca-se o ensino por investigação, uma vez que pode ser revelada uma opção importante no processo ensino-aprendizagem, pois coloca o educando como elemento central:

O ensino por investigação coloca o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário, para isto, que o professor se torne responsável não só pela apresentação de conteúdo, mas como guia e orientador das atividades propondo, fomentando discussões, contribuindo, explicando e promovendo a sistematização do conhecimento (BRITO, BRITO, SALES, 2018, p. 58).

Ainda de acordo com os autores supracitados, uma atividade investigativa deve possibilitar o envolvimento dos educandos em problemas experimentais ou teóricos, bem como a participação no processo de construção dos seus próprios conhecimentos. Nota-se que, de acordo com o planejamento estruturado, essa abordagem pode permitir que os estudantes construam os conteúdos a partir da participação ativa e criatividade.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho está baseado a partir de uma abordagem qualitativa de pesquisa, tipologia de pesquisa que é fundamentada na descrição e análise das especificidades de casos concretos.

Com a atividade investigativa sobre a Mata dos Cocais, os educandos podem verificar quais recursos naturais são mais utilizados pela comunidade e os desafios encon-

trados no desenvolvimento dessa temática em sala de aula. A observação e discussão da atividade investigativa pelos discentes podem contribuir para refletir sobre os efeitos nocivos da ação da comunidade sobre esse bioma que tem características próprias e dos quais muitas pessoas dependem de seus recursos naturais para sua subsistência.

A partir desta pesquisa, pôde-se observar a relação da comunidade com esse bioma e qual é seu estado de preservação. Como a comunidade utiliza os recursos naturais desse bioma, para essas observações foram utilizados fotografias, textos e falas produzidos pelos educandos.

Os alunos foram responsáveis por desenvolver toda a atividade investigativa desde a elaboração dos questionamentos, aplicação, análise e apresentação dos dados em sala de aula, ficando ao professor fazer o acompanhamento, introdução de questionário diagnóstico sobre o tema, divisão dos grupos, se disponibilizando para sanar qualquer dúvida e auxiliar com materiais que eles solicitarem para efetivarem a pesquisa.

A atividade foi desenvolvida com alunos de duas turmas do 7º ano (7º A e 7º B) e uma do 8º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Alto Alegre do Pindaré, Maranhão, em turnos matutino e vespertino. O desenvolvimento da atividade investigativa contou com a observação e organização direta do professor-pesquisador, pois o mesmo é fundamental no ensino de Ciências por investigação, cabendo-lhe o planejamento e a supervisão.

Antes da aplicação, foi elaborado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e disponibilizado com a antecedência de uma semana para que os responsáveis autorizassem a participação dos alunos.

A atividade investigativa sobre a Mata dos Cocais apresentou a seguinte ordem de aplicação (Quadro 1):

Quadro 1 - Passo a passo de aplicação da atividade investigativa

Passo	Descrição das tarefas realizadas
1º Passo	Inicialmente o professor-pesquisador fez um levantamento dos livros e artigos que poderiam ser disponibilizados aos educandos sobre a temática de investigação. Também fez uma lista de sugestões de algumas atividades a serem desenvolvidas pelos alunos, as quais seriam decididas pelos próprios estudantes ou acrescentaria alguma outra atividade caso os alunos decidissem;
2º Passo	Foi apresentado aos alunos a temática pelo professor e como a atividade poderia ser desenvolvida;
3º Passo	Discussão de questionamentos prévios elaborados pelo professor sobre o tema Mata dos Cocais;
4º Passo	Divisão da turma em grupos com a média de 5 alunos por grupo.
5º Passo	Proposição da questão-problema: <i>“Como a comunidade utiliza os recursos da Mata dos cocais?”</i> .
6º Passo	Reunião dos grupos para discutir o que iriam fazer na visita externa. Exemplo: fotografar, entrevistar moradores, anotar informações no caderno.
7º Passo	Os grupos visitaram as casas da comunidade e áreas de cocais para realizar a pesquisa investigativa e registraram informações por meio de fotografias e registro escrito.
8º Passo	Reunião dos grupos para análise dos dados coletados;
9º Passo	Apresentação com auxílio de <i>Datashow</i> , das fotografias e textos pelos grupos aos demais colegas para a discussão a respeito dos resultados obtidos.

Fonte: Autoria própria (2022)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada uma atividade diagnóstica para conhecimento e reconhecimento das concepções alternativas dos/das estudantes acerca da temática Mata dos Cocais, a fim de compreender o entendimento dos alunos e traçar as atividades que seriam desenvolvidas na visita externa, objetivando o desenvolvimento cognitivo dos aprendizes a respeito desse tema.

Nessa etapa de questionamentos prévios, foi perguntado aos alunos: “O que você sabe sobre a Mata dos Cocais?” e “O que podemos encontrar na Mata dos cocais?”. A partir desses questionamentos, alguns os alunos responderam que: *“na região onde eu moro tem muito pés de coco, o coco serve para fazer azeite, carvão, e outras coisas”* e *“os cocais sofrem com o desmatamento, muitas pessoas queimam as matas”* e *“muitas famílias vivem do extrativismo”*.

A partir de uma das respostas dos alunos, pode-se destacar alguns problemas ambientais como o desmatamento e a importância dessa região para a atividade de extrativismo. Vale destacar que esses conhecimentos prévios dos alunos fazem sentido com a realidade e, inclusive, Botelho (2012, p. 225) destaca ao relatar que provavelmente “no Maranhão existem 300 mil quebradeiras de coco babaçu. Porém, o desmatamento acelerado ameaça esta atividade extrativista”.

Durante essa etapa de diagnóstico inicial, os alunos levantaram alguns questionamentos tais como: “O que pode ser feito para preservar a mata dos cocais?”, “Quantas utilidades tem a palmeira do babaçu?”, “Qual é a importância da mata dos cocais?” e “A mata dos cocais corre algum perigo?”.

A questão-problema investigada na visita externa foi: “*Como a comunidade utiliza os recursos da Mata dos Cocais?*”. Diante dessa problemática central, cada grupo de alunos foi na visita externa com o objetivo de buscar explicações para essa pergunta.

A partir dos registros fotográficos, registros escritos e discussão oral entre os alunos foi possível identificar como se dá a relação da comunidade com a Mata dos Cocais. No geral, alguns moradores entendem como sendo de fundamental para a sua subsistência e outros não dão muita importância e inclusive compreendem como um empecilho ao desenvolvimento da pecuária naquela região. Nas falas dos alunos, eles relataram que alguns proprietários de terra derrubam as palmeiras para dar lugar a pastagens para a criação de gado, como pode ser observada na fotografia (Figura 2) abaixo:

Figura 2 - Palmeiras derrubadas para o crescimento de pastagens - fotografia produzida pelos alunos do 7º ano B



Fonte: Autoria própria (2022)

Esse processo de desmatamento dos babaçuais para dar lugar a pastagens vem ocorrendo há muito tempo no Maranhão como afirma Botelho (2012):

Nas décadas de 1960 e 1970, ocorreram transformações consideráveis nas regiões do Estado, inclusive no Médio Meadim, Itapecuru e Pindaré, causados pela grilagem que possibilitou o surgimento das grandes propriedades de terra, a expansão da pecuária extensiva, desmatamento em áreas de babaçuais e a emergência dos grandes projetos. Só o grupo João Santos, em 1975, promoveu o desmatamento de 65.000 hectares em áreas de babaçuais. Essas transformações geraram impactos atingindo as relações de trabalho, a sobrevivência e a imigração das pessoas. (BOTELHO, 2012, p. 224).

Por causa da gravidade do desmatamento das Matas dos Cocais, o governo do estado do Maranhão aprovou a Lei nº 4734 de 18 de junho de 1986 que proíbe a derrubada de palmeiras do babaçu. Essa lei é importante para a manutenção dos babaçuais e demonstra como a sua permanência é valiosa para as populações que vivem nessa região (MARANHÃO, 1986).

Outro aspecto que chamou a atenção é que os alunos conheceram e registraram por meio das fotografias uma série de produtos que são derivados da palmeira do babaçu e produzidos localmente, como sabão, azeite, cofos (corresponde a um recipiente feito com

a palha da palmeira do babaçu nova, antes dela abrir), e alguns alimentos.

A partir das falas dos alunos, eles enfatizaram que, segundo informações dadas pelos moradores, o sabão de coco é bastante utilizado pela comunidade, sendo que além de utilizá-lo no dia a dia também o vendem

para outros moradores ou para pessoas da zona urbana. Além disso, o sabão de coco é produzido por uma pequena parcela de mulheres daquela comunidade. Observe na fotografia (Figura 3) abaixo o resultado da fabricação de sabão de coco pela comunidade:

Figura 3 - Fabricação de sabão de coco - fotografia produzida pelos alunos do 7º ano A.



Fonte: Autoria própria (2022)

Na conversa com algumas moradoras, um grupo de alunos anotou informações de como o sabão de coco é produzido. A par-

tir do registro escrito desse grupo, pode-se identificar os ingredientes e os passos.

#### Quadro 2 - Registro escrito dos alunos com a receita de sabão de coco.

*“Ingredientes:*

*- 3 litros de azeite, 1 lata de potassa, 1 litro de água.*

*- Depois dissolver a potassa em um litro de água, até ela ficar transparente, após isso, acrescentar os três litros de azeite e colocar para descansar até ficar sólido”.*

Fonte: Autoria própria (2022)

A partir dessa resposta apresentada por esse grupo de alunos, foi possível identificar que eles conseguiram compreender como o sabão de coco é produzido e inclusive que as mulheres quebradeiras de coco são relevantes nesse processo. A partir desse momento, foi possível discutir o quanto elas apresentam “uma grande importância histórica, econômica, social, política, ambiental e cultural na chamada “região dos babaçuais”, que engloba partes dos estados do Pará, Piauí, Tocantins e, principal-

mente, do Maranhão” (MIQCB, 2016, p. 3).

As quebradeiras de coco apresentam a sua identidade ligada diretamente à preservação dessa região e à participação política, visto que na sua maioria, essas mulheres são ligadas às instituições ou entidades de luta e resistência contra a atuação dos grandes proprietários de terra e inclusive a nível de atuação de Governos (RÊGO; ANDRADE, 2005). Esse foi um aspecto que também pudemos discutir com esses educandos,

mostrando que a comunidade local tem muita importância na defesa desta região de transição.

A partir das fotografias registradas pelos educandos, eles também identificaram alguns materiais que são produzidos com a palha das palmeiras, como: galinheiro, abanos, cofos, bem como algumas construções cobertas pela palha como mostra as imagens a seguir (Figura 4 e Figura 5):

Figura 4 - Fotografia produzida pelos alunos do 7º ano A de cofos e galinheiro



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 5 - Fotografia produzida pelos alunos do 7º ano B de uma casa de porcos coberta com palha



Fonte: Autoria própria (2022)

De modo geral, essa atividade investigativa sobre a Mata dos Cocais é uma forma relevante de aproximar os alunos sobre como de fato é essa região, uma vez que eles puderam investigar a partir da visita quais as relações estabelecidas entre a comunidade e os cocais. Nesse processo, os educandos identificaram alguns materiais produzidos a partir dos recursos da palmeira e a importância das mulheres para essa comunidade local.

Com a pesquisa de campo os alunos puderam conhecer como a comunidade se relaciona com os cocais, uma vez que eles saíram do ambiente da sala de aula, tornando-se sujeitos ativos, na qual eles eram os responsáveis pela coleta e registros das informações, assumindo uma maior responsabilidade e tornando a construção do conhecimento mais atrativa, sendo assim, o desenvolvimento da temática foi mais efetiva.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante todas as etapas da pesquisa, os alunos se mostraram participativos e engajados no desenvolvimento das atividades preestabelecidas, os quais conheceram a importância dos cocais para a subsistência da comunidade, pois mesmo inseridos nesse ambiente muitos desconheciam ou não sabia os recursos que são retirados da palmeira do babaçu e como eles são produzidos.

Outros aspectos também podem ser explorados a partir desta atividade, dependendo da questão-problema a ser trabalhada na visita externa. Ou seja, caso outro(a) professor(a) decida realizar essa atividade a partir do interesse dos alunos e de acordo com o contexto, podem ser explorados outras questões-problema, a citar “Quais palmeiras podem ser encontradas na Mata dos cocais?”, “Quais animais são encontrados nessa comunidade?”, “Quais plantas são observadas nessa comunidade”, entre outras.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Vegetação**. Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=315&evento=5>. Acesso em: 10 jan.2022
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002.
- BOTELHO, Joan. **Conhecendo e debatendo a história do Maranhão**. São Luís: Gráfica e Editora Impacto 2012.
- BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson de Souza. ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**. 2 ed.especial.
- CAVALCANTI NETO, Ana Lucia Gomes; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, p. 129-144, 2011.
- DANTAS, Thaliana Cruz; VALLE, Mariana Guelero. Diversidade Biocultural: perspectivas de professores de Biologia. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 10, n. 3, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da Vegetação Brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências. n. 1. Rio de Janeiro: Ed. IBGE, 1992
- LIMA, Monalysa Silva; SILVA, Danielle Rodrigues; SILVA, Maria Amanda Menezes. O conceito "bioma" nos livros didáticos de Geografia no ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 6, p. 249-262, 2021.
- MARANHÃO. **Lei nº 4734 de 18 de junho de 1986**. Palácio do Governo do Estado do Maranhão, em São Luís, 18 de junho de 1986, 165ª da Independência e 98ª da República.
- MIQCB, M. **Acesso à terra, território e recursos naturais**: a luta das quebradeiras de cocobabaçu.[sl]: ActionAid Brasil,2015, v. 30, 2016.
- MORO, Marcelo Freire et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará, **Rodriguésia**, v. 66, p. 717-743, 2015.
- RÊGO, Josoaldo Lima; ANDRADE, Maristela Paula. História de mulheres: breve comentário sobre o território e a identidade das quebradeiras de coco babaçu no Maranhão, **Agrária (online)**, São Paulo, n. 3, p. 47-57, 2005.
- SIEBERT, Renata. **Maranhão**: geografia, 4º ano. São Paulo: FTD, 2008.

## **TIJOLO ECOLÓGICO: uma abordagem sustentável para alunos da 1ª série do município de Sambaíba-MA**

Sibere dos Santos Miranda  
Quésia Guedes da Silva Castilho

### **1 INTRODUÇÃO**

A utilização dos recursos naturais de forma desregrada, tem gerado diversos impactos negativos ao meio ambiente, no aspecto de formação e de conscientização, a escola tem um papel fundamental, buscando alternativas para tornar os meios sustentáveis métodos de práticas mais significativos: como consumir produtos que gerem menor quantidade de resíduos, maior durabilidade, desenvolver a rotina de reutilizar, reaproveitar, reciclar e repensar, sobre as atitudes necessárias para contribuir com a conservação do meio ambiente.

Objetivando um melhor desempenho para absorção de conteúdo, é necessário o corpo discente vivenciar o experimento, para que o mesmo consiga aproximar-se com a realidade no processo de ensino-aprendizagem, assim como vivenciar a transformação na separação da matéria em seus resíduos sólidos em seus determinados estados.

Corroborando, Bizzo (2009) explica que o ensino de Ciências, constitui uma das vias que possibilita a compreensão e o entendimento do mundo, contribuindo para a formação de futuros cientistas. O autor supracitado enfatiza, que o ponto crucial da ação docente “[...] é reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos, uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade” (BIZZO, 2009, p. 15-16).

Na mesma perspectiva, Arce, Silva e Varotto (2011, p. 9) destacam que: o ensino de ciências, designa um campo de conheci-

mentos e um conjunto de atividades que oferecem uma visão científica do mundo real e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio desde a mais tenra idade [...]. A escola tem o dever social de colocar o aluno em contato, com uma forma particular de conhecimento: o conhecimento científico.

Tijolo ecológico é um produto utilizado em construção civil, que traz um pequeno impacto para a natureza, pois na fabricação deste, não necessita da queima de árvores e a matéria prima, pode ser de materiais recicláveis, e na sua formação é possível ver na prática os processos químicos, assim sendo, a ciência investigativa visa levar aos alunos a conscientização no aspecto social e ecológico, proporcionando assim um melhor aprendizado, adotando aulas com projetos de baixos custos, para realizar ações sustentáveis, adotando assim a fabricação do tijolo ecológico, como base para trabalhar com os processos de separação de matérias de resíduos industriais e diversas substâncias, que possivelmente seria descartada na natureza e são utilizadas na forma de misturas homogêneas e heterogêneas, assim como há várias técnicas para separação dessas misturas, a manipulação desse material, faz com que o aluno tenha mais dedicação, pois traz um impacto com a realidade, é necessário fazer uma avaliação sobre as possibilidades materiais e humanas para o desenvolvimento e se estas atendem condições básicas para que o aluno aprenda, tais como: capacidade sensorial e motora, além de operar mentalmente; conhe-

cimento prévio relativo ao objeto de conhecimento; acesso ao objeto de conhecimento (informação nova); querer conhecer o objeto; agir sobre o objeto; expressar-se sobre o objeto (VASCONCELLOS, 2011).

De acordo com Suart e Marcondes (2009, p.53) “as atividades experimentais podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, desde que sejam planejadas e executadas de forma a privilegiar a participação do aluno”, assim sendo, além da participação, há uma maciça absorção de conteúdo. Dessa forma, sugere-se o exercício de atividades práticas de enriquecimento no pensamento ecológico, com o aprimoramento de práticas investigativas, e o uso de tecnologias, pesquisas, comunicação, metodologias e estratégias inovadoras, e bem como o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

Observando a nossa realidade, os elevados níveis de destruição ambiental e a devastadora utilização dos recursos naturais, assim, recorreremos a utilização da ciência para desenvolver ações de sustentabilidade, em que essas atitudes, ajudem a sociedade a ter uma vida digna e um lar sustentável. As atitudes ecologicamente conscientes, ajudam os rios e o ar, a desestabilização da natureza já  visível aos olhos nu, como enchentes e desastres naturais, e perceptível ao senso humano como as elevadas alterações do clima.

Diante dessas problemáticas, e a elevada necessidade da sociedade para uso de materiais para a construção, se faz necessário, a utilização de novos materiais, no contexto pedagógico e na inovação da didática, num processo de melhor aprendizagem. Assim será utilizada a fabricação do tijolo ecológico, para poder explicar tanto o contexto ecológico, como todo os processos químicos necessários, para a transformação da matéria prima reciclável em um novo produto. Em

que, toda essa atividade de investigação, saiu da situação problematizada e deve levar o aluno, a pensar no meio ambiente, e que ele comece a produzir seu próprio conhecimento, e desenvolva novas práticas e ações mais sustentáveis por meio da interação, entre o fazer e o pensar.

Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes, se tornam dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aquisição de conceitos e/ou conteúdos.

Dessa forma, o aluno no centro, como alvo e operador de meios que possibilite uma melhor adequação do conteúdo com a realidade, assim há uma melhor sucção de conteúdos práticos e conceitos pedagógicos.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi a utilização do tema tijolo ecológico na metodologia de ensino, para desenvolver o pensamento crítico e sustentável dos alunos, bem como explicar sobre a composição química e física na formação do tijolo ecológico, e ainda abordar sobre a reutilização de materiais industrializados, e suas misturas químicas, além de propiciar discussões e diálogos do contexto sustentável e investigativo da utilização de materiais ecológicos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na posição pedagógica, é de grande valia a contribuição dos alunos no processo ensino- aprendizagem, a participação é sempre de cunho motivador, na expectativa de desenvolver a iniciativa pessoal a tomada de decisões, com este estudo, os processos de separação de misturas, contribui efetivamente na construção do conhecimento dos alunos, objetiva-se verificar como a utilização de atividades experimentais baseadas em problemas e situações do cotidiano, sendo assim os recursos que será utilizado. A atividade experimental investigativa  uma estra-

tégica capaz de promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e interações.

Conforme Carvalho *et al.*, (1999, p.123), “as atividades de caráter investigativo buscam uma questão problematizadora, que ao mesmo tempo, desperte a curiosidade e oriente a visão do aluno, sobre as variáveis relevantes do fenômeno a ser estudado, fazendo com que eles levantem suas próprias hipóteses e proponham possíveis soluções”.

A realização das atividades experimentais, é possível observar importantes contribuições no ensino e na aprendizagem dos alunos, dentre elas, podemos citar: aquisição motivadora, em que desperta a curiosidade dos alunos, a iniciativa pessoal e a tomada de decisões, bem como, propor hipóteses e fornecer explicações para a realização da atividade, ou nos fenômenos observados, durante a realização do experimento; criatividade na utilização de materiais alternativos, na formação de novos materiais para a construção. Segundo Hofstein, Mamlok-Naaman (2007), as atividades experimentais investigativas, podem colaborar com a construção e o desenvolvimento das habilidades e competências, tais como: formular hipóteses e explicações, conduzir investigações, organizar procedimentos e apresentar, analisar e defender os argumentos científicos, durante a realização da atividade investigativa.

Assim sendo, a elaboração de ‘projetos de investigação’, ou seja, formular hipóteses, analisar os dados, preparar experiências, realizá-las, recolher, favorece a motivação dos estudantes, a curiosidade, o desejo de experimentar e duvidar de certas informações, confrontando os resultados. A elaboração dos materiais alternativos, estimula a criatividade dos alunos, permite demonstrar, que é possível a transformação de materiais, que seria destinado a natureza como poluentes, mas é possível a utilização dos mesmos, como reúso.

Deste modo, os resultados dos progressos nos conceitos químicos trabalhados, trouxeram grandes avanços. Este progresso é possível observar, no momento em que os alunos aplicarem o conhecimento adquirido, durante a execução das atividades e na adequação do dia a dia, aplicando os conceitos trabalhados, com todos os exemplos utilizados na explicação destes, de modo a relacionar o conhecimento adquirido com o seu cotidiano.

De acordo com Lima e Maués (2006), que os alunos se envolvam com a sua aprendizagem, com a construção de questões, levantamento de hipóteses, análise e discussão dos resultados obtidos. De acordo com a finalidade do estudo, escolheu-se o método de pesquisa exploratório, sendo o mais apropriado para compreender e adequar a teoria e prática, porém, a realização deste tipo de atividade, se torna mais proveitosa e motivadora para os alunos, se for contextualizada com o dia a dia.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem enfoque qualitativo e colaborativo, foi realizada com 19 (dezenove) alunos de uma turma da 1ª série do ensino médio, da escola Centro de Ensino Dr. Paulo Ramos, situada no município de Sambaíba no Estado do Maranhão. As atividades envolveram momentos presenciais com os alunos. O processo para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado durante uma semana com os estudantes.

Os relatos aqui apresentados, referem-se as práticas pedagógicas da disciplina de química, na qual eu sou a professora responsável. As atividades experimentais propostas basearam-se nos desenvolvimentos de habilidades para aplicar, de forma integrada, conceitos de sustentabilidade, químicos

ca e biologia na compreensão de conceitos de Produção de tijolos, solos-cimento, bem como, procedimentos e práticas de observação, levantamento de hipóteses, e conclusões acerca do crescimento e discussões sobre tijolos ecológicos.

### 3.1 Desenvolvimento das atividades na escola

Inicialmente, a proposta de se trabalhar o tema “Tijolo Ecológico” com uma abordagem sustentável em sala de aula através de atividades investigativas, foi apresentada à direção da escola, em que na ocasião foram entregues uma carta de apresentação, pro-

veniente da coordenação do C10 (Ciência é 10), e houve uma conversa com a direção da escola, para que a gestora tomasse conhecimento da importância do projeto, bem como, das ações pretendidas.

A atividade investigativa que foi proposta na escola, teve como base fundamental, a prática de tarefas, que foi realizada através da utilização de materiais de fácil obtenção para a compreensão dos conteúdos relacionados ao desenvolvimento de tijolos ecológicos. Para o desenvolvimento do trabalho na escola, a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) foi estruturada em 5 (cinco) momentos conforme descrita no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Etapas da sequência da metodologia investigativa utilizada

<b>Etapas</b>	<b>Atividades desenvolvidas em sala de aula</b>	<b>Objetivos</b>
<b>Momento 1</b>	Problematização e exposição das questões norteadoras.	Discutir e refletir as questões norteadoras: O que é um tijolo ecológico? Como o tijolo ecológico é produzido? O tijolo ecológico é resistente?
<b>Momento 2</b>	Abordagens teóricas.	Dialogar com os alunos através de abordagens expositivas, sobre aspectos teóricos dos tijolos ecológicos, solos, cimento etc.
<b>Momento 3</b>	Atividades de pesquisa e levantamento bibliográfico.	Ensinar aos alunos, como as pesquisas e os levantamentos bibliográficos foram realizados pela professora; Levar para sala de aula, pesquisas impressas relacionadas sobre a produção dos tijolos ecológicos.
<b>Momento 4</b>	Demonstração de fotos do maquinário utilizado na fabricação dos tijolos.	Fazer com que os alunos investiguem e aprendam, as principais etapas da fabricação dos tijolos ecológicos; Dialogar e discutir com os alunos, sobre os processos de fabricação dos tijolos.
<b>Momento 5</b>	Os alunos constroem seus conhecimentos. Demonstração de amostras de tijolos ecológicos.	Despertar nos alunos a importância da utilização dos tijolos ecológicos; Dialogar com os alunos as respostas das questões norteadoras problematizadas inicialmente; Discutir e dialogar com alunos acerca das características físicas e químicas dos tijolos ecológicos, bem como durabilidade, resistência e etc.

Fonte: Próprios autores (2022)

### 3.2 Materiais utilizados

Para o desenvolvimento das atividades investigativas em sala de aula, foram utilizados alguns materiais, para facilitar na sequência didática proposta. Nas ações, além das aulas expositivas e dialogadas, uti-

lizou-se materiais teóricos impressos, figuras ilustrativas coloridas e amostras de tijolos ecológicos, para facilitar o entendimento dos alunos e assim norteá-los e dar condições para as atividades investigativas.

### 3.3 Análises de dados e cuidados éticos

A pesquisa foi de caráter qualitativo, logo, os resultados foram explanados via narrativa no texto, com auxílio da literatura já disponível sobre os conteúdos. Além disso, foram elaborados quadros, que facilitaram na apresentação dos dados e na explicação deles.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item, serão apresentados os resultados e discussões da aplicação e desenvolvimento das atividades investigativas.

### 4.1 Diagnóstico inicial

O processo de ensino e aprendizagem é realizado por etapas que, no ensino de ciência por investigação, não é linear, pois várias ferramentas, podem ser requeridas para o alcance dos objetivos. Compreender as fases de desempenho dos alunos, portanto, torna-se tarefa essencial para mensurar a obtenção do conhecimento e desenvolvimento das habilidades propostas.

Diante deste contexto, este trabalho, portanto, utilizou a pesquisa qualitativa, uma vez que os dados usados, em sua maioria, são oriundos de conceitos subjetivos associados ao comportamento dos alunos. Considerando a importância da prática do ensino de química por atividade investigativa, a prática educacional realizada em sala de aula, torna-se um alicerce para o progresso das habilidades, chave a serem conquistadas pelos alunos. Como diagnóstico inicial, percebeu-se que foi primordial uma análise das etapas completadas de aprendizado, tivesse sido feita, objetivando a compreensão do desempenho dos alunos.

Assim, neste trabalho, a representatividade numérica, mesmo que citada, não foi uma preocupação relevante, mas sim, o aprofundamento da compreensão das habilidades, desenvolvidas na atividade investigativa proposta.

A exposição dos resultados das atividades investigativas, foi dividida de acordo com os momentos de desenvolvimento das dinâmicas com os alunos, conforme descritos nos subitens a seguir.

#### 4.1.1 Primeiro momento

Neste momento, foi discutido com os alunos a problematização e as questões norteadoras do que envolvem o tema referente ao tijolo ecológico e questões que envolvem a sustentabilidade, em que foram lançadas as perguntas: O que é um tijolo ecológico? Como o tijolo ecológico é produzido? O tijolo ecológico é resistente? Após a verbalização dos alunos sobre as perguntas lançadas, foram mediadas as reflexões direcionando as discussões para esse contexto.

#### 4.1.2 Segundo momento

No segundo momento, foi realizada uma aula teórica, sobre os assuntos que envolvem a “Produção de tijolos ecológicos”, tais como: informações sobre o solo, análises preliminares, secagem e peneiramento, mistura e etc. Para auxiliar na compreensão dos alunos, foram utilizadas figuras demonstrativas, que foram afixadas num mural na parede da sala de aula, para o entendimento do discente. Na Figura 1, é observada uma foto das imagens utilizadas nas abordagens teóricas.

Figura 1 - Foto das imagens utilizadas nas abordagens teóricas



Fonte: Próprio autor (2022)

#### 4.1.3 Terceiro momento

Em continuação ao momento anterior, levei alguns materiais impressos, pesquisados nas plataformas de pesquisas da internet, sobre a produção dos tijolos ecológicos, para que os alunos tenham embasamento teórico para as discussões.

#### 4.1.4 Quarto momento

Neste momento, foi realizada a demonstração de algumas fotos do maquinário utilizado na fabricação dos tijolos. Foi proporcionado aos alunos, que investiguem e aprendam as principais etapas da fabricação dos tijolos ecológicos. Houve diálogos e discussões com os alunos, sobre os processos de fabricação dos tijolos. Alguns questionamentos foram levantados pelos discentes, e foi promovida reflexões acerca das etapas de fabricação dos tijolos e a importância das mesmas. Na Figura 2, são observadas as mesmas imagens levadas aos alunos, referente ao maquinário utilizado na produção dos tijolos ecológicos.

Figura 2 - Imagens utilizadas em sala de aula, referente ao maquinário utilizado na produção dos tijolos ecológicos (A-Betoneira, B-Triturador de solo e C-Prensa)



Fonte: Próprio autor (2022)

#### 4.1.5 Quinto momento

Os alunos constroem seus conhecimentos, através da demonstração de amostras de tijolos ecológicos. Neste momento, foi possível despertar nos alunos a importância da utilização dos tijolos ecológicos. Houve discussões e reflexões com os alunos, sobre as respostas das questões norteadoras problematizadas inicialmente. Foi discutido e dialogado com os alunos, acerca das características físicas e químicas dos tijolos ecológicos, bem como sua durabilidade, resistência e etc. Na Figura 3, são observadas algumas fotos deste momento.

Figura 3 - Registros fotográficos do desenvolvimento do quinto momento





Fonte: Próprio autor (2022)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo demonstrar aos alunos, de forma prática e teórica, tudo o que envolve o tema tijolo ecológico, a fim de desenvolver o pensamento crítico e sustentável dos alunos, bem como, explicar sobre a composição química e física na formação destes tijolos e também foi desenvolvido, para contribuir com a ressignificação do ensino de ciências através da disciplina de química.

Entendemos que as aulas, que geralmente acontecem de forma expositiva, podem não ser efetivas para a apropriação do conhecimento científico pelos alunos em geral, essa compreensão faz toda a diferença.

No entanto, existe a necessidade de adotar métodos, que estimulem os alunos a construir seu próprio conhecimento, utilizando estratégias com características investigativas para o ensino de ciências.

Neste trabalho, foi considerada as diretrizes da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), documento homologado em 2017, pelo Ministério da Educação. Buscou-se desenvolver em sala de aula, uma visão diferenciada para o processo de ensino-aprendizagem de ciências, com um caráter mais crítico, dialogado e social.

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, na prática, contribuiu-se para a reflexão desses estudantes, sobre a importância da sustentabilidade e utilização de materiais ecológicos, uma vez que, o desenvolvimento de atividades nesta área, proporcionam ao aluno, uma interação com um campo da ciência de extensos limites a serem explorados. Também, há a contribuição para a desmistificação da ideia de que, para fazer ciência, é preciso de aparelhos de difícil aquisição.

Dessa forma e diante do trabalho exposto, acredita-se que a utilização de atividades investigativas, aliada a diferentes espaços escolares e distintos recursos didáticos, podem ressignificar a sala de aula, além de contribuir para uma melhor aprendizagem dos alunos e para o desenvolvimento de diferentes competências.

## REFERÊNCIAS

ARCE, Alessandra; SILVA, Debora A. S. M. da; VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011. 133 p.

BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Biruta, 2009. 158 p  
Carvalho, A. M. P.; *et al.* **Termodinâmica:**

um ensino por investigação. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999

Hofstein, A.; R. Mamlok-naaman. **The laboratory in science education: the state of the art. Chemistry Education Research and Practice**, 8 (2), p.105-107, 2007.

Lima, M. E. C. C; Maués, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, v. 8, n.2, p.161-175, 2006.

Suart, R.C.; Marcondes, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, p 50-74, 2009.

VASCONCELLOS, C. S. **Formação didática do educador contemporâneo: desafios e perspectivas**. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação: formação de professores didática geral**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 9.



**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

**Deuzuita 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

**Elton 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 Noleto** - 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)*.



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



**NÚCLEO DE TECNOLOGIAS  
PARA EDUCAÇÃO**



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO**

