

VOLUME 1

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 1

Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA

Organizadores(as)

Jackson Ronie Sá-Silva

Adilson Luís Pereira Silva

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra

Quésia Guedes da Silva Castilho

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

Celiana Azevedo Ferreira



PPG
Pró-Reitoria
de Pesquisa e
Pós-Graduação



**NÚCLEO DE TECNOLOGIAS
PARA EDUCAÇÃO**



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA

Reitor

Gustavo Pereira da Costa

Vice-Reitor

Walter Canales Sant'ana

Pró-Reitora de Graduação

Fabíola de Jesus Soares Santana

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

Antônio Roberto Coelho Serra

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Rita de Maria Seabra Nogueira

Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Estudantis

Paulo Henrique Aragão Catunda

Pró-Reitor de Gestão de Pessoas

José Rômulo Travassos da Silva

Pró-Reitora de Infraestrutura

Fabíola Hesketh de Oliveira

Núcleo de Tecnologias para Educação

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra -
Coordenadora Geral

Sistema Universidade Aberta do Brasil

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra -
Coordenadora Geral
Maria das Graças Neri Ferreira - Coordenadora
Adjunta

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

Jackson Ronie Sá-Silva

Coordenação da Divisão de Design Educacional

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

Organizadores(as)

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

Revisão de Linguagem

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

Normalização

Celiana Azevedo Ferreira

Diagramação

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

Capa

Aerton da Silva Oliveira

Sá-Silva, Jackson Ronie

Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA /
Jackson Ronie Sá-Silva, Adilson Luís Pereira Silva, Ilka Márcia Ribeiro
de Souza Serra *et al.* (org). – São Luís: UEMAnet, 2022. v.1.

304 f.

ISBN: 978-65-89821-96-0

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

APRESENTAÇÃO	7
AGRADECIMENTOS	9
PREFÁCIO	11
O CIÊNCIA É 10 E O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO PEDAGOGIAS <i>Jackson Ronie Sá-Silva</i>	15
EXPERIÊNCIAS PROFESSORAIS NO CIÊNCIA É 10 <i>Adilson Luís Pereira Silva</i>	18
ORIENTAÇÃO DE TCC NO “CIÊNCIA É 10”: vivências professorais e aprendizagens significativas no ensino por investigação <i>Quésia Guedes da Silva Castilho</i>	20
O “CIÊNCIA É 10” E EU <i>Lyzette Gonçalves Moraes de Moura</i>	22
O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - ANOS FINAIS DO ENSI- NO FUNDAMENTAL (CIÊNCIA É 10) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO <i>Jackson Ronie Sá-Silva, Adilson Luís Pereira Silva, Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra ...</i>	25
 EIXO 1: TECNOLOGIA	39
ENSINO DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS POR INVESTIGAÇÃO ATIVA ATRAVÉS DA CONFECÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE VEÍCULO TERRESTRE MOVIDO À FORÇA ELÁSTICA <i>Brendo dos Santos Conceição, Adilson Luís Pereira Silva</i>	41

NOÇÕES DE ELETRICIDADE E CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE NAS AULAS DE CIÊNCIAS EM DE COELHO NETO-MA, BRASIL

Edivan Araújo de Vasconcelos, Maria Gabriela Sampaio Lira, Samira Brito Mendes 49



EIXO 2: UNIVERSO 61

PRATICANDO ASTRONOMIA NAS AULAS DE CIÊNCIAS: as estações do ano

Déborah Silva Milhomem Rodrigues, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Marcos Eduardo Miranda Santos 63



EIXO 3: VIDA 73

A CÁPSULA DO TEMPO: uma proposta investigativa para os alunos do 9º ano da Escola Eliana Nogueira da Silva

Rita Coelho da Fonseca da Silva, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura, Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes 75

A MOLÉCULA DE DNA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma proposta investigativa

Gábia de Araújo Costa, Renata Araújo Lemos 82

ESTUDO DOS SERES VIVOS: uma proposta lúdica para alunos do segundo ano do ensino fundamental

Tassiane dos Santos Martins, Jociel Ferreira Costa, Quésia Guedes da Silva Castilho 91

HORTA NA ESCOLA PARA OS ALUNOS DO 9º ANO DA ESCOLA SÃO RAIMUNDO NONATO: uma proposta investigativa como ferramenta de ensino-aprendizagem

Sirléia Lucena Rodrigues, Jociel Ferreira Costa, Quésia Guedes da Silva Castilho 100

O USO DE COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS COMO RECURSO DIDÁTICO: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências na educação básica

Fernanda Brito da Silva, Carlos Alailson Licar Rodrigues, Tainara da Costa Chaves 109

REPRODUÇÃO E SEXUALIDADE: quebrando alguns mitos e paradigmas de alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental na Unidade de Ensino Santa Rosa

Werbeth Sousa da Conceição, Renata Araújo Lemos, Francilene Vieira da Silva 118

TEIAS ALIMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: limites e possibilidades da utilização de proposta investigativa

Adriana Dias de Sousa, Maria Gabriela Sampaio Lira, Samira Brito Mendes 126



AGRICULTURA ECOLÓGICA: projeto ambiental de cultivo de plantas nativas, exóticas, medicinais e ornamentais

Deles Pereira Araújo, Ana Paula Sampaio Amorim, Laice Fernanda Gomes de Lima 147

BIOMA CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma estratégia investigativa através da educação ambiental

Áurea Kely da Silva, Maria Gabriela Sampaio Lira, Samira Brito Mendes 154

COMPOSTEIRA DOMÉSTICA: uma abordagem no reaproveitamento dos resíduos orgânicos e na promoção de práticas sustentáveis com alunos do Ensino Médio da rede pública

Ana Leticia da Silva e Silva, Patrícia Fernanda Pereira Cabral, Monique Hellen Martins Ribeiro 165

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: uma proposta pedagógica para abordagem no contexto escolar, social e econômico

Arquimar Oliveira da Silva, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura 179

HÁBITOS SUSTENTÁVEIS QUE FAVORECEM A BIODIVERSIDADE

Marinilde Silva Cutrim, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Bruno de Almeida Nunes 192

HORTA COMUNITÁRIA COMO ESTRATÉGIA DE SENSIBILIZAÇÃO SOBRE O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE A ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA EM COELHO NETO-MA

Marina de Sousa Silva, Maria Gabriela Sampaio Lira, Raquel Maria Trindade Fernandes 200

IMPACTOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma proposta investigativa no Ensino Fundamental dos Anos Finais em Rosário-MA

Raynara das Mercês Teixeira, Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento, Efigênia Magda de Oliveira Moura 218

INVESTIGANDO O EFEITO ESTUFA: uma proposta didática em sala de aula

Anderson Cleiton da Conceição dos Santos, Carlos Alailson Licar Rodrigues, Vera Lúcia Neves Dias Nunes 242

PEGADA ECOLÓGICA NA ESCOLA: desenvolvimento de uma Atividade Investigativa (AI) em uma escola da rede municipal de ensino do município de Paço do Lumiar-MA
Allysson Maciel Rocha, Carlos Alailson Licar Rodrigues, Vera Lúcia Neves Dias Nunes .. 253

PRODUÇÃO DE MEL: composto utilizando o mel da abelha tiúbia (*melipona fasciculata*) como atividade investigativa no ensino fundamental
Maria Edilena Mota Gomes, Patrícia Fernanda Pereira Cabral, José Maurício Dias Bezerra 265

TERRA E UNIVERSO: uma proposta de sequência didática para o estudo investigativo de ecossistemas e impactos ambientais para as séries finais do ensino fundamental
Ana Ilce Oliveira da Silva, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura 280

 **INFORMAÇÕES ACADÊMICAS** 293



APRESENTAÇÃO

Apresentamos, com satisfação e felicidade, o livro *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na UEMA*. 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 realizado nas licenciaturas. Vale lembrar que a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) realiza formação de professores há 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(as) cursistas, traduz, através da materialidade dos textos, uma vontade de realizar ensino de Ciências de outra forma. A sociedade maranhense recebe 264 professores e professoras de Ciências com qualificação 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), viabiliza o projeto denominado *Ciência é 10*.

O que é o *Ciência é 10*? Uma política pública de formação continuada de professores(as) de Ciências do Ensino Fundamental que teve como proposta epistêmica a qualificação de professores e professoras 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 e professoras de Ciências com especialização 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. O Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão (UEMAnet) recepcionou e direcionou todas as atividades didático-pedagógicas do *Ciência é 10*, dando suporte integral aos(as) cursistas e professores(as). Nesse

ínterim, tivemos que lidar com a pandemia da COVID-19, um momento difícil e complexo.

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(as) cursistas foi o mesmo que nos ajudou a realizar adaptações curriculares, criar atividades didáticas e rever o planejamento institucionalizado pela CAPES.

O Ensino de Ciências por Investigação foi, para os(as) cursistas e para os(as) formadores(as), um desafio didático enriquecedor que contribuiu para um repensar de nossas práticas curriculares universitárias.

O desafio da pandemia também se reverteu em objeto investigativo. Professores formadores, professores orientadores de TCC, designers educacionais e tutores adaptaram suas práticas pedagógicas para que o *Ciência é 10* fosse desenvolvido no contexto pandêmico da COVID-19. Ao final do curso de especialização tivemos 264 TCC defendidos e entregamos para a sociedade maranhense docentes da Educação Básica capacitados a

desenvolver ensino de Ciências investigativo com olhares múltiplos para a produção do conhecimento científico que reverbere em suas práticas sociais.

O livro *Experiências didático-investigativas do Ciência é 10 na Universidade Estadual do Maranhão* apresenta 87 textos que retratam as experiências das pesquisas educacionais dos(as) 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

Nossos agradecimentos à 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 ao 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(as) formadores(as), tutores(as), orientadores(as) de TCC, coordenadores(as) 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.

Aos cursistas e às 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 sensu* 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 10!”, 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 em que a Educação e a Ciência não são prioridades. Para além destes desafios diários da docência brasileira, escolhemos esperar, no sentido freiriano. Identificamos na proposta do “Ciência é 10!”, uma oportunidade de contribuir para a formação de professores(as) mais reflexivos(as), questionadores(as) e junto às escolas de educação básica.

No entanto, atuar no “Ciência é 10!” demandava, entre outras coisas, compreender o contexto em que o curso foi idealizado; seus objetivos; as alterações da proposta ao longo do processo que levou o curso de um projeto-piloto de 2017 para todas as regiões do país em 2020; seu projeto político-pedagógico; os pressupostos teórico-me-

todológicos do ensino de ciências por investigação; o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); 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 objetivo formar pessoas críticas, questionadoras, que saibam conduzir sua autonomia e que saibam utilizar os conhecimentos científicos na tomada de decisões e nas suas ações em sociedade. Conduzir o ensino de ciências por investigação requer a superação dos modelos tradicionais de ensino, caracterizados principalmente pela transmissão e recepção de informações e conceitos, e do ensino de ciências dogmático e propedêutico. É necessária uma

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 é10!” 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 é10!” eram formadas por pessoas que percebem a boniteza de sua própria prática, que são a favor da esperança e que se animam apesar de tudo, parafraseando Paulo Freire. As atividades do curso foram retomadas e adaptadas, muitas vezes sem que as atividades presenciais na escola fossem retomadas.

Um dos requisitos do ensino por investigação é a ocorrência da interação entre os estudantes e entre os estudantes e o professor para troca de ideias, levantamento e discussão de hipóteses, comunicação das conclusões, entre outras atividades coletivas para a construção de conhecimento e negociação de significados. Entretanto, o acesso limitado aos recursos tecnológicos e as condições das aulas remotas restringiram as possibilidades de comunicação e interação nas turmas da educação básica e na comunidade escolar. Consequentemente, esse contexto inviabilizou as atividades investigativas previstas originalmente no “Ciência é 10!”, 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 reali-

dade 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 partilhada 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 Tecnolo-

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

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

to 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 Ciên-

cias, 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 ga-

nharam 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 prefacista deste livro. A professora Tathiane Milaré e a professora Ducinei Garcia, que compunham, à época, a comissão nacional do C10, foram

as professoras que deram as boas-vindas deste curso de especialização, na UEMA, com a nossa primeira formação que nos proporcionou entender, entre outras coisas, a 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 didá-

tico-metodológica, como vimos ao longo das ações didáticas da especialização: estudo do material do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), organização das atividades investigativas em sala de aula e avaliação constante das AIs.

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

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

Experenciando 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 ficamos a vontade e a esperança de termos novas turmas do Curso de Especialização em Ensino de Ciências. Que venham outras turmas e que possamos interagir com professores de Ciências do Estado do Maranhão.



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

Quésia Guedes da Silva Castilho

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

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

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

este público, as vivências dos cursistas muito iria agregar para construção de seus trabalhos e eu, na condição de aprendiz, me tornaria um sujeito ouvinte de suas experiências para traçarmos, juntos, uma parceria para estruturação de seus trabalhos. Essa foi a experiência mais relevante para minha formação enquanto profissional da educação até o momento!

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

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

O que me emociona ainda mais são os *feedbacks* dos “então cursistas”, sobre a aplicação daquela proposta pedagógica

teórica descrita em seus TCCs que foi aplicada, com frases dizendo “Obrigada professora, veja as fotos, coloquei nossa proposta em prática na escola que atuo”. Neste momento, parece que o ciclo se fecha, tudo faz sentido, e nos vem um sentimento de que o objetivo principal do “Ciência é 10” foi cumprido.

Para finalizar, gostaria de destacar a minha admiração pelos professores Jackson Ronie e Adilson Luís, pela condução sensível, humanizada e responsável da coordenação do “Ciência é 10”, e pontuar que, muitas das minhas ações enquanto orientadora, aprendi com eles, e vou levar para minha vida. E sobre os benefícios e mudanças causadas por essa experiência, entendo que consegui propiciar um despertar nos professores(as) cursistas para suas práticas em sala de aula, mediei 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(as) que ministram aulas de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas. Foi realizado na modalidade de 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 (C10)* iniciou suas atividades acadêmicas na UEMA, nas dependências do UEMAnet, no dia 20 de janeiro de

2020, com 421 alunos(as) matriculados(as), 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, Paraibano, Porto Franco, Santa Inês, São Luís e Viana. As ações de ensino foram conduzidas por 15 tutores(as) a distância, 42 orientadores(as) de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e 4 professores(as) formadores(as). As seleções dos(as) cursistas, dos(as) tutores(as) a distância, dos(as) professores(as) formadores(as) e dos(as) professores(as) orientadores(as) 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.

O C10 teve a carga horária total constituída 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 foram 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 compartilhada), 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	Profa. Dra. 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	Profa. Adryanny Karolyny Rosa Pereira Sampaio
Assistente do Curso C10	Profa. Regeane Fonseca Alves
Articulação dos Polos UAB – UEMAnet	Profa. Janailde Dutra Pinto
Gestão de Cursos UEMAnet	Profa. Tatiane Neri Ferreira
Designer Pedagógica (DP)	Profa. Lorena Karine Santos Sousa
Desenvolvimento de Tecnologia Educacionais (DTE)	Kilton da Silva Calvet
Bibliotecária	Profa. 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, aconteceram

entre os meses de janeiro de 2020 e fevereiro de 2022. O Quadro 1 apresenta 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(as), professores(as) formadores(as) e professores(as) orientadores(as) de TCC, todos(as) selecionados(as) 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 em 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(as) formadores(as), professores(as) orientadores(as) de TCC e

tutores(as), no dia 19 de agosto de 2020, e, posteriormente, um para os(as) 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, 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 que estavam oferecendo o Ciência é 10, no estado do Maranhão, e os professores(as) orientadores(as) 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(as) cursistas não perdessem o ânimo 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(as) demais cursistas, tutores(as) e professores(as) formadores(as) 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(as) 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(as) cursistas, a Capes e as Instituições de Ensino Superior (IES) da rede pública 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(as) cursistas, aos(as) tutores, aos(as) professores(as) formadores(as)

e aos(às) professores(as) orientadores(as) 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(as), professores(as) formadores(as) e orientadores(as) 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(as) e orientadores(as)

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(as) 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- In-formes”, 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
Ma. 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
Dra. 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(as) e orientadores(as)¹ 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

¹ 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, intitulada “*Ensino de Ciências, Criatividade e Cidadania*”, contou com a presença de cursistas dos 13 polos, tutores(as), professores(as) formadores(as) e professores(as) orientadores(as) de TCC, além de ter sido transmitida virtualmente. Tal iniciativa foi pensada como forma de incentivar a busca e a leitura de materiais relacionados ao EnCI e suas conexões com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Outro evento formativo foi promovido pela coordenação do Ciência é 10 da Universidade e direcionado aos(as) tutores(as), orientadores(as) de TCC e cursistas, sendo dividido em dois momentos: 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(as) tutores(as) e orientadores(as) de TCC. A referida formação centrou o discurso das interações e ações integradas entre cursistas, professores(as) formadores(as), professores(as) orientadores(as) e tutores(as), visibilizando, pois, a atuação de cada um, tanto na correção das atividades e 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-alfabetizacao-cientifica-na-formao-cidad-perspectivas-e-desafios-no-ensino-de-ciencias>). A obra foi escrita pelo professor Jackson Ronie Sá-Silva (coordenador do Curso Ciência é 10 na UEMA) e pelas professoras Mariana Guelero do Valle e Karla Jeane Coqueiro Bezerra Soares (docentes da UFMA). A ideia do evento foi estimular a leitura e o aprofundamento do tema “*Ensino de Ciências por Investigação*”, tendo a participação de cursistas, tutores(as), professores(as) formadores(as) e orientadores(as) de TCC. Essa iniciativa foi pensada, também, para motivar os(as) 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(as) e orientadores(as) 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(as) e orientadores(as) 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(as) cursistas, nos dias 19 e 21 de agosto de 2021, com o objetivo de

sistematizar e o aprofundar as discussões relativas aos projetos de investigação que seriam desenvolvidos, ademais, o diálogo coletivo e a 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(as) cursistas, professores(as) formadores(as), professores(as) orientadores(as) de TCC e tutores(as); 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, reuniões de equipe começaram a ser realizadas 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(as) e professores(as) orientadores(as) de TCC; aumento do número de e-mails dos(as) 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 em 13 polos dos municípios maranhenses, 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(as) 120 cursistas dos 13 polos que não defenderam o TCC no prazo, no sentido de que o fizessem no período da ação instituída pela coordenação e denominada de TCC RECUPERAÇÃO – CIÊNCIA É 10).

Algumas ações da coordenação do Curso Ciência é 10 foram planejadas para a viagem aos 13 polos: a) dialogar com cursistas e coordenadores(as) de polo sobre o andamento e finalização do curso; b) conhecer a realidade dos municípios e das escolas em que as investigações estavam sendo realiza-

das para a produção do TCC; c) aproveitar o momento presencial para tirar dúvidas dos(as) cursistas sobre o TCC em construção; e d) sensibilizar os(as) cursistas para que finalizassem o Módulo 3 e defendessem o TCC, na medida em que muitos cursistas estavam desanimados(as) e dispostos(as) 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 do curso ficou responsável em visitar 6 (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, do total de 421 cursistas matriculados(as), 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 TCCs (41,7%), 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(as) professores(as) orientadores(as) 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(as) orientadores(as) de TCC para que estes(as) conhecessem a sistemática das novas orientações e os dados dos(as) orientandos(as) 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(as) cursistas(as) em recuperação de TCC nos polos em que era ofertada a especialização.

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

pecialização em Ensino de Ciências quanto à conclusão do mesmo. Do total de 421 cursistas matriculados(as), 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(as) cursistas.

Categorias dos cursistas do Ciência é 10	Quantidade de cursistas	%
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(as) cursistas do Ciência é 10. Primeiramente, no que se refere à conclusão do Curso no prazo estipulado pela coordenação, que foi em 18 de dezembro de 2021. Do total de 421 cursistas matriculados(as), 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(as) 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 UEMA 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(as) 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.

PERAÇÃO – 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, encontram-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

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

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(as), professores(as) formadores(as) e professores(as) orientadores(as) de TCC.

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

a) O contexto complexo da pandemia do novo coronavírus foi o principal aspecto que dificultou as ações planejadas para o desenvolvimento do curso Ciência é 10. A Covid-19 desarticulou as ações de ensino por investigação a serem realizadas nas escolas de Educação Básica em que os docentes-cursistas iriam propor suas experiências formativas. Não foi possível interagir com os estudantes e muito menos criar os produtos das investigações para a composição do TCC. Diante de tal situação, especificamente, na UEMA, a coordenação do Ciência é 10 teve que realizar um plano de ação (Apêndice B) visando ao desenvolvimento das atividades avaliativas e de prosseguimento do curso, além disso, 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 elevado quantitativo de evasão;

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

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

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

d) Atividades de leitura em formato de artigo em PDF: cursistas, tutores(as) e orientadores(as) 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(as) professores(as) formadores(as), com os(as) professores(as) orientadores(as) de TCC, com os(as) tutores(as) e com os(as) 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(as) com o status de evasão, 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

ENSINO DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS POR INVESTIGAÇÃO ATIVA ATRAVÉS DA CONFEÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE VEÍCULO TERRESTRE MOVIDO À FORÇA ELÁSTICA

Brendo dos Santos Conceição
Adilson Luís Pereira Silva

1 INTRODUÇÃO

A educação em ciências já era um desafio, mas desde os extraordinários acontecimentos dos últimos anos, dificultou de maneira extrema esse ensino. Mesmo com todas as ferramentas disponíveis, os jovens ficam cada vez mais alienados a respostas rápidas do mundo globalizado ao qual são naturalizados. Todas as respostas em alguns clicks na tela do celular conectado à rede é o suficiente para gerar um falso sentimento de conhecimento. Nossos cérebros ficam cada vez mais obsoletos querendo respostas rápidas e que, de maneira seletiva, só aprendem o necessário. De acordo com Desmurget apud Priote (2020), as telas midiáticas não somente podem afetar o desenvolvimento das funções psíquicas como também podem interferir no interesse das crianças por atividades que exijam esforço cognitivo.

A criança tem a curiosidade de investigar como as coisas funcionam ao seu redor desde cedo, basta os pais e educadores utilizarem dessa característica nativa humana e ajudá-los a aperfeiçoar tais habilidades. Os jovens desde crianças já são cientistas em potencial, pois não se prendem a verdades pré-concebidas, mas sim à curiosidade acerca de comprovar os fatos analisados (UNESCO, 2005).

Reis reforça que a investigação e a ciência vêm se perdendo com as várias

problemáticas de nossa sociedade e sua habilidade de formar cidadãos críticos.

Os problemas sociais e ambientais que as diferentes comunidades enfrentam e a dificuldade da população em envolver-se ativamente no desenvolvimento de soluções para esses problemas tornam urgente uma deslocação do foco da educação em ciências da transmissão de conhecimentos para a promoção de competências que assegure não apenas a formação de cientistas e especialistas, mas, também, uma educação científica alargada a todos os cidadãos. (REIS, 2021, p. 2).

Tentar driblar todos os obstáculos e oferecer um ensino de qualidade sempre será o grande desafio do educador, não só de ciências, mas dos outros componentes curriculares.

O ensino por investigação vem como um grande aliado para potencializar o aprendizado de ciências em todos os níveis de ensino. Nesse contexto, Brito e Fireman (2016, p. 129 - 130) afirmam que o professor pode propor em sala de aula situações-problema para que os alunos investiguem e oportunizar tempo e espaço para que elaborem hipóteses, testem essas hipóteses, observem variáveis, discutam e interpretem resultados, bem como para que socializem de forma argumentativa as ideias que concluíram. Nessa perspectiva, o presente artigo vem com um intuito de uma pesquisa qualitativa e descritiva da aplicação dessa metodologia no ensino de Ciências do ensino fundamental anos

finais. Será que podemos aumentar o rendimento da internalização dos conteúdos por meio do ensino de Ciências por investigação?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de ciências nos anos finais é marcado pelo início da internalização dos conhecimentos sobre os fenômenos naturais e aspectos mais próximos à origem científica de cada uma das disciplinas começam a ser discutidos com os estudantes, visto que os conhecimentos científicos não estão presentes de maneira isolada. Porém, os estudantes trazem consigo concepções prévias e explicações sobre os fenômenos naturais, baseadas na sua experiência de vida, nas informações bombardeadas todos os dias pela mídia e outros meios intermediários. Nesse contexto, fica notório que a aprendizagem individual é desenvolvida de várias maneiras.

Scarpa, Sasseron e Silva (2018, p.11) afirmam que a

Premissa de que uma pessoa pode usar diferentes formas de pensar em diferentes domínios é bastante interessante por levar a uma visão de educação inclusiva e de respeito a diferentes pontos de vista. Nesse sentido, o objetivo do ensino de ciências não seria fazer com que os estudantes acreditassem na ciência, mas compreendessem a ciência.

O ensino de ciências por investigação possibilita um ambiente de aprendizagem recheado de argumentação científica, ampliando as dimensões do ensino que, além da aprendizagem de conceitos, envolve uma abordagem que contempla as principais diretrizes que são: a proposição de um problema, levantamento de hipóteses, experimentação, análise dos dados e interpretação dos dados o que leva a produzir argumentos científicos

baseados nas leituras e nas evidências que aprendeu; dessa forma, os alunos têm a oportunidade de discutir a situação contextualizada e alimentada pelo método científico. Uma situação propícia para o aumento do nível de argumentação e contribuição, fortalecendo o protagonismo do aluno frente às orientações do professor.

De acordo com Carvalho (2018, p. 767), as principais diretrizes do ensino por investigação são a proposição de um problema que leve o estudante a levantar hipóteses, determinar variáveis, de forma a resolver e explicar o fenômeno envolvido, relacionando o que aprendeu com o mundo em que vive e a liberdade intelectual para que os alunos possam interagir durante a resolução do problema, expondo oralmente suas suposições e construções.

O brincar de investigar, construir e criar abre uma tempestade de sinapses de aprendizado com o intuito de explorar ao máximo a criatividade do jovem, fazendo com que interligações com o conteúdo se tornem uma ferramenta de grande potencial. Vygotsky (2007, p. 134) afirma que o

[...] brinquedo é como se ela fosse maior do que ela é na realidade. Como no foco de uma lente de aumento, o brinquedo contém todas as tendências do desenvolvimento sob forma condensada, sendo ele mesmo uma grande fonte de desenvolvimento.

Nessa perspectiva, o jovem é o autor de toda aplicação do conhecimento na forma concreta; com conhecimentos previamente trabalhados, ele faz essa ligação com facilidade ao ser desafiado a investigar novas teorias a fim de resolver algum problema secundário que certamente aparecerá.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Considerando a proposta de ensino de Ciências por investigação ativa de conceitos fundamentais da dinâmica e cinemática aplicados à construção de um veículo terrestre movido à força elástica, foi realizada pesquisa qualitativa de caráter descritivo (MINAYO, 2001), em que foram feitas observações de 47 alunos do ensino fundamental II de duas turmas de 9º ano da Escola Adventista de Porto Franco, do turno vespertino, dentro da disciplina de Ciências com conteúdo relacionado ao estudo da Dinâmica, área da Física em que se estuda o movimento explicando suas causas.

No primeiro momento, ocorreu a contextualização da temática com os conhecimentos prévios dos estudantes com o intuito de atingir a problemática de construção do carro movido à força elástica utilizando materiais reaproveitáveis para a confecção da fundação e/ou laticaria do protótipo. Assim, empoderando os alunos na realização de pesquisas, na integração da teoria com a prática, aplicando conhecimentos e habilidades para desenvolver uma solução viável de um problema específico. O segundo momento caracterizou-se pelo estudo dirigido, no qual os estudantes pesquisaram individualmente as informações e estratégias para a resolução do problema. No terceiro momento, os discentes, novamente organizados em grupos de 3 pessoas, discutiram as novas informações e avaliaram se o problema foi resolvido para a confecção do protótipo; nesse contexto, iniciou-se a confecção, além de ser lançado também o desafio competitivo, o qual foi realizado em forma de corrida entre os grupos para avaliar o protótipo com mais eficiência mecânica.

Na culminância do projeto, cada grupo apresentou o seu protótipo, enfatizando os materiais utilizados e explicando com conceitos físicos o papel de cada componente para melhorar a eficiência da transformação da energia da força elástica em energia cinética.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A princípio, foi questionado aos alunos sobre cinemática e dinâmica, bem como seus conceitos fundamentais, conteúdo trabalhado previamente pelo professor regente da turma, podendo, assim, avaliar qualitativamente a compreensão introdutória dessa temática, bem como sua aplicação na vivência dos discentes. Com base nas respostas recebidas, ficou conclusivo que os conteúdos ainda não foram internalizados adequadamente pelos estudantes, então o professor usou aula expositiva e recursos como apresentação de slides, vídeos, animações e simuladores. Contudo, no decorrer da discussão, os conceitos foram sendo trabalhados e lembrados por alguns estudantes e esse *feedback* foi essencial para os novos questionamentos. Os problemas encontrados pelos estudantes foram:

✓ **Fragilidade da funilaria quando tensionava o elástico**

Podemos observar na figura 1 que os estudantes utilizaram palitos de picolé na fundação, no entanto, quando tracionava o elástico os palitos por terem certa elasticidade deformava o carrinho. A saída de vários estudantes foi de colar vários palitos aumentando sua rigidez e força contra a tração do elástico.

Figura 1 - Carrinhos feitos de palitos de picolé e de churrasco, cola de silicone, tampa de garrafa PET e elástico de escritório



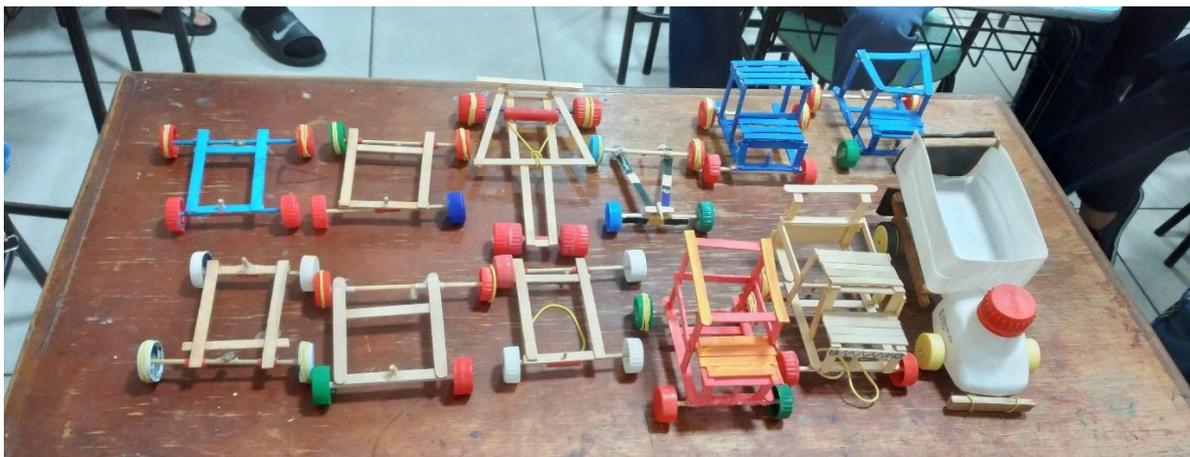
Fonte: Autoria própria (2022)

✓ Atrito das rodas e peso

Foram utilizadas como rodas tampas de garrafa PET na maioria dos protótipos, como mostrado na figura 2, o que se tornou um problema na largada do carrinho,

já que elas não ofereciam tanto atrito com a superfície. A maioria dos alunos de ambas as turmas chegou à conclusão de que, se acrescentasse o elástico de escritório às rodas, aumentaria o atrito e conseqüentemente o desempenho do carrinho.

Figura 2 - Protótipos desenvolvidos pela turma A



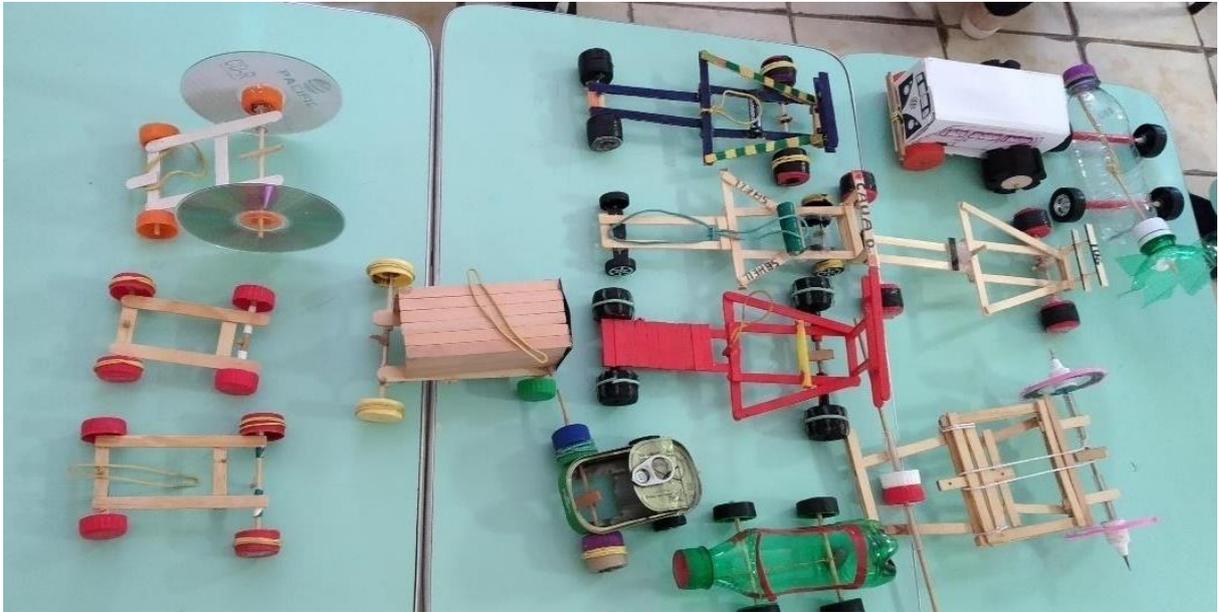
Fonte: Autoria própria (2022)

Ressalta-se que apenas um grupo não utilizou os palitos de picolé como fundação. Em sua defesa, quando questionados,

os alunos alegaram que utilizaram pedaços de madeira de marcenaria para elevar a resistência do alicerce para a tração do elásti-

co e aumentaram o peso para não derrapar como os mais leves. Podemos visualizar na figura 3 o carrinho mais robusto com pedaços de PET simulando a lateria de um caminhão que porventura foi o mais eficiente da turma.

Figura 3 - Protótipos desenvolvidos pela turma B



Fonte: Autoria própria (2022)

Na turma B, alguns grupos utilizaram rodas de carrinhos de brinquedos quebrados e outros utilizaram rodas confeccionadas de calçados quebrados para resolver o problema do atrito. Alguns utilizaram pesos como bateria para resolver o problema com a derrapagem na largada. Um grupo utilizou uma lata de sardinha como fundação na tentativa de resolver os mesmos problemas, vide figura 3.

Durante a corrida, as turmas foram reunidas para competir entre si em um momento de interação, observação e desenvolvimento do seu protótipo e dos seus concorrentes. Os alunos da turma A e da turma B com os seus protótipos podem ser visualizados nas figuras 4 e 5, respectivamente.

Figura 4 - Turma A



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 5 - Turma B



Fonte: Autoria própria (2022)

Momento de alegria e interação entre as turmas, envolvendo muito aprendizado ao observar cada projeto do concorrente. Contudo, todos os grupos estavam convictos de que o seu projeto era o melhor, pois deram o melhor de si. Mas com o passar da competição, foram surgindo as problemáticas e cada grupo pôde refletir tanto nos erros e acertos, quanto na possibilidade de melhoria dos protótipos produzidos.

Após a corrida entre os alunos da mesma turma, foram separados os que tiveram o melhor desempenho e foi feita uma competição entre as turmas, sendo que foram selecionados dois alunos de cada turma, conforme apresentado na figura 6. Por fim, na figura 7, temos a corrida derradeira com os três melhores carrinhos.

Figura 6 - Os quatro melhores carrinhos movidos a força elástica das duas turmas contendo dois representantes de cada.



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 7 - Corrida entre os três melhores carrinhos movidos a força elástica.



Fonte: Autoria própria (2022)

Com a finalidade de avaliar em um grau comparativo mais amplo após a corrida, foi realizada uma apresentação onde questionou-se a cada grupo: o que poderia ser melhorado para aumentar o desenvolvimento do protótipo? Dessa forma, entrou-se assim numa discussão acerca da temática utilizando termos científicos para apresentar os pontos negativos e positivos de cada projeto e cada discente teve a oportunidade de expressar todo o conhecimento obtido e aplicado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta investigativa ativa com sua concretização e aplicação foi de grande valia, pois ficou notório uma elevação nos conceitos científicos abordados na problemática apresentada, colocando o estudante diretamente em contato com o problema, pesquisa, teoria, prática, aplicação e discussão dos resultados. Cada grupo teve um grande avanço pós-projeto, principalmente dos alunos que de certa forma apresentavam dificuldade de aprendizado com os termos científicos, os quais foram os que mais se destacaram

construindo os projetos mais eficientes e explicando com destreza e argumentos como conseguiram alcançar tal performance. Todavia, reafirmamos que o aprender não tem caminho único, devemos ramificar as vias do conhecimento para atingir mais alunos com suas particularidades de aprendizado e o ensino por investigação proporciona isso com maestria, desde que o docente saiba utilizar com destreza, o que certamente potencializará o aprendizado de seus alunos.

REFERÊNCIAS

- BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) [online]**. 2016, v. 18, n. 1, p. 123-146. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180107>. Acesso em: 29 jan. 2022.
- CARVALHO, A. M. P. de. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 8 jan. 2022.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PRIOSTE, C. Hipóteses docentes sobre o fracasso escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, e220336, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046220336>. Acesso em: 4 fev. 2022.

REIS, P. Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados. **Ciência & Educação (Bauru) [online]**, v. 27. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>. Acesso em: 22 jan. 2022.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. Bi. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, mar. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/230486>. Acesso em: 8 jan. 2022

UNESCO. A criança descobrindo, interpretando e agindo sobre o mundo. Série Fundo do Milênio para a Primeira Infância. Cadernos Pedagógicos. v. 2. Brasília: **Unesco**, 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000138429>. Acesso em: 29 jan. 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

NOÇÕES DE ELETRICIDADE E CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE NAS AULAS DE CIÊNCIAS EM DE COELHO NETO-MA, BRASIL

Edivan Araújo de Vasconcelos
Maria Gabriela Sampaio Lira
Samira Brito Mendes

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências possui extrema relevância para a vida humana e, também, para a formação do cidadão, por meio do qual se aprende a dar valor ao que já foi conquistado e se motiva a avançar ainda mais em busca de novas perguntas e suas respectivas respostas. Como a área de Ciências é vasta, há diversos conteúdos que os professores lecionam seguindo um cronograma escolar, entre eles, estão os que serão abordados neste artigo, a saber: Noções de Eletricidade e Campo Magnético Terrestre.

A eletricidade, assim como a grande maioria dos assuntos trabalhados em sala de aula, está presente no cotidiano das pessoas, a todo momento, e de diversas formas: no ligar e desligar uma lâmpada, no ligar uma televisão ou um ventilador, enfim, em tantas outras atividades que são realizadas no decorrer do dia a dia. Contudo, quando se tenta compreender de que forma a eletricidade funciona e explicar esse funcionamento aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental II, encontram-se dificuldades para que estes assimilem seus conceitos. Diante da situação apresentada, surgem os questionamentos: Quais as melhores formas de ensinar os conteúdos relacionados à Eletricidade e ao Campo Magnético? Como a prática docente referente a esses conteúdos pode ser melhorada?

Pensando nessas questões, o professor procura pesquisar de forma a en-

contrar respostas para elas, na medida em que deve buscar, a todo momento, estratégias para a melhoria da prática docente, até mesmo porque, ao fazer isso, está, automaticamente, agregando conhecimento a si mesmo, já que adquire novas formas de expor um conteúdo, o que contribui no sentido de compreender que pode aprender e ensinar a mesma coisa de diversas maneiras. Isso pode ocorrer até em uma roda de conversa, que, infelizmente, muitas vezes, não acontece por medo e/ou vergonha de mostrar aos colegas a forma de abordar determinados conteúdos.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, os alunos se deparam com duas novas disciplinas incluídas em Ciências, quais sejam: Física e Química, em que são abordados os conceitos de Noções de Eletricidade e Campo Magnético Terrestre. Esses conteúdos geram aos alunos dificuldades na compreensão, assim como muitos professores enfrentam problemas no processo de explicação.

A centralização nos conceitos científicos abordados no ensino de química, deixando de lado questões culturais e sociais dos alunos, discutidas mais arduamente nos últimos 20 anos, produziu, ao longo do tempo, um aluno desmotivado e sem interesse pela disciplina. (VIEIRA, 2012).

Muitos estudantes fazem perguntas, como: Por que temos que estudar Campo Magnético Terrestre e Noções de Eletricidade? Onde eu vou usar Campo Magnético

Terrestre e Noções de Eletricidade? Para que os conceitos desses dois temas servem? Algumas dessas perguntas são fundamentadas pela forma como os professores abordam os conteúdos, o que causa um desinteresse do discente em geral, e, em muitos casos, os professores não percebem que a metodologia e/ou recurso utilizado não propicia a compreensão do conteúdo abordado.

Hoje, a busca por diversas formas/metodologias para que os professores melhorem suas maneiras de lecionar é incessante. Na docência, percebem-se os grandes choques que os alunos sentem ao se depararem com essas temáticas, visto que não estão acostumados a associar o seu funcionamento, embora tenham contato com elas em seu dia a dia, ou como as escolas não estão, de certa forma, adequadas para o lecionar aulas com conceitos “abstratos” do campo magnético. Nessa perspectiva, é preciso um pouco de imaginação, ainda que sejam utilizadas, muitas vezes, imagens, vídeos, entre outros instrumentos que possibilitam a compreensão de seus conceitos.

Montipó e Santos (2012) observaram que, entre os conteúdos com maior dificuldade de ensino-aprendizagem, está o de Eletricidade, sendo este contemplado no conteúdo estruturante Energia. Então, como trabalhar esse conteúdo de forma que desperte o interesse do aluno?

Diante das grandes dificuldades no ensino e aprendizado dos alunos por meio de métodos tradicionalistas, as instituições de ensino passaram a promover o método de ensino por investigação, que é um dos tripés das universidades (VIGNALI, 2020). A Educação busca cada vez mais a utilização dessa forma de ensino, cuja finalidade é construir o conhecimento, e não apenas repassá-lo, na

medida em que, quando se constrói, cria-se uma estrutura que se enraíza em nossas mentes, além da sensação de satisfação por não se tornar um “papagaio”.

O ensino de Ciências pelo método investigativo é uma forma de estimular a interação e participação do aluno durante a aula, mediante questionamentos, fazendo com que ele se incomode perante aquilo que observa, para que os professores o orientem na busca por suas próprias respostas. A partir do exposto, o presente estudo objetiva investigar quais as principais dificuldades encontradas pelos alunos da Escola Municipal Benedito Duarte, na cidade de Coelho Neto/MA - Brasil, em compreender os conceitos e fundamentos de Eletricidade e Campo Magnético Terrestre nas aulas de Ciências.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino de Ciências no Brasil

O ensino de Ciências no Brasil, assim como o da maioria das disciplinas pertencentes ao currículo escolar, sofreu diversas modificações ao longo da história. Em grande parte, essas mudanças ajudaram na compreensão dos conteúdos abordados, os quais possuem o objetivo não somente de acrescentar informações já existentes, mas de ampliar a lista de assuntos que vieram a ser descobertos com o passar do tempo (BATISTA; MORAES, 2019).

O Brasil possui uma das maiores farmácias naturais do mundo, a Amazônia. Essa farmácia é estudada por todo o mundo, inclusive pelo próprio País. As instituições de ensino superior fazem uso das riquezas biológicas presentes no território brasileiro para realizarem pesquisas. Nesse caso, o ensino

de Ciências é influenciado e incentivado por várias empresas/escolas/laboratórios para que se possa fazer uso de todos os recursos disponíveis (KRASILCHIK, 2003).

O desenvolvimento científico e tecnológico mundial e brasileiro exerceu e vem exercendo forte influência sobre o ensino de Ciências, uma vez que, quanto mais a tecnologia avança, mais as pessoas se interessam em aprender sobre o que ela pode oferecer ao homem. No Brasil, não seria diferente, o que influencia esse ensino nas escolas brasileiras.

O Brasil, assim como outros países, está no processo de inclusão do ensino por investigação, no qual o professor não ocupa o lugar de mero transmissor, mas sim de orientador. Nesse sentido, com o intuito de melhorar o ensino de Ciências, o aluno sai do papel de receptor do conhecimento e passa para o de construtor deste, sob orientação do docente.

A partir da crescente industrialização brasileira e de um relativo desenvolvimento científico e tecnológico, a partir de meados dos anos 1960, importantes temas relacionados às descobertas científicas passaram a fazer parte do ensino de Ciências. A tecnologia, como forte ramo da ciência, chama a atenção de diversas formas, por meio de jogos, por exemplo, entre os quais, estão os de videogames e os de celulares de última geração. Dessa maneira, tanto a escola quanto o professor de Ciências devem acompanhar essa evolução, pois esses recursos, bem como outros elementos, podem ser usados em algumas situações como ferramentas em suas aulas.

Os anos finais do Ensino Fundamental promovem a oportunidade dos alunos do 9º ano no sentido de terem contato com

conteúdos que serão trabalhados nos anos seguintes, mesmo que os vejam de forma superficial. Essa oportunidade de terem a “introdução” dos conteúdos, como os relativos à Física, a saber: Noções de Eletricidade e Campo Magnético Terrestre, permitirá uma melhor compreensão futura.

Segundo Cachapuz *et al.*, (2005), os professores precisam saber criar um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição de colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas.

2.2 Noções de eletricidade

Esse conteúdo, ainda que seja algo relacionado a muitas atividades, como, por exemplo, ligar uma lâmpada, ligar um ventilador, não tem a devida atenção por parte das pessoas, que, em seu cotidiano, não param para observar essas questões, deixando, assim, os conceitos relacionados à eletricidade um pouco mais difíceis para sua compreensão.

O estudo desses conteúdos nos anos finais do Ensino Fundamental permite aos alunos a criação de uma base para ajudá-los a compreender as temáticas no momento em que as aprofundarem no Ensino Médio. Quando se fala de Noções de Eletricidade, promove-se a necessidade de o aluno ter o conhecimento básico sobre esse tema que, em um primeiro momento, é simples e é trabalhado mediante o uso de diversas atividades/metodologias, tornando as aulas atraídas (VIEIRA, 2012).

O assunto em questão aborda conceitos de eletricidade, materiais condutores, circuito elétrico, entre outros. Para abor-

dá-lo, existem algumas atividades experimentais que, quando executadas em sala de aula, podem auxiliar na familiarização dos conceitos, com as atividades que são realizadas no dia a dia, ou, como se pode identificá-los, em situações/materiais que se fazem uso.

[...] o conteúdo eletricidade no ensino fundamental através de atividades experimentais, despertando o interesse dos alunos por esses conteúdos e investigando quais são as dificuldades que os alunos encontram em relacionar o que é trabalhado em sala de aula, com o seu dia-a-dia, incentivando os alunos a produzirem modelos de estruturas elétricas, através dos quais foram demonstrados os conceitos científicos (MONTIPÓ e SANTOS, 2012).

2.3 Eletromagnetismo

Uma área que, na concepção de muitas pessoas, é de difícil entendimento, contudo, quando abordada de forma clara, objetiva e com demonstrações, é compreendida com facilidade. Nesse ramo das ciências, podem ser estudados conteúdos, tais como: Ímãs, Polos Magnéticos, Eletroímãs e Campo Magnético Terrestre, um dos temas deste artigo, que muitos confundem com Força Gravitacional (ZAMANINASAB; BROWN *et al*, 2014), além de outros assuntos relativos ao Campo Magnético Terrestre, quais sejam: Direção do Campo Magnético, Atração e Repulsão.

Ressalta-se que se engana quem pensa que somente materiais ionizados, como os ímãs, produzem campo magnético; existem outros corpos que pouco se pensa ser capazes de produzir esse fenômeno, que, para muitos, é complexo, mas necessário para o ser humano (KRASILCHIK, 2003).

O Eletromagnetismo está presente em muitas áreas, no entanto passa desper-

cebido. Algumas fechaduras são exemplos da presença desses conteúdos no cotidiano humano. Os ímãs estão cada vez mais presentes como nos sons automotivos, e, quando crianças, muitos brincam com esses elementos, chamando-os de “azougue”.

Os jogos e brincadeiras desde muito cedo fazem parte do universo infantil e as crianças logo em seus primeiros anos de vida já identifica os mais diferentes tipos, iniciando pelas mais simples e depois se dedicam aos jogos adquirindo respeitando, socializando-se, participando e entendendo regras e, tornando sua aprendizagem mais fácil e prazerosa. (MIRANDA; SANTOS e RODRIGUES, 2014).

2.4 Atividades experimentais e o ensino de Ciências

O ensino de Física vem mudando com o avanço da tecnologia. A cada dia em que é lançado um novo aparelho celular, de TV ou automóvel, a Física está envolvida. O ensino dessa disciplina deve estar atrelado às experiências em sala de aula ou em qualquer ambiente, desde que o objetivo do professor, naquele momento, seja sair do papel de transmissor e passar para o de orientador, não só no ensino dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, mas em todo o percurso escolar.

As atividades experimentais devem estar sempre presentes nas ações e reflexões das práticas pedagógicas dos professores das séries iniciais, fazendo com o que o ensino de ciências tenha um contexto investigativo, possibilitando aos alunos elaborar hipóteses e questionamentos que estejam relacionados ao seu dia-a-dia. (MOTA e CAVALVANTE., 2012).

Tratando do processo de aprendizagem de Ciências, o uso de atividades experimentais esteve ao lado do professor para ser posto em prática da melhor forma possível, por meio da observação daquilo que se

estuda de forma teórica ou, simplesmente, visualização do livro.

Existem muitos autores que defendem o uso de atividades experimentais, que, em muitas ocasiões, quer dizer uma investigação; isso depende de como o professor conduzirá a aula. Nesse sentido, pode-se dizer que o trabalho com a utilização de atividades investigativas pressupõe, inicialmente, a apresentação de uma situação que envolva uma questão problema sobre o assunto estudado, na qual o aluno desconhece a resposta. A partir desse problema proposto, o estudante levanta hipóteses (exposição das ideias prévias), momento em que ocorre a interação entre ele e o professor.

Assim como este artigo, uma aula começa, geralmente, com a apresentação de um problema em que a solução deve ser a fonte de inspiração para a continuidade. Essa resposta pode ser obtida de diversas formas, dependendo da metodologia empregada pelo professor (MOTA e CAVALCANTE, 2012).

Uma aula com atividades investigativas não pode ser realizada de qualquer modo, ou experimentos realizados sem um contexto e sem ser planejados. Assim como em todas as aulas, deve haver planejamento; uma aula investigativa deve ser planejada com os maiores detalhes, e, com relação ao experimento, o professor deve realizar testes antes de mostrá-lo aos seus alunos.

Dessarte, os conhecimentos sobre o tema obtidos pelas demonstrações seguirão uma sequência; esta deve ser mostrada pelo professor que orienta/ouve a linha de raciocínio de seus pupilos.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Público-alvo

A presente pesquisa foi realizada com os alunos do 9º ano “B” do período matutino da Escola Municipal Benedito Duarte. No dia da realização deste projeto de pesquisa, compareceram 20 alunos, em razão de a Instituição funcionar em sistema de rodízio dos alunos, a fim de evitar aglomerações.

3.2 Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Escola supracitada, a qual fica localizada na Rua Padre Alfredo, s/n, no Centro da cidade de Coelho Neto- MA. Assim como outras, está funcionando no formato híbrido, devido à pandemia da Covid-19, que está sendo enfrentada nestes últimos anos. Funciona no período diurno, sendo que, nela, estão lotados dois professores de Ciências, um para cada turno.

3.3 Tipo de estudo

O estudo é uma pesquisa investigativa qualitativa, na qual se busca um entendimento mais aprimorado da temática estudada, bem como a identificação das falhas e formas de melhoria no ensino de Ciências. Esse tipo de pesquisa envolve a obtenção de dados descritivos, oriundos do contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

3.4 Diagnóstico inicial

Na ideia de adquirir informações dos alunos acerca de seus conhecimentos referentes aos temas que foram abordados neste trabalho, realizou-se uma roda de conversa por meio da qual os discentes expuseram suas ideias e conceitos sobre a temática.

A roda de conversa também ocorreu com alguns professores com vistas a investigar a forma como eles levavam noções de Eletricidade e Campo Magnético Terrestre aos seus alunos; assim, seria possível identificar as metodologias utilizadas nas salas de aulas da referida escola.

Durante a atividade, foram feitas algumas perguntas sobre os temas para que fosse possível iniciar a coleta das informações.

3.5 Atividade investigativa desenvolvida

A sala de aula foi organizada de forma que as carteiras ficassem alternadas à sua ocupação, respeitando o distanciamento vivenciado no momento, por conta da pandemia.

O momento começou com um comentário relativo à influência da eletricidade na vida das pessoas, e, em especial, como os povos viviam sem ela e como se viveria, hoje, em um mundo onde existem diversas formas de produzi-la. Foram lançadas algumas perguntas, quais sejam: Alguém sabe como a eletricidade funciona? Quais os materiais de melhor condutibilidade elétrica? Por que esses materiais têm facilidade em conduzir a eletricidade?

Para que os alunos ali presentes pudessem construir os conceitos fundamentais por meio do método investigativo sobre o tema Noções de Eletricidade, realizou-se

uma atividade na qual foi construído um pequeno circuito elétrico utilizando-se elementos simples e explicando quais as funções de cada item.

O mesmo foi feito com o tema Campo Magnético Terrestre, isto é, foi feita uma atividade investigativa com elementos simulando o funcionamento do campo terrestre existente na Terra, para que, assim, eles pudessem organizar as informações obtidas no encontro.

3.6 Diagnóstico final

Para avaliar o conhecimento adquirido pelos discentes, após as atividades investigativas, realizou-se uma roda de conversa, em que os mesmos puderam expressar os conhecimentos adquiridos a partir da temática abordada.

3.7 Questões éticas

Sendo este um trabalho investigativo, cujo público-alvo eram alunos de Ensino Fundamental II e professores de Ciências, tornou-se necessária a utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos pais dos alunos. Os docentes que aceitaram participar dessa atividade de pesquisa foram informados de que as suas contribuições seriam muito bem-vindas para a construção deste artigo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico inicial

Neste momento, registraram-se as respostas dos alunos obtidas no pré-teste sobre as noções relacionadas à temática abordada:

“O circuito elétrico está fechado quando pertence apenas a uma casa.” (aluno 1, quando perguntado acerca do que era um circuito fechado.)

“O melhor condutor de eletricidade é o ferro.” (aluno 2, quando perguntado sobre qual o melhor condutor de eletricidade.)

Aqui, percebeu-se que os conhecimentos prévios deles eram realmente muito superficiais e alguns alunos não conseguiram organizar em palavras suas informações. Nesse mesmo encontro, procurou-se coletar “os saberes” deles com relação ao segundo tema, Campo Magnético Terrestre.

“É a força que a Terra tem de puxar as coisas para o centro dela.” (aluno 1, quando perguntado sobre o que era campo magnético terrestre.)

“Funciona em todos elementos na superfície da Terra.” (aluno 2, quando perguntado se o campo magnético terrestre funcionava em todos os elementos presentes na Terra.)

Mais uma vez, notou-se que as informações eram distorcidas e sem base científica, sendo obtidas, provavelmente, no decorrer de algumas atividades de seu dia a dia ou mesmo em uma brincadeira.

Houve encontros com professores, para que fosse possível a obtenção de informações no que tange às metodologias e recursos utilizados por eles em sala de aula para trabalhar os conteúdos da estrutura curricular, notadamente, os temas aqui abordados. Eis as respostas dos dois docentes participantes da pesquisa:

“Utilizo apenas o livro que a escola fornece, não tenho facilidade com o computador para fazer pesquisas sobre vídeos, imagens diferentes das do livro e experimentos.” (professor 1)

“Olha, às vezes, faço uso de vídeos além do livro, mas não é sempre. Até porque trabalho três turnos e não tenho tempo pra planejar e procurar outras formas.”

(professor 2)

Lorenzato (1995, p.4) destaca que:

Os recursos interferem fortemente no processo de ensino e aprendizagem; o uso de qualquer recurso depende do conteúdo a ser ensinado, dos objetivos que se deseja atingir e da aprendizagem a ser desenvolvida, visto que a utilização de recursos didáticos facilita a observação e a análise de elementos fundamentais para o ensino experimental, contribuindo com o aluno na construção do conhecimento.

Diante da citação acima, observa-se que os recursos utilizados, assim como a metodologia, são os guias de entusiasmo, fazendo com que os alunos sintam-se motivados no momento de aprendizagem. Saber utilizá-los é fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

Quanto aos conteúdos a serem ministrados nos anos finais do Ensino Fundamental, em grande maioria, há um experimento/recurso e uma metodologia que facilitarão a aceitação/compreensão dos alunos.

É de suma importância que se busque melhorar as aulas de ciências para que ocorra uma melhor aprendizagem dos conteúdos pelos alunos, mas se sabe também que além de ensinar o professor tem a tarefa de orientar e motivar seus alunos a superar as suas dificuldades e também aquelas impostas pela sociedade; também ajudar a desenvolver suas potencialidades e pensamento crítico para que ele se perceba agente de sua vida e de sua comunidade. (MONTIPÓ e SANTOS, 2012).

4.2 Desenvolvimento da atividade investigativa

Com o experimento realizado em sala de aula sobre Noções de Eletricidade, começou-se a construir uma nova linha de pensamento com os educandos, experimento esse que foi conduzido por meio dos seguintes materiais: duas pilhas, dois fios condutores e uma lâmpada LED (vide Figura 1).

Figura 1 - Elementos utilizados para a formação do circuito elétrico

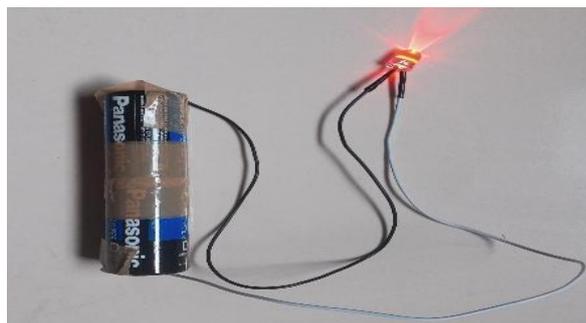


Fonte: Próprio autor (2021)

Logo em seguida, começou-se a responder às perguntas proferidas anteriormente, referentes ao modo como a eletricidade funciona. Após essa etapa, foi usado um pequeno circuito elétrico, cuja montagem precisou de uma fonte geradora (pilhas), os elementos de condução da eletricidade (fios) e os receptores dessa eletricidade (lâmpada LED).

Identificou-se cada material e sua função, os melhores condutores de eletricidade, o porquê disso, quando há corrente elétrica e quando não há (no caso do circuito fechado e aberto dentro do experimento realizado com a lâmpada LED) (vide Figura 2).

Figura 2 - Circuito elétrico montado e funcionando



Fonte: Próprio autor (2021)

No segundo momento, realizou-se a atividade investigativa sobre Campo Magnético Terrestre com materiais simples que podem ser conseguidos e manuseados por qualquer um, sem grandes dificuldades.

Para o desenvolvimento desse experimento, utilizou-se uma bola de isopor oca (na bola, estava desenhada a Terra); um ímã de forma circular, com diâmetro de 6 cm (este foi colocado dentro da bola de isopor); e um pedaço de ímã com cerca de 4 cm de comprimento (que serviu como identificação do campo magnético) (vide Figura 3).

Figura 3 - Elementos utilizados para simular o campo magnético terrestre



Fonte: Próprio autor (2021)

Com o experimento, pôde-se orientar/ajudar os estudantes na organização de seus conceitos sobre o tema estudado, as influências que o campo magnético exerce sobre a Terra e em que ele beneficia as pessoas (vide Figura 4), respondendo, assim, às questões colocadas a eles no início do encontro. Ademais, mostrou-se como o uso de experimentos, integrado a outros recursos, pode auxiliar o professor a transmitir o tema abordado, de forma que os alunos compreendam-no sem muitas dificuldades.

Figura 4 - Experimento campo magnético terrestre.



Fonte: Próprio autor (2021)

4.3 Diagnóstico final

Quando perguntado novamente sobre Noções de Eletricidade, as respostas obtidas foram diferentes.

“O circuito está fechado quando há passagem de corrente elétrica.” (aluno 1)

“O cobre, pois os elétrons se movimentam com maior facilidade em sua estrutura.” (aluno 2)

Após a atividade experimental que tratava sobre o Campo Magnético Terrestre, teve-se uma nova conversa sobre o tema,

na qual se direcionaram as mesmas perguntas aos alunos da etapa anterior.

“É a força de atração e repulsão que os pólos magnéticos exercem sobre os materiais ionizados.” (aluno 1)

“Funciona apenas nos materiais ionizados.” (aluno 2)

Nesse momento, foi questionado à professora responsável pela turma se ela sentiu que os alunos tiveram mais facilidade em captar as informações e construir seus conhecimentos após o experimento realizado.

“Com certeza, os experimentos ajudam o professor a transmitir melhor as informações e aos alunos a captá-las.” (resposta do professor da sala após a atividade investigativa aplicada.)

De acordo com as informações estudadas durante as etapas de construção deste trabalho, percebeu-se que, apesar de os alunos conviverem constantemente com os elementos de estudo deste artigo, poucos tinham conhecimentos científicos sobre eles, como no caso de Noções de Eletricidade, que estão muito presentes em atividades cotidianas, contudo passam despercebidos.

No que se refere ao Campo Magnético Terrestre, muitos estudantes confundem-no com a Lei da Gravitação da Terra, sendo eles diferentes. No entanto, para que os alunos possam distingui-los corretamente, o professor deve guiá-los de forma clara.

Assim como os educandos, alguns docentes também estão acostumados com sua metodologia e, portanto, “não se esforçam” para mudá-la; outros, por sua vez, escondem-se atrás do “não tenho tempo para planejar uma aula assim.”

4.4 Avaliando a proposta investigativa

No final de toda a atividade investigativa, foi perguntado aos alunos se eles achavam que o uso de experimentos melhorava as aulas e facilitava a compreensão dos conteúdos abordados. Eles, na totalidade ali presente, afirmaram que sim; os experimentos e aulas em formato de investigação são métodos atraentes e ajudam na compreensão dos temas abordados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho, percebeu-se as reais dificuldades encontradas pelos alunos do 9º ano no sentido de compreender os assuntos que estão presentes na estrutura curricular, mormente, os de Noções de Eletricidade e Campo Magnético Terrestre, sendo esse último muito confundido com a Lei da Gravidade.

Observou-se que os estudantes da escola na qual foi desenvolvida esta atividade investigativa encontram-se um pouco distantes de um ensino baseado na investigação, na medida em que estão acostumados com o método utilizado pelos professores, que consiste na exposição do conteúdo de forma simples e, muitas vezes, abstrata.

Foi um estudo que agregou novos valores e conhecimentos aos pesquisadores e contribuintes da pesquisa, tendo grande importância para a área de Ciências, haja vista que mostra o uso de diversas metodologias, bem como ajuda a compreender as necessidades dos educandos e sua carência de conhecimento nessa área.

O ensino de Ciências precisa de um incentivo maior por parte de todos os lados, sobretudo, dos professores, no senti-

do de se sentirem empolgados por ensinar/ orientar a busca de novas descobertas, para que os alunos de hoje se tornem os pesquisadores e inventores do amanhã.

Os estudantes, por sua vez, devem fazer seu melhor, para que tudo o que foi citado anteriormente torne-se verdadeiro e que a aula fique mais atrativa, motivando, desse modo, seus professores a continuar inovando seus métodos.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Inara Carolina da Silva. MO-RAES, Renan Rangel. **História do ensino de Ciências na Educação no Brasil (do Império aos dias atuais)**, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-a-te-os-dias-atuais>. Acesso em: 22 nov. 2021.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências**. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2021.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**. Sociedade Brasileira em Educação Matemática – SBEM. ano III. 1º sem., 1995.

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

MIRANDA, Diana Barth; SANTOS, Patricia Gonçalves dos; RODRIGUES, Samira de Souza. **A importância dos jogos e brincadeira para a educação infantil**. 2014. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/06/a-importancia-dos-jogos-e-brincadeiras-para-a-educacao-infantil.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

MONTIPÓ, Ivair José; SANTOS, Sandro Aparecido dos. **Ensino da eletricidade no ensino fundamental numa abordagem integradora – despertando o interesse**

do aluno, 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/746-4.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

MOTA, Creso Meneses da; CAVALCANTE, Glória Maria Duarte. **O papel das atividades experimentais no ensino de Ciências**, 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10179/28/28.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

VIEIRA, Fabiana Andrade. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102039/vieira_fac_dr_bauru.pdf?sequence=1. Acesso em: 20 dez. 2021.

VIGNALI, Carolina. **Princípio da indissociabilidade**: a tríade que rege o ensino, pesquisa e extensão nas IES. 2020. Disponível em: <https://www.faac.unesp.br/#!/noticia/1873/tripe-universitario/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

ZAMANINASAB, M. BROWN, E. Clausen *et al.* **Campos magnéticos anulam gravidade de buracos negros**, 2014. Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=campos-magneticos-anulam-gravidade-buracos-negros&id=010130140715#.Yb0VCMIKjIV>. Acesso em: 20 dez. 2021.



EIXO

2

UNIVERSO

PRATICANDO ASTRONOMIA NAS AULAS DE CIÊNCIAS: as estações do ano

Déborah Silva Milhomem Rodrigues
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura
Marcos Eduardo Miranda Santos

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma ciência antiga que estuda corpos celestes (estrelas, planetas, cometas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias) e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra (como a radiação cósmica de fundo em micro-ondas) (SANTOS *et al.*, 2020). Preocupa-se, também, com a evolução, a física, a química e o movimento de objetos celestes, bem como a formação e o desenvolvimento do universo (AMARAL; OLIVEIRA, 2011).

Quando abordada no ensino fundamental, a Astronomia aguça a curiosidade dos estudantes pela motivação estética e pelo fascinante universo a ser descoberto, e, apesar de todas as características da Astronomia, a sua maior virtude é sua beleza. Como relata Caniato (1973), o estudo do céu possui grande efeito motivador, como também dá ao estudante a oportunidade de o prazer estético relativo à Ciência: o prazer de compreender um pouco do Universo em que vive.

Através do estudo da Astronomia, é possível contemplar o Universo e compreender um pouco de seus mistérios. Ela mostra aquilo que, a olho nu, não é possível enxergar: planetas, estrelas, constelações, sistemas solares, nebulosas, entre outros. É quase impossível não se impressionar diante destes grandiosos espetáculos, que fascinam os olhos e extasiam a alma. Através do seu ensino, pode-se ampliar as percepções dos estudantes acerca do cosmos, e, assim, aju-

dá-los a observar, com mais atenção e propriedade, a realidade a sua volta, permitindo-os se questionarem e buscarem respostas, aplicando os princípios científicos de forma simples e motivadora.

Ante o que foi exposto, compreende-se que o ensino de Ciências, de modo geral, oferece ao estudante um conjunto de informações que devem ser processadas de maneira a formar uma consciência crítica acerca dos fenômenos naturais que o cercam (SASSERON; MACHADO, 2017). Essa consciência crítica, que irá abrir-lhe os horizontes para novas descobertas, não pode ser, obviamente, apenas trabalhada em sala de aula. Faz-se necessária uma abordagem mais especulativa, incitadora, capaz de fomentar ensejos por descobertas (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Pensando nesta abordagem, as atividades práticas em sala de aula constituem-se em meios 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). A utilização desta metodologia, com a finalidade de incentivar e estimular os estudantes no processo educativo, possui grande destaque no âmbito educacional (SEBASTIANY *et al.*, 2012; BASSOLI, 2014). A aproximação entre estudantes e seu objeto de estudo permite a compreensão da temática científica que lhe é proposta e a apreensão dinâmica e prazerosa, com a 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). Todavia, deve-se ter especial cuidado para conduzir essas práticas, levando em conta as limitações e potenciais do público-alvo e das possibilidades oferecidas pelo ambiente escolar.

As temáticas referentes à Astronomia são, de certa forma, mais difíceis de serem entendidas do que os conteúdos que geralmente são trabalhados nas Ciências desde o ensino fundamental (FELICETTI *et al.*, 2017). Por mais que seja uma área interessante, ela é complexa para o estudante compreender, visto que eles não conseguem perceber o que acontece no céu apenas observando a olho nu, o que os levam a diversos questionamentos por não conseguirem compreender o assunto, que, nos livros, geralmente é tratado de forma superficial (LANGHI, 2004; LANGHI; NARDI, 2012). Para estudantes da região do Nordeste, o conteúdo sobre as estações do ano, em especial, trata de objetos distantes, que fazem parte do mundo e da realidade, mas que, devido às características geográficas da região, não é possível ser observado.

Conforme Langhi (2004, p. 87-88):

Grande parte desta deficiência de respostas se deve ao fato de a Astronomia ter sido ensinada de uma maneira equivocada nas escolas tanto em nível médio como fundamental e continua mais adiante: ou mesmo talvez por ter sido ensinada apenas superficialmente nas salas de aula, quando este assunto é de vital importância para se compreender a nossa localização e responsabilidade como ser humano no vasto Universo.

É possível ensinar Astronomia de modo mais atrativo em sala de aula. Além das práticas lúdicas utilizando materiais

comuns e/ou descartados, que representem os objetos celestes, pode-se também fazer observações do céu noturno ou dos fenômenos que naturalmente ocorrem no decorrer do ano. Assim, através destas provocações intelectuais, o/a docente estará promovendo uma aprendizagem interativa que ressignifica conceitos e amplia a linguagem dos estudantes.

Destarte, a aplicação desta proposta pedagógica justifica-se pela necessidade de os estudantes compreenderem, por meio da interação com a atividade prática, como e por que ocorrem as estações do ano. Nesse sentido, desenvolveu-se uma sequência didática para o ensino do tema “estações do ano”, capaz de proporcionar uma visão global dos conteúdos envolvidos e as relações entre o saber científico e o cotidiano, de modo a possibilitar que o conhecimento seja relacionado à estrutura cognitiva dos estudantes de modo significativo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As estações do ano originam-se do constante movimento da Terra. Elas nos ajudam a perceber os ciclos da natureza, como aquecimento, resfriamento, perda das folhas ou o florescer das flores. Em algumas localidades do planeta, esses ciclos são bem percebidos nas paisagens, mas, em outras, quase não é possível observar (HORVATH, 2008).

As estações do ano são: primavera, verão, outono e inverno. Cada uma delas possui características próprias. Em razão do ângulo de inclinação da Terra, de $23,45^\circ$, e do movimento de translação, que ocorre ao redor do Sol, temos a mudança das estações do ano. Isso acontece porque, durante o mo-

vimento de translação, que dura um ano, a incidência de luz solar é diferente em cada região, devido à inclinação do planeta (CANIATO, 2013).

Por conta disso, há uma maior insolação no Hemisfério Sul durante alguns meses do ano e, em seguida, a situação se inverte, com maior incidência de raios solares no Hemisfério Norte. Dessa forma, quando é verão no Sul, é inverno no Norte, e vice-versa. O mesmo ocorre com outono e primavera, que se alternam entre os hemisférios: quando é outono no Sul, é primavera no Norte (BARTELMEBS; SILVA, 2020).

No que tange à Astronomia, ela ainda é vista como uma área do conhecimento cujo domínio é difícil, considerando-se que é necessário um conhecimento mais aprofundado por parte dos(as) professores(as). E embora tais conhecimentos possam ser adquiridos e assimilados por parte dos/as docentes, muitos/as não se sentem seguros para abordar este conteúdo em suas aulas, particularmente no ensino fundamental (LANGHI; NARDI, 2012).

Para efetivar o fazer pedagógico, é necessário criar ambientes de aprendizagem nos quais o currículo e a prática estejam interligados, o processo e o conteúdo sejam um único construto; ambientes em que o aprender faça parte da vida real, nos quais os ciclos naturais reflitam os ciclos do conhecimento e no qual os envolvidos sintam prazer de estar nele (CAPRA *et al.*, 2006).

Infelizmente, a abordagem de temas relacionados à Astronomia nos ambientes escolares, quando não fundamentada em informações recentes, reforça erros conceituais por parte de estudantes e professores. Muito devido ao uso de livros didáticos de baixa qualidade e com limitações (AMARAL;

OLIVEIRA, 2011). Por isso, é necessário a utilização de metodologias alternativas para o ensino desta ciência.

O ensino por investigação se baseia em uma problematização inicial que envolve adversidades presentes na vida cotidiana dos alunos, levando-os a uma melhor compreensão do problema, para que sejam capazes de desenvolver a compreensão lógica do assunto (AZEVEDO, 2004). Desta forma, os estudantes estarão aptos a buscar transformações e soluções conscientes. A utilização de ferramentas pedagógicas que inovem, tornando as aulas mais atrativas, dinâmicas e participativas, revelam um caminho que pode contribuir para a inserção da Astronomia na Educação Básica (BARTELMEBS; SILVA, 2020).

A investigação científica na sala de aula não envolve apenas conceitos, mas também debates, reflexões e tomadas de atitude (SASSERON; MACHADO, 2017). Conforme explica Echeverría e Pozo (1998, p. 14):

Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atividade de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado.

Nesta perspectiva, o professor que traz para a sua prática docente uma atividade investigativa, além de dominar o conteúdo que está sendo trabalhado, deve assumir um papel de questionador, argumentando, conduzindo perguntas, propondo desafios e estimulando o desenvolvimento intelectual

dos estudantes (AZEVEDO; MARCELINO, 2018).

Vale destacar que o ensino por investigação pode ou não envolver atividades experimentais. No entanto, a realização de atividades experimentais permite que os estudantes, além de compreenderem a teoria, participem do processo de construção do conhecimento. O envolvimento dos participantes na realização das atividades propostas exercita o trabalho em grupo, a divisão de tarefas e o atendimento às regras e procedimentos, necessários à elaboração da prática em sala de aula (ARAÚJO; ABIB, 2003).

A pedagogia investigativa auxilia no desenvolvimento intelectual do estudante e ajuda na formação de um cidadão mais reflexivo e mais participativo dentro da comunidade que ele está inserido. O seu uso ocorre para a busca de soluções e entendimentos de uma nova perspectiva sobre um assunto. Além de permitir a aprendizagem de conteúdos e a aplicação dos mesmos, relacionando-os com o cotidiano (AZEVEDO; MARCELINO, 2018).

Nesse sentido, ensinar Ciências por investigação significa inovar e mudar o foco, fazendo com que a aula deixe de ser uma mera transmissão de conteúdo. Oliveira (2010, p. 144) complementa:

O raciocínio lógico para interligar as informações teóricas e os fenômenos observados experimentalmente, a capacidade de elaborar explicações coerentes para os dados obtidos à luz do conhecimento científico são habilidades que raramente são desenvolvidas nos alunos em estratégias de ensino tradicionais, nas quais cabe ao professor organizar e apresentar todas as informações sobre os fatos e conceitos em questão.

Portanto, esse tipo de metodologia traz o estudante para dentro da aula,

pois são eles que conduzem o andamento das atividades, sendo o professor apenas um questionador ou incitador das questões, guiando-os para o desenvolvimento de suas habilidades.

O incentivo à participação dos estudantes em discussões sobre temas a serem estudados em aula e os trabalhos em grupos envolvem dimensões importantes na formação geral dos mesmos, tais como o aprendizado de uma convivência cooperativa com os colegas, o respeito às diferentes formas de pensar, o cuidado na avaliação de uma afirmação e a autoconfiança para a defesa de pontos de vista (CAPECCHI; CARVALHO, 2000).

Todas as habilidades desenvolvidas através do ensino por investigação não se aplicam apenas ao ensino escolar (PONTE, 2003). Trata-se de uma capacidade de primeira importância para a construção do cidadão e que deveria permear todas as ações escolares, tanto dos educadores, como dos educandos, fazendo da escola e do ensino verdadeiras construções do conhecimento.

Desta forma, o conhecimento emanado da prática em sala de aula serve como ferramenta na construção e formação do estudante, como integrante participativo e divulgador dentro da sociedade, contribuindo com a comunidade na qual está inserido (PONTE, 2003).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta proposta pedagógica é de cunho teórico e foi construída a partir da pesquisa bibliográfica e análise documental. Além disso, a elaboração foi apoiada nos

pressupostos teórico-metodológicos dos Estudos Culturais, um conjunto de abordagens, problematizações e reflexões situadas na confluência de vários campos já estabelecidos, que buscam inspirações em diferentes teorias, para romperem certas lógicas cristalizadas e consagradas na sociedade (COSTA; SILVEIRA; SOMMER, 2003).

A execução desta proposta deve ser pautada na abordagem qualitativa, com enfoque na natureza aplicada. Visto que esta proposta pedagógica consiste numa sequência didática, é importante que o docente consiga enxergá-la como uma pesquisa descritiva,

usando da observação sistêmica e da pesquisa-ação. Sugere-se que seja aplicada com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

Quanto à aplicação, propõe-se que seja realizada em duas etapas ao longo de quatro aulas. A primeira etapa será pautada na abordagem teórica sobre as Estações do Ano que ocorrem com os movimentos da Terra. O tema será brevemente apresentado através do vídeo “As estações do ano” (<https://www.youtube.com/watch?v=xo54t7BhAoM>) e da música “Vai e vem das estações” (<https://www.youtube.com/watch?v=jINoF8GEGWc>), ver Figura 1.

Figura 1 - Vai e vem das estações (Palavra cantada).

Vai e Vem das Estações

Palavra Cantada

Todo ano ela vem e volta no ano que vem
Vem pra plantar, enfeitar a floresta
E toda a natureza entra em festa
Passarinhos e abelhinhas
Joaninhas e florzinhas perfumadas
As crianças nas escolas
Comemoram sua chegada
Primavera, primavera, primavera
Primavera, primavera

Todo ano ele vem e volta no ano que vem
Vem trazendo um sol bem quente
Vem esquentando toda a gente
O dia inteiro se ilumina
As crianças só pensam na piscina
Nas praias um calor total
E pode até cair um temporal
Verão, verão, é verão, verão, é verão






Fonte: Nova Escola (2018)

Com a turma organizada em uma ciranda de conversa, será fomentado um diálogo (*brainstorm*), para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as estações do ano. Para auxiliar o desenrolar da discussão em grupo, sugere-se os seguintes questionamentos:

1. O que são estações do ano?
2. Como acontecem as estações do ano?
3. Qual a influência do Sol nas estações do ano?
4. Qual é a contribuição das estações do ano no equilíbrio da natureza?
5. Quantas estações existem em um ano?
6. As estações do ano ocorrem em outros estados brasileiros? E em outros países?
7. Quais os dias e meses que começam as estações do ano no Brasil?
8. Quais as principais características de cada estação em relação à quantidade de luz solar recebida?
9. Por que sempre que é verão no hemisfério sul é inverno no hemisfério norte e vice-versa?
10. Quais as principais características de cada estação do ano?
11. Por que não é possível ocorrer inverno logo após o verão ou vice-versa?

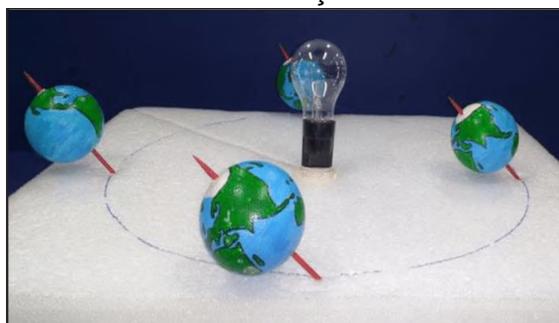
À medida que novos conceitos, reflexões e indagações forem apresentados pelo estudante, o professor deverá registrá-las na lousa, para que ao final deste momento seja formado o mural "Universo de Ideias", o qual irá reunir todo o *brainstorm* realizado pelos estudantes. Ao final, o professor deverá registrar o mural com auxílio de uma câmera fotográfica.

A segunda etapa consistirá na dimensão aplicada. Nela, será utilizado um glo-

bo terrestre para representação do planeta Terra, e uma lâmpada ou lanterna para representação da luz solar, demonstrando como as estações do ano ocorrem a partir do movimento de translação da Terra ao redor do Sol.

Com ajuda do professor, os estudantes serão auxiliados na confecção de seus próprios globos terrestres, utilizando bolas de isopor de 5 cm de diâmetro e colorindo-os com tinta guache azul, verde e preto, os quais, após confeccionados e colocados em palitos de madeiras, serão apoiados em uma base de papelão, contendo 8 cm de altura da base e inclinação de $23,45^\circ$, correspondendo à inclinação do eixo da Terra (Figura 2). Para definir a inclinação, os estudantes deverão utilizar um esquadro.

Figura 2 - Movimento da Terra na formação das estações



Fonte: Menezes *et al.* (2020).

Após a finalização dos globos, será feito um círculo medindo 50 centímetros de diâmetro para representar a órbita da Terra em torno do Sol. A lâmpada ou lanterna acesa representará o Sol. Em seguida, os globos terrestres serão colocados na linha da circunferência, e o docente explicará que, através dos movimentos da Terra, ocorrem vários fenômenos, sendo o ciclo das estações do ano um deles.

Para exemplificar o movimento de rotação, o palito na base de papelão de-

verá ser girado, enquanto o professor explica como através deste movimento ocorre a sucessão dos dias e noites. Para exemplificar o movimento de translação da Terra, os estudantes deverão circular a lanterna ou lâmpada com seus globos, enquanto o professor explica acerca da quantidade de incidência de raios solares no globo terrestre, mês a mês, nas regiões dos trópicos, do equador e nos dois polos, destacando a influência destes processos nas estações do ano nos hemisférios Norte e Sul.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A passagem das estações do ano, além de ser um fenômeno natural e climático, simboliza a própria passagem do tempo, portanto, ensinar sobre suas características, não somente revela suas peculiaridades, mas também desenvolve noção de tempo.

Esperam-se resultados satisfatórios através da aplicação desta proposta pedagógica, e que a mesma leve aos estudantes o conhecimento de forma lúdica, fazendo com que haja uma aprendizagem efetiva do conteúdo discutido e que os educandos saibam, de fato, como ocorrem as estações do ano; uma vez que o assunto em questão é complexo, em especial, pela falta de familiaridade de muitos estudantes com o tema e pela abordagem superficial apresentada nos materiais didáticos. Apesar dos assuntos relacionados à Astronomia sempre despertarem interesse nos estudantes, nota-se que este conteúdo ainda é pouco explorado pelos docentes em suas aulas de Ciências, o que ocorre tanto pela falta de materiais necessários ao ensino, quanto pelos déficits na formação dos mesmos (LANGHI, 2004).

A Astronomia, enquanto conteúdo estruturante das Ciências Naturais no ensi-

no Fundamental, apresenta como conteúdos básicos o Universo, o Sistema Solar, os movimentos terrestres e movimentos celestes, além de promover o conhecimento dos astros (SOUSA ALMEIDA; MENEZES, 2020). É preciso, portanto, que o educador em Ciências lance mão de estratégias que levem ao entendimento das ocorrências astronômicas como fenômenos da natureza, reconhecendo as características básicas que levem a diferenciar estrelas, planetas, satélites naturais, cometas, asteroides, meteoros e meteoritos, usando metodologias atuais como o ensino por investigação (BATISTA, 2016).

A proposta aqui apresentada foi pensada de modo que, durante seu desenvolvimento, surjam indagações das mais diversas, dinamizando a participação dos estudantes, pois atividades práticas em sala de aula melhoram a qualidade do ensino, visto que as contribuições das práticas investigativas são plurais e permitem que os estudantes desenvolvam sua curiosidade, passando a buscar respostas, especialmente na compreensão de conceitos, e no desenvolvimento de habilidades de expressão escrita e oral, dentre outras formas de aprendizagem (PACHECO, 2017). Ao ser realizada de forma ativa e dinâmica, a proposta levará o estudante a se empenhar no desenvolvimento da atividade, pois, quando os conteúdos são apresentados de forma prática, é possível vivenciar ativamente fenômenos presentes no cotidiano.

O conhecimento da Astronomia desperta o interesse, pois contribui para a compreensão de acontecimentos cotidianos, como os movimentos da Terra e do Sol, as fases da Lua, as estações do ano ou até mesmo as viagens espaciais, entre outros assuntos. Destarte, a proposta, além de possuir funções transformadoras ao quebrar as

barreiras da monotonia do ensino tradicional, gera recursos para o desenvolvimento do conhecimento sobre o Universo, modificando, portanto, saberes outrora estabelecidos.

Após a análise dessa proposta, os autores acreditam que ela é, de fato, capaz de auxiliar os estudantes a compreenderem os conteúdos curriculares relacionados às estações do ano de modo coerente, pois, ao longo da sequência didática, os conceitos-chaves são enfatizados através de cada recurso utilizado.

De acordo com Azevedo (2004), a atuação dos estudantes na reflexão, discussão e levantamento de hipóteses, a partir das problemáticas apresentadas, caracterizam a investigação científica. Além disso, a fundamentação em situações reais contribuirá para a construção do conhecimento significativo e ainda servirá de ponto de partida para o levantamento de outras questões relacionadas ao tema (MIRANDA; BRAIBANTE; PAZINATO, 2015).

Destaca-se que, para se obter bons resultados nesta ou em qualquer outra proposta pedagógica, é necessário que o professor consiga transmitir o conhecimento com facilidade e tenha um bom relacionamento com os estudantes; assim, conseqüentemente, o aprendizado será satisfatório. Isso está relacionado ao reconhecimento da ação mediadora da escola (de modo amplo) e do docente (de modo particular), onde e com quem o conhecimento e a prática social necessitam fazer sentido para os estudantes (WEISZ; SANCHEZ, 2011). Diante disso, é urgente dimensionar os trabalhos pedagógicos e os desafios postos na realidade escolar e da comunidade onde está inserida.

O papel do professor é de mediar o aprendizado, dessa forma, este pro-

fissional deve usar do discernimento sobre suas estratégias de ensino, procurando sempre se atualizar para atender efetivamente às necessidades de aprendizagem dos estudantes (OLIVEIRA, 2010). Nos dias atuais, o professor é promotor de oportunidades para novas interações entre os estudantes e o conhecimento, devendo, portanto, usar novas estratégias didáticas, que proporcionem atividades centradas no aluno, desenvolvendo, assim, a autonomia e possibilitando a capacidade de tomar decisões e resolver problemas (WEISZ; SANCHEZ, 2011).

Em suma, é imprescindível que a Astronomia esteja realmente presente nas aulas de Ciências e seja apresentada de forma efetiva, e que, nos cursos de graduação, esse tema seja abordado de forma mais significativa, através de atividades práticas e de outras estratégias pedagógicas, para que o futuro professor tenha noção da importância desse componente curricular. É importante ainda que os educadores sempre se atualizem a respeito de novos conteúdos, novas descobertas e novos recursos que contribuam para uma boa educação em Astronomia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Busca-se, com essa proposta, demonstrar as potencialidades do ensino por investigação com atividades práticas para o ensino da Astronomia. Assim, apresenta-se uma ferramenta que permitirá aos estudantes o contato com novas e autênticas descobertas, bem como diferentes olhares sobre o tema, e quebras de paradigmas das aulas tradicionais, fazendo com que assumam o papel de protagonista, interferindo diretamente no desenvolvimento da sua aprendizagem.

A expectativa com relação a essa proposta é permitir aos estudantes a possibilidade de serem sujeitos participativos e formadores de seu próprio conhecimento, além de oferecer uma sugestão prática para os professores ministrarem o conteúdo das estações do ano em sala de aula. Também se espera que a proposta se torne um modelo de ensino investigativo que auxilie os professores na reflexão sobre sua prática docente, mostrando o quão positiva é a intensidade de interação com seus estudantes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, P.; OLIVEIRA, C. E. Q. V. *Astronomia nos livros didáticos de ciências: uma análise do PNLD 2008*. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 12, p. 31-55, 2011.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. *Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades*. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, p. 176-194, 2003.
- 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, v. 3, p. 19-33, 2004.
- AZEVEDO, L. E. S.; MARCELINO, V. S. *Ensino tradicional ou por investigação: percepção de professores acerca de sua prática*. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 1, p. 143-160, 2018.
- BARTELMEBS, R. C.; SILVA, L. K. (orgs.). **Educação em Astronomia**. Santa Catarina: Clube dos Autores, 2020.
- BASSOLI, F. *Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções*. **Ciência & Educação**, v. 20, p. 579-593, 2014.
- BATISTA, M. C. **Um estudo sobre o ensino de astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais**. 2016. 183 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
- CANIATO, R. **Um projeto brasileiro para o ensino de física**. 1973. Tese (Doutorado em Ciência) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1973.
- CANIATO, R. **(Re)descobrimos a Astronomia**. Coleção Ciência & Entretenimento. Campinas, SP: Editora Átomo, 2013.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. *Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa etária de oito a dez anos*. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 3, p. 171-189, 2000.
- CAPRA, F. et al. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- COSTA, M. V.; SILVEIRA, R. H.; SOMMER, L. H. *Estudos culturais, educação e pedagogia*. **Revista Brasileira de Educação**, p. 36-61, 2003.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J. I. *Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender*. In: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-42.
- FELICETTI, S. A.; ISABEL, I. C. M. L.; OHSE, M. L. *Aprendizagem de conceitos de astronomia no ensino fundamental: uma oficina didática em preparação para a OBA*. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, v. 12, n. 2, p. 32-49, 2017.
- HORVATH, J. E. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.
- LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004.

- LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astro-nomia**: repensando a formação de professores. São Paulo: Escritoras editoras, 2012.
- MENEZES, Vitor Martins *et al.* Astronomia nos trilhos: a percepção pública dos artefatos didáticos da banca da ciência. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 455-476, 2020.
- MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Tema Gerador como estratégia metodológica para a construção do conhecimento em química e biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 98-113, 2015.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para prática docente. **Acta Scientiae**, v. 1, n. 1, p. 139-153, 2010.
- PACHECO, R. C. **Ensino de astronomia: o lúdico e a experimentação como estratégias pedagógicas no ensino médio**. 2017. 85 f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- PONTE, J. P. M. **Investigar, ensinar e aprender**. Lisboa: APM, 2003.
- SANTANA, E. M.; 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, Educação em Química no Brasil, 13, 2006, Campinas. **Anais [...]** Campinas: Unicamp, SP, 2006, p. 1-6.
- SANTOS, M.; FINATTO, H.; GONCALVES GIRARDI, A. Divulgação das Ciências por meio da Astronomia: o Clube de Astronomia da UNIPAMPA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 3, 2020.
- SASSERON, L. H.; MACHADO V. F. **Alfabetização Científica na Prática**: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria de Física, 2017.
- SEBASTIANY, A. P.; PIZZATO, M. C.; PINO, J. C. D.; SALGADO, T. D. M. Visitando, pesquisando, aprendendo e brincando: uma revisão de atividades para o ensino informal de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 69-98, 2012.
- SILVA, F. O.; NAIMAN, W. M.; GONÇALVES, F. L. A.; LIMA, E. P. R.; ZAN, R. A.; BAPTISTA, J. A. A. Gincana de ciências da natureza: contribuições de atividades interdisciplinares lúdicas no processo de ensino-aprendizagem. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 183-193, 2019.
- SOUSA ALMEIDA, A.; MENEZES, M. C. F. A história da Astronomia nos livros de Ciências Naturais dos anos finais do ensino fundamental do PNL D 2017-2019. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 75-98, 2020.
- WEISZ, T.; SANCHEZ, A. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2011.



EIXO

3

VIDA

A CÁPSULA DO TEMPO: uma proposta investigativa para os alunos do 9º ano da Escola Eliana Nogueira da Silva

Rita Coelho da Fonseca da Silva
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura
Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em constante evolução, e por isso precisamos mudar nossas práticas pedagógicas, evoluindo o ensino de ciências com proposta investigativas, precisamos deixar de lado a crença que apenas dominar o conteúdo é suficiente para trabalharmos de forma adequada o conteúdo de ciências. A apropriação de novas técnicas faz com que o professor leve para a sala de aula conteúdos, que possam despertar no aluno o interesse pela pesquisa, seja ela, individual ou em equipe, o que vai impactar serão as descobertas vivenciadas pela turma. Assim, construir conhecimento é levar o aluno a buscar através da pesquisa uma aprendizagem cheia de significados, permitindo ao aluno construir seu próprio conhecimento, de maneira lúdica e satisfatória.

As crianças de hoje vivem rodeadas pela mídia, o que propicia as mesmas a buscarem cada vez mais explicações para suas indagações, e com isso surgem dúvidas, que será o ponto de partida para que o professor comece o ensino por investigação. Com isso o conteúdo torna-se mais atraente, pois o aluno traz experiências do cotidiano para realidade escolar, pois “antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece” (CASTRO, 2016, p. 30). Com essa concepção serão levados ao ensino por investigação, e deixarão no

passado o conteúdo conceitual, e construirão seu próprio conhecimento baseado em experimentos propostos pelo professor.

Segundo Pozo e Crespo (2009), estes destacam que a transmissão verbal de informações não é mais o objetivo da Educação Científica, mas isso não significa dizer que não devemos ensinar dados aos alunos. Diante do exposto é necessário levar os alunos a montarem planilhas de dados para chegarem a resultados concretos.

Este trabalho tem como objetivo geral sensibilizar os alunos da Escola Eliana Nogueira da Silva sobre a importância da luz solar e do tempo. Como objetivos específicos que visa colocar em uma caixa de metal com tampa materiais como lápis, caneta, pedras de diferentes tipos, papel e outros tipos de materiais que os alunos achem importantes. No final do ano letivo, os alunos poderão observar as condições dos objetos nela depositados e apresentarão os resultados através de uma planilha de dados de acordo com os resultados encontrados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) vem sendo modificado ao longo do tempo, isso decorre das mudanças sociais que impactam diretamente nas práticas pedagógicas. Com a diversificação das práticas, o ensino vem sendo transformado levando da

teoria para a prática e fazendo com que o ensino de ciências seja visto como investigativo. Andrade (2011, p.129) afirma que o ensino de Ciências

assume uma crítica a atividades de investigação com perspectivas simplistas e pouco reflexivas da ciência. E também que a investigação deve ir além das atividades técnicas instrumentalistas, como coleta e análise de dados, discutindo as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade, incluindo as controvérsias e limites da ciência durante a realização das atividades.

Percebe-se que fazer Ciências vai além da coleta de dados, precisa-se assumir o papel de investigador, buscar resultados claros e precisos para a pesquisa proposta. O ensino por investigação é uma abordagem didática que estimula o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, bem como as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Atividades investigativas envolvem, inicialmente, situações problemas como cita Carvalho (2013, p.10):

qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testarem suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor.

Segundo Carvalho (2004), as atuais propostas na área do ensino de Ciências propõem atividades envolvendo discussões de problemas de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, buscando integrar os conteúdos e o processo criativo para a construção do conhecimento por parte dos alunos.

O ensino por investigação pode ser encarado como facilitador da promoção

da literatura científica, do desenvolvimento de competências e das relações CTSA. Levantamento prévio da importância do EnCi, confrontando com o modelo de transmissão-recepção (FREIRE, 2009).

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 3 (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).

Diante do exposto, investigar significa promover o desenvolvimento científico, aprofundar a busca pela descoberta do desconhecido, adquirir subsídio necessário para alcançar um resultado (BRITO *et al*, 2018).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de caráter qualitativo e colaborativo, está previsto que ela seja realizada com 30 (trinta) alunos de uma turma do 9^a ano do ensino fundamental, da Escola Eliana Nogueira da Silva, situada no município de Fortaleza dos Nogueiras no Estado do Maranhão (Figura 1). As atividades envolvem momentos presenciais com os alunos, e será desenvolvida durante uma sema-

na com os alunos, envolvendo a participação do professor de Ciências.

Figura 1 - Escola Municipal Eliana Nogueira da Silva



Fonte: Próprio Autor (2022)

As atividades experimentais propostas baseiam-se no desenvolvimento de habilidades para aplicar, de forma integrada conceitos de vida e ambiente bem como a importância da água, luz e plantas e a compreensão de conceitos por investigação.

A turma tem alunos com idades entre 13 e 15 anos que participarão desta proposta. Durante a preparação dos educandos para a pesquisa, o objeto de estudo será o conteúdo “Vida e ambiente”, nesse assunto será abordado: vida de animais, vida das plantas, água, luz e plantas. No Quadro 1 - são apresentadas as etapas propostas para a execução da atividade investigativa.

Quadro 1 – Descrição resumida do cronograma de atividades na primeira etapa e na segunda etapa

Encontros	Atividades a serem desenvolvidas	Duração (h)
Primeira etapa, no início do semestre letivo		
1°	Aula expositiva, objetivo da aula e roda de conversa;	2
2°	Escolha dos objetos que irão compor a caixa. Observação do local onde vai ser enterrada a caixa de metal com os alunos;	2
3°	Aula para ressaltar a importância do tempo e da luz solar para os seres vivos;	1
4°	Roda de conversa com os colegas para fazer um cartaz com atitudes, que nós devemos ter no dia a dia e que podem prejudicar ou dificultar a vida de outros seres vivos. Montagem da caixa com os objetos escolhidos pelos alunos e enterramento da mesma no jardim da escola, observando a localização e as plantas que estão ao redor;	2
Segunda etapa, no final do semestre letivo		
5°	Reflexão sobre o desenvolvimento do projeto e coleta da caixa	2
6°	Elaboração de uma planilha para divulgação dos resultados encontrados.	4

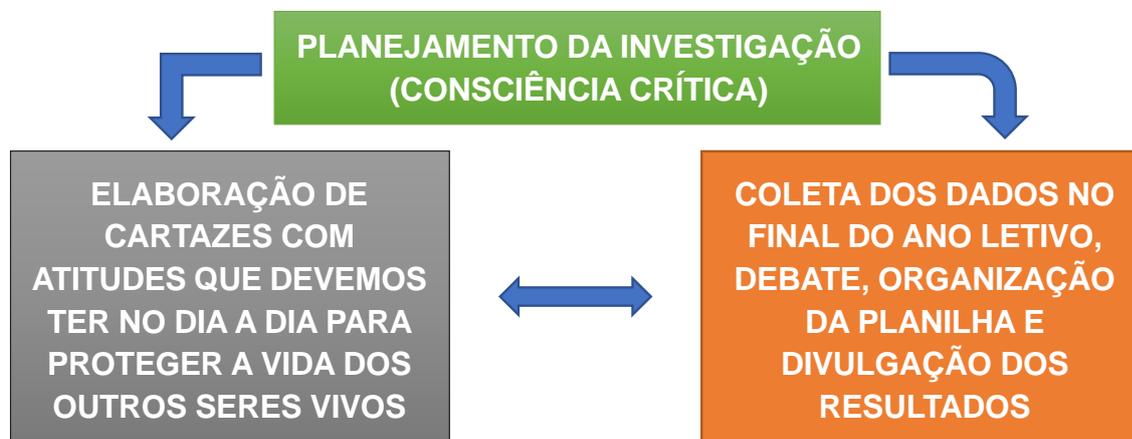
Fonte: Próprio autor (2021)

A Figura 2 orienta um ciclo para a pesquisa em sala de aula e no jardim da escola, iniciando com a apresentação das questões

problema como, por exemplo, o que é uma cápsula do tempo, seguido da elaboração de argumentos, pesquisa dos materiais que podem

compor a caixa e por fim análise dos resultados, finalizando com a criação de uma planilha para a divulgação dos resultados encontrados (MORAIS; GALIAZZI, 2007).

Figura 2 - Ciclo da Pesquisa em sala de aula e no jardim da escola



Fonte: Próprio autor (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento da proposta espera-se que após 10 (dez) meses, os alunos possam desenterrar a cápsula, para verificarem qual o estágio de deterioração de cada objeto se encontra, e logo após irão se reunir, discutir, analisar e tabular os dados para montar a planilha com os resultados. Com esse experimento, os alunos irão em busca de encontrar resultados, que satisfaçam suas indagações acerca da conservação de determinados objetos. Irão perceber que dependendo do material da cápsula, os objetos poderão se encontrar em estágios de conservação diferentes. Cassares (2000, p. 12) define conservação como sendo “[...] um conjunto de ações estabilizadoras que visam desacelerar o processo de degradação de documentos ou objetos, por meio de controle ambiental e de tratamentos específicos (higienização, reparos e acondicionamento)”. Sendo interessante

salientar que Cassares (2000) define conservação como processo de desaceleração da degradação, portanto dependendo do material da cápsula e dos objetos, os mesmos serão conservados por pouco ou longo prazo.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), a escola precisa reinventar, conversar sobre novas ideias, novas práticas. Pensar diferente e fazer o que ainda não foi feito. Antes de apresentar a proposta investigativa para os alunos do 9º ano do ensino fundamental dos anos finais, serão levantados questionamentos, com debate, a fim de preparar os mesmos para a abordagem correta no desenvolvimento da proposta investigativa. Serão questionados sobre o que é a cápsula do tempo? Para que serve? Qual a importância da luz solar para os seres vivos e não vivos? Quais objetos serão inseridos? Quanto tempo a Cápsula ficará enterrada? Onde será enterrada? Qual a finalidade dessa proposta investigativa?

Após o debate e investigando os conhecimentos prévios dos alunos, será apresentada uma abordagem sistematizada sobre o tema, levando os alunos a perceberem que o tema não é novo, e que uma cápsula pode ser confeccionada com materiais diferentes como: aço inoxidável, metal, plástico e até mesmo de madeira e que o tempo que ficará enterrada depende da proposta investigativa.

Para Pádua (1996, p.29) a pesquisa é:

tomada num sentido amplo, pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai nos permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos, que nos auxilie na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações.

Com base nas ideias de Pádua, os alunos serão incentivados a buscarem referências na literatura sobre o assunto, sendo levados a fazerem a leitura do livro: “*A Cápsula do Tempo*” de Foloni Junior publicado em 2017, este livro fala dos sonhos de dois jovens, Toninho e Alice, que fizeram uma lista de sonhos e colocaram na cápsula, com intuito de abrirem juntos, 15 anos depois, porém tudo mudou, Toninho e Alice se separam e Toninho abriu a cápsula sozinho.

Após a leitura do livro pela turma, os alunos serão divididos em grupos, e cada grupo pode trazer para a sala de aula a pesquisa referente ao tema proposto. Seguindo a premissa, que o processo de preparação dos alunos para a implantação de uma proposta investigativa é o caminho que o professor pesquisador precisa seguir, então é hora de citar alguns exemplos que podem ser apresentados em sala de aula pelos grupos: O grupo 1- pode falar sobre a Cápsula

do tempo, que foi encontrada na cidade de Pelotas (RS), a mesma havia sido enterrada há 88 anos, estava aberta e com o acúmulo de água de chuva e dentro boiavam pedaços de folhas de jornais e documentos, o que levou os pesquisadores a aguçarem sua curiosidade sobre o conteúdo daquela caixa, que serão restaurados e posteriormente revelados. O grupo 2- pode remeter ao passado e levar para a sala uma pesquisa sobre um achado da época do imperador D. Pedro II, que foi encontrada durante as escavações nas docas do Rio de Janeiro (RJ), a caixa é do ano de 1871, mas foi encontrada em junho de 2012, durante as obras de restauração na zona portuária da cidade. Já o grupo 3 - pode trazer o conteúdo da cápsula do tempo enviada ao espaço em sondas e a partir desses achados definirão que materiais colocarão na caixa da Escola.

Considerando que a pesquisa é baseada no EnCI, precisamos incentivar nossos alunos a serem pesquisadores, realizarem projetos investigativos, para chegarem a uma conclusão sobre o assunto em estudo. Para Bagno (2007, p. 22):

fazer um projeto é lançar ideias para frente, é prever as etapas do trabalho, é definir aonde se quer chegar com ele - assim, durante o trabalho prático, saberemos como agir, que decisões tomar, qual o próximo passo que teremos de dar na direção do objetivo desejado.

Dessa forma, prevendo as etapas que serão trabalhadas, serão apresentados questionamentos como os seguintes – O que é a cápsula do tempo? Para que serve? Qual a importância da luz solar para os seres vivos e não vivos? Quais objetos serão inseridos? Quanto tempo a Cápsula ficará enterrada? Onde será enterrada? Qual a finalidade dessa proposta investigativa? A proposta será

realizada dentro da própria escola, iniciando com pesquisas sobre o assunto, discussão das pesquisas, preparação do material para ser inserido na caixa e enterrar no jardim da escola e bem como esperar o final do ano letivo para desenterrar e fazer a análise do estágio de conservação dos objetos, segundo o tempo que ficaram sob observação.

4.1 Avaliando a proposta investigativa

A proposta investigativa partiu da ideia inicial de que a pesquisa é o caminho para despertar nos alunos o gosto pela busca do conhecimento a partir de experiências vivenciadas pelos próprios alunos. O trabalho foi idealizado por se acreditar que o estudo sobre vida e ambiente é fundamental para que os alunos comecem a observar o mundo que os cerca. Com essa proposta os mesmos poderão verificar que o tempo é o dono de tudo, que tudo depende dele e que o tempo faz parte de toda a história da ciência. Nesse sentido Demo (2007, p.26) afirma que:

mesmo assim, a transmissão de conhecimento acumulado é insumo indispensável, em vários sentidos: a) porque conhecemos a partir do que já se conhece [...]; b) porque muito raramente conseguimos produzir conhecimento realmente novo [...]; c) porque, culturalmente falando, o processo de aprendizagem é realizado não de modo desencarnado, isolado, inventado, mas na esteira geracional que supõe sempre também transmissão.

Nesse caminho, buscou-se apresentar uma proposta que partiu da curiosidade dos alunos, em que os mesmos poderão vivenciar essa experiência, observar os resultados, e assim fazer a análise final, elaborando uma planilha com os resultados alcançados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas permitirão aos alunos a pensarem em aprendizagem e na capacidade que eles possuem de adquirir conhecimentos. Esta proposta proporcionou aos alunos compreenderem melhor que os resultados obtidos dependem da qualidade dos materiais e do tempo. Entenderão também, que fazer ciências é se propor a debater, discutir e aprofundar os conhecimentos sobre determinado assunto, para poder partir para a análise dos dados da proposta investigativa.

Essa proposta está alinhada com o que propõe o EnCI, uma vez que: 1) considera os conhecimentos prévios dos alunos; 2) promove o debate entre os alunos por meio da argumentação baseada em conhecimentos científicos; 3) estimula a utilização da pesquisa e a divulgação dos resultados obtidos pelos alunos. Espera-se que os alunos se empenhem, façam questionamentos e suposições sobre o resultado da proposta.

Percebe-se, portanto, que fazer ciência desperta no aluno o espírito investigativo. O envolvimento dos alunos na gestão de atividades constitui-se uma oportunidade para a construção do pensamento crítico. Trabalhando juntos na formação das ideias, planejamento, regulação, explicação e discussão, assim os alunos promovem o desenvolvimento de suas competências e autonomia.

REFERÊNCIAS

A CÁPSULA DO TEMPO. Disponível em: livro a cápsula do tempo - Google Shopping. Acesso em: 13 de fev. de 2022.

ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas. **Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**. v. 13, n. 01, p. 121 – 138, 2011.

- BAGNO, Marcos. **Pesquisa na Escola o que é como se faz.** 21 ed. São Paulo: Loyola, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Conselho Nacional de educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, DF, 2018.
- BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Ciências em Ensino de Ciências**, v. 2, n.2, p. 54-60, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. *In*: CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 1-17.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CASSARES, N. C. **Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas.** São Paulo: Arquivo do Estado e Imprensa Oficial, 2000.
- CASTRO, R. S. Investigando as contribuições da epistemologia e da História da Ciência no ensino de Ciências: de volta ao passado. *In*: GATTI, S. R. T.; NARDI, R. (org.). **A História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências.** 1 ed. São Paulo: Escrituras, 2016, p. 29-51.
- CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos (livro eletrônico).** São Paulo: Cortez, 2017.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** 8 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.
- FALONI JUNIOR, A. **A cápsula do tempo: universo jovem.** 1 ed. Blumenau: Vale das Letras, 2017.
- PÁDUA E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática.** Campinas: Papyrus, 16 ed., 1996.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

A MOLÉCULA DE DNA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma proposta investigativa

Gábia de Araújo Costa
Renata Araújo Lemos

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem em Ciências da Natureza tem um importante papel para a compreensão do mundo em que vivemos, uma vez que os conhecimentos construídos por meio de seus conteúdos vão desde o entendimento de uma simples receita, até outras atividades que envolvem a biotecnologia, por exemplo (SANTOS *et al.*, 2013).

Dentre as diversas temáticas das ciências, o DNA (Ácido Desoxirribonucleico) é uma sigla comumente utilizada no dia a dia. Conceitualmente, corresponde a um composto orgânico presente no núcleo das células, sendo o material genético que constitui quase todas as células vivas. Sua estrutura é composta por um grupo fosfato, uma pentose (açúcar), a desoxirribose e por bases nitrogenadas: púricas (adenina e guanina) e pirimídicas (timina e citosina). Em síntese, essa estrutura conhecida como DNA é responsável pela quantidade expressiva de variabilidade genética que existe hoje, presente na maioria dos seres vivos que vivem no planeta Terra (OLIVEIRA, 2010).

No que se refere à molécula de DNA, Jann e Leite (2010) enfatizam que, atualmente, pode ser considerada uma das estruturas mais representadas, sendo comumente usada como ícone da Ciência e em rótulos de produtos nos mais diversos contextos; mas, apesar dessa ampla utilização, o que se observa é que parte da população não

compreende os conteúdos relacionados, provavelmente devido à natureza abstrata dessa temática.

Segundo Paes (2019), de forma geral, os conteúdos de Ciências e Biologia sobre DNA, em muitas situações, são considerados abstratos e complexos pela maioria dos alunos da educação básica. Diante desse cenário, a compreensão desses discursos em relação ao processo educativo que envolve essa molécula, em muitos casos, é considerada superficial e insuficiente. Ainda de acordo com a autora supracitada, um dos motivos que causa essa dificuldade é seu caráter microscópico, pois não permite que os alunos observem as estruturas, e os processos apresentados nos livros didáticos apenas por imagens estáticas.

No que se refere ao ensino de Ciências, é notório que as escolas não oferecem esse suporte tecnológico, ou há a precariedade de microscópios, laboratórios de Biologia e recursos pedagógicos, como os modelos didáticos e jogos, na maioria das escolas da rede pública, o que pode dificultar o ensino e a aprendizagem desse conteúdo. Alguns professores enfatizam que a maior dificuldade para a realização dessas aulas é a não disponibilização de material, seguido da falta de tempo e, por último, a dificuldade de desenvolver aulas práticas para alguns conteúdos.

De modo geral, as aulas sobre esse tema são apresentadas com o foco principal na estrutura da molécula de DNA e os

seus compostos orgânicos, em detrimento de outras estratégias didáticas que podem auxiliar na compreensão dessa temática considerada, por muitos, como abstrata. Vale ressaltar que outras discussões também podem ser exploradas nesse ensino, como a história sobre a descoberta da molécula de DNA, a importância para humanidade, o papel da mulher nesse histórico, entre outros aspectos. Diante da importância a respeito desta estrutura, esta pesquisa tem como objetivo propor uma atividade investigativa sobre a molécula de DNA para os anos finais do ensino fundamental.

Este artigo está estruturado em seções, sendo que a primeira apresenta o referencial teórico com reflexões e discussões sobre o ensino de ciências por investigação; em seguida, é apresentada a Metodologia; e, posteriormente, são apresentados os Resultados e a Discussão com a apresentação da proposta pedagógica, seguida das Considerações Finais e Referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Ciências requer trabalho com os conteúdos científicos em sala de aula na forma de problemas e utilizando procedimentos, como: testes de hipóteses, controle de variáveis, observação de evidência, sistematização e socialização de resultados de forma coletiva. Constitui-se em uma visão capaz de tornar o conteúdo mais atrativo ao passo que permite ao aluno compreender a Ciências por meio das suas próprias ações criativas.

De modo geral, é possível observar, em diferentes áreas/disciplinas, que o modelo de ensino tradicional ainda é muito utilizado por muitos docentes nas escolas de

Ensino Fundamental e Médio em todo país, nas quais os discentes fazem papel somente de ouvintes e, geralmente, os conhecimentos trabalhados pelos professores não são realmente compreendidos pelos alunos. Nesse caso, os conteúdos são memorizados apenas por um tempo e logo são esquecidos, afirmando a não ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Diante da grande evolução das teorias pedagógicas estudadas e suas influências no mundo atual, o cenário educacional público apresenta algumas deficiências se comparado a outros países emergentes. Perante essa realidade, podemos enxergar uma grande desmotivação por parte do aluno em relação ao ensino de Ciências e Biologia nas escolas brasileiras. As causas que colaboram para essa desmotivação são muitas, porém, uma das principais pode estar relacionada ao fato de muitos professores optarem por aulas nos moldes tradicionais, uma vez que a maioria desses docentes trabalham três turnos, estando sobrecarregado, impossibilitando, assim, o planejamento de aulas mais elaboradas (BRITO *et al.*, 2018).

Nesse cenário, o ensino de Ciências por investigação vem sendo considerado uma alternativa didática interessante, pois detém a peculiaridade de apresentar os conteúdos por meio de uma situação problema proposta pelo(a) docente. Os alunos são chamados a resolvê-los de forma ativa, mas vale lembrar que os estudantes também podem elaborar suas próprias questões, surgindo de uma simples curiosidade do grupo. Assim, o conteúdo pode se tornar mais interessante, pois é aproximado do universo cognitivo não só do aluno, mas do próprio ser humano, que, antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece (BRITO *et al.*, 2017).

Por meio de atividades investigativas, o discente deixa de ser apenas observador nas aulas, em que, na maioria das vezes, são aulas expositivas, e passa a ter domínio sobre ela. Nesse processo, podem ser desenvolvidas algumas habilidades como a argumentação, a reflexão, a ação, o questionamento e protagonismo na busca e compreensão do conhecimento (SPERANDIO, 2017). A autora ainda enfatiza que ensinar ciência por meio da investigação significa proporcionar aos alunos muitas oportunidades para desenvolver suas habilidades e seus entendimentos sobre investigação científica, ao mesmo tempo em que aprendem os temas fundamentais da ciência. Nesse ensino, ocorrem várias interações entre as pessoas e suas ideias iniciais sobre o assunto a ser investigado, e entre as pessoas e objeto de estudo, e todas são importantes, pois trazem as condições para o desenvolvimento de todo processo investigativo.

Segundo Pereira, Junior e Benutti (2010a), os experimentos de cunho investigativo são atividades que surgem da apresentação de um ou mais problemas sobre um determinado objeto de estudo e da investigação sobre esse objeto. A resolução dessas questões, que leva a uma investigação, deve estar fundamentada na participação do aluno, tendo de ser instigado por parte do(a) docente, que surge como um mediador de conhecimento e através da argumentação e da proposição de questões e levantamentos de hipóteses a respeito da atividade experimental apresentada. No assunto sobre a molécula de DNA, que, em muitas situações, é tratado de forma superficial em sala de aulas, as atividades investigativas poderão levar o aluno a deixar de ser um mero observador, passando a ser um sujeito ativo capaz de refletir, argumentar, agir e interferir nela.

A partir da aplicação de atividades com enfoque investigativo, com os alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública, Miguel *et al.* (2014, p. 16) identificaram que, com as atividades de pesquisa, investigação e debate, os alunos passaram a apresentar uma concepção sobre a estrutura de DNA de forma contextualizada e menos abstrata. Os autores também evidenciam que, a partir dessa compreensão conceitual, os alunos poderão “tomar posição sobre questões culturais, sociais e éticas que envolvem a aplicação das tecnologias relacionadas ao DNA”.

Com base nas informações apresentadas, observa-se que os moldes do ensino tradicional não atendem às necessidades e à compreensão dos conteúdos sobre a molécula de DNA. Assim, espera-se que a temática se torne mais instigante para o aluno, partindo de uma questão problema, pois ele será levado a refletir sobre, além de procurar uma forma de responder determinada situação proposta pelo problema.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa enquadra-se em uma abordagem qualitativa. De modo geral, o uso dessa abordagem permite o aprofundamento da investigação das questões que possuem ligação com o fenômeno em estudo e das suas relações, atendendo à valorização do contato direto com a situação estudada, indagando o que era comum, mas permanecendo aberta para perceber a individualidade e os significados de multiplicidade (OLIVEIRA, 2011). Ainda de acordo com o autor, o conceito de pesquisa qualitativa abrange cinco características básicas que representam este tipo de estudo: ambiente natural, dados

descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo.

A proposta pedagógica apresentada neste trabalho pode ser desenvolvida nos anos finais do ensino fundamental, ou seja, em turmas do 6º ao 9º ano. O(a) docente poderá decidir se realizará a atividade sozinho, em sala de aula, ou em conjunto com um(a) colega de trabalho, ou em algum evento de cunho científico que poderá ocorrer na escola, para que os alunos exponham para os demais membros da instituição.

Antes da aplicação, faz-se necessária a disponibilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para que seja assinado pelos pais ou responsáveis dos discentes que irão desenvolver a atividade, e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que deve ser assinado pelo adolescente a fim de ratificar a sua cooperação na pesquisa. Vale frisar que a assinatura desses termos é importante caso o(a) docente queira divulgar sua pesquisa em algum evento científico, artigo ou livro, por exemplo. A proposta pedagógica pode ser desenvolvida em três horários de 45 minutos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tópicos seguintes, trataremos sobre cada passo que deverá ser seguido pelo(a) docente na aplicação da proposta pedagógica apresentada neste trabalho, como os materiais que devem ser utilizados, a aplicação de perguntas para sondar os conhecimentos prévios, forma de organização dos alunos em sala e as etapas da atividade experimental.

4.1 Diagnóstico inicial

Nas escolas, o ensino de Ciências que podemos observar atualmente, em sua maioria, não faz contextualização com a realidade dos alunos e continua seguindo o modelo tradicional de ensino. Todavia, podemos observar que, ao passar das últimas décadas, muitas mudanças ocorreram no sistema escolar e nas metodologias utilizadas, no entanto, ainda há resquícios do sistema tradicional de ensino e traços da antiga perspectiva do ensino de ciências (MACHADO, 2017). Por esse motivo, “Contextualizar o ensino não é feita em apenas fazer citação de situações cotidianas, contextualizar é partir do pressuposto que todo conhecimento envolve relação entre o sujeito e o objeto, e que a contextualização busca dar sentido e significado ao conhecimento escolar.” (CARVALHO, 2017, p. 10).

Com base no que foi exposto acima, sugere-se que, antes da aplicação da atividade de investigação apresentada nesta proposta pedagógica, o(a) docente realize um diagnóstico inicial, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da molécula de DNA, tendo em vista de que, na maioria das vezes, esse assunto é tratado de forma abstrata dentro de sala de aula.

Sobre a aplicação, essa atividade pode ser realizada em grupos de quatro estudantes, sendo que o(a) docente pode adequar essa quantidade à sua realidade. O questionário prévio pode ser desenvolvido em uma aula de 45 a 50 minutos. O(a) docente poderá fazer um questionário com perguntas subjetivas, mas que sejam simples, como as três perguntas abaixo:

1. O que é DNA?
2. Todos os seres vivos são compostos por DNA? Explique.

3. Você sabe quem foi o responsável por identificar a molécula de DNA?

4.2 Organizando os conhecimentos

Esta pesquisa apresenta uma proposta pedagógica com um experimento investigativo presencial adaptado do artigo “Extração de DNA por meio de uma Abordagem Experimental Investigativa” (PEREIRA; CAMPOS JÚNIOR; BONETTI, 2010b). Esta atividade está vinculada ao Eixo Vida da plataforma do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental “Ciência é dez!”.

As etapas da atividade no formato investigativo realizadas nesta proposta serão apresentadas a seguir:

Título - Atividade Investigativa: extração de DNA em frutas

Após a aula com a aplicação da atividade diagnóstica, sugerimos, para o segundo momento, que a aula seja iniciada com apresentação do conteúdo que será estudado, e que irão desenvolver a atividade de investigação.

No dia da aplicação da atividade experimental, a questão-problema será lançada aos alunos pelo(a) docente para nortear a atividade investigativa. Sugere-se que o(a) docente anote a questão-problema no quadro (lousa): “*Onde se localiza o DNA? É possível observá-lo?*”.

Posteriormente, será feita apresentação da atividade de investigação “Extração de DNA em frutas”, que deverá ser realizada pelos alunos. A atividade pode ser organizada da seguinte forma: primeiramente, os discentes serão divididos em grupos de quatro educandos, e cada grupo receberá uma fruta diferente distribuída em forma de sorteio.

Em relação aos materiais, o(a) docente pode solicitar aos alunos ou pode levá-los, o importante é adequar à sua situação. De modo geral, pode ficar a cargo do(a) docente levar as frutas, se possível. No Quadro 1, são apresentadas as informações sobre os materiais necessários e as observações para a realização da atividade experimental que deve ser analisada pelo(a) docente antes da aplicação, verificando se há a necessidade de fazer adaptações para a aplicação com os seus alunos.

Quadro 1 - Materiais necessários para a aplicação da atividade experimental

Materiais	Alternativas de materiais	Observação
1 Cadinho	Pilão de socar, garfo ou um saco plástico.	O aparato para macerar dependerá das frutas que forem selecionadas. Por exemplo, a banana pode ser com um garfo ou no saco plástico.
Frutas: morangos, banana, mamão e kiwi.		A utilização de materiais vivos e não vivos permite evidenciar a presença do DNA nos seres vivos. Você pode incentivar os alunos a diferenciar o que observa em um material inanimado e um ser vivo.
5 ml de detergente concentrado (transparente) e uma colher de sal.		
Um copo de água	Completar o volume final com 50 ml de água quente (recomendável)	A água quente pode ser levada para sala de aula em uma garrafa térmica ou fervida na cantina da escola instantes antes de realizar o procedimento.

3,5g de cloreto de sódio (sal grosso)		O efeito do sal não se altera pelo fato de ser sal grosso ou não.
Álcool comercial gelado (pode ser álcool 70° g.l ou 96°g.l)		O álcool 46° g.l é facilmente no comércio. Porém, devido ao seu baixo teor alcoólico (46%), não é recomendado, visto que a extração do DNA se torna comprometida. Além disso, é fundamental que o álcool esteja bem gelado (2h no freezer). Para isso, pode-se utilizar o freezer ou congelador da cantina da escola, ou levá-lo já gelado de casa, em uma caixa de isopor com gelo.
Aparato filtrante: 1 litro de papel funil.	Uma peneira pequena.	
Copo transparente de vidro e uma colher de sopa.		

Fonte: Adaptado de Pereira; Campos Júnior; Bonetti (2010a).

Após a análise dos materiais necessários para a realização da atividade, o(a) docente pode organizar a atividade para a aplicação propriamente dita, sendo que as etapas de aplicação da atividade são as seguintes:

Etapa 1: O(a) docente escreve no quadro a questão-problema “Onde se localiza o DNA? É possível observá-lo?”;

Etapa 2: Organização dos alunos em grupo (pode ser na sala de aula ou no laboratório);

Etapa 3: Sorteio das frutas por grupo;

Etapa 4: Realização da atividade (utilizaremos como exemplo a banana). Passo a passo da etapa 4:

Primeiro, descasque a banana, corte ao meio, coloque-a dentro do saco plástico e amasse bem até obter uma mistura homogênea. Após esse processo, ponha a água no copo e acrescente uma colher de sal, misture bem e depois coloque uma colher de detergente de louça, misturando com bastante cuidado para formar espuma. Em seguida, coloque a mistura homogênea obtida com o

maceramento da banana dentro do copo e mexa. Após misturar, com o auxílio de uma peneira, filtre a mistura dentro de um copo, em seguida acrescente pelas bordas do copo o álcool com muita calma, lembrando que o álcool deve ter passado pelo menos quinze minutos dentro da geladeira antes de ser utilizado. Por fim, deve-se observar e anotar os resultados. Entregar uma folha em branco para cada grupo, para que os alunos anotem os resultados obtidos e as informações que acharem relevante.

Etapa 5: Elaboração de registro escrito pelos grupos.

Após da realização da atividade prática, eles receberão um questionário com perguntas que devem ser respondidas após o experimento realizado. Sugestão de perguntas para serem respondidas após o experimento:

1. Descreva a sua opinião sobre o experimento realizado.
2. A sua atual percepção sobre a molécula de DNA é diferente da qual você possuía antes da realização da atividade de investigação? Explique.

3. O experimento ajudou na compreensão do conceito estudado? Explique.
4. Podemos afirmar que a vida se resume à molécula de DNA?

Observação: O(a) docente poderá elaborar suas próprias questões se julgar necessário ou acrescentar mais perguntas ao questionário final.

4.3 Avaliando a proposta investigativa

As perguntas utilizadas antes de introduzir um determinado assunto são apontadas, por Madruga, Gallon e Silva (2017), como de suma importância, visto que os discentes sofrem influência do meio em que vivem, e, por essa razão, que a seguinte proposta pedagógica sugere um diagnóstico inicial com perguntas para sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a molécula e DNA. Os autores supracitados entendem que:

Os estudantes ao ingressarem na escola possuem conhecimentos em graus diversos, de forma não fragmentada em disciplinas. São conhecimentos obtidos por meio de observações e interações com outras crianças e com a família, contato com o ambiente o qual está exposto e, também, por meio dos veículos de comunicação. Desconsiderar esses aprendizados é pensar na criança como um indivíduo sem voz ativa, disposto apenas a receber o conhecimento. Nesse sentido, a escola pode ser vista como um ambiente entediante e sem desafios que construam novas aprendizagens (MADRUGA, GALLON; SILVA, 2017, p. 146).

Segundo Tosta, Gontijo e Corte (2020), o ensino de Genética trata com a capacidade de transformar conceitos abstratos, como gene e DNA, de imagens ilustrativas presentes nos livros didáticos que tentam conseguir interligar conteúdos, por exemplo,

meiose, mitose e formação de gametas. Assim, o(a) docente tem a necessidade de utilizar diferentes metodologias para que seu discurso seja compreendido pelos alunos. Temas relacionados à Genética se fazem presentes nos mais diversos momentos de nossas vidas, e, por esse motivo, faz-se necessário que esse assunto seja trabalhado de forma que os alunos possam compreender. Na pesquisa sobre a Extração e Observação da molécula de DNA em frutas, os autores apresentam a questão-problema, que se assemelha à proposta pedagógica descrita aqui, a partir das respostas apresentadas pelos estudantes, entende-se que o experimento para extrair a molécula de DNA pode possibilitar a compreensão por partes dos alunos em relação ao conteúdo.

A partir da proposta pedagógica apresentada por Tosta, Gontijo e Corte (2020, p. 74), é enfatizado que:

Nas duas primeiras etapas a apresentação do conteúdo possuía um caráter “teórico problemático” que não despertou muito entusiasmo nos alunos. Esse quadro mudou durante a realização da atividade na etapa 3, momento em que os alunos se apresentaram mais livres e abertos para debater e tirar dúvidas. Uma das discussões apresentadas pelos alunos veio do seguinte apontamento: “Nós vimos um emaranhado de fios, não o DNA tridimensional que vemos em imagens”. Essa afirmação permitiu discussões sobre o modelo de dupla hélice do DNA: o modelo de fita dupla hélice não pode ser observado com este método devido ao diâmetro excessivamente pequeno da molécula de DNA (2 nanômetros), sendo esta forma somente visível com a utilização de microscopia eletrônica.

A partir da atividade investigativa desenvolvida por Miguel *et al.* (2014), com os alunos do 3º ano do ensino médio, acerca da molécula de DNA, percebeu-se que os estudantes passaram a desenvolver uma concep-

ção de DNA mais contextualizada, provavelmente devido às atividades realizadas como: pesquisas que os estudantes fizeram sobre o tema, juntamente com as discussões em sala de aula e a produção de sínteses descritivas baseadas em textos científicos sobre temas atuais de genética, também contribuíram nesse processo.

Ao observar as respostas dos alunos para perguntas investigativas, podemos concluir um maior interesse no desenvolvimento do experimento, uma vez que somente a explicação do conteúdo de forma expositiva e com auxílio do livro didático feita pelo(a) docente não é o suficiente para uma melhor compreensão da molécula de DNA (TOSTA; GONTIJO; CORTE, 2020). Além disso, não podemos deixar de enfatizar aqui a relação existente entre o assunto abordado e a realidade dos alunos, visto que é de suma relevância que aconteça uma contextualização do assunto com o meio em que os alunos estão inseridos, pois eles sofrem a influência do meio em que vivem. Compreende-se que a proposição de atividade investigativa como a proposta nesta pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico dos discentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, pode-se concluir que a proposta pedagógica apresentada aqui contempla seus objetivos, pois as questões investigativas dadas aos alunos podem ser respondidas durante a aplicação, como pudemos observar a partir de alguns experimentos já realizados por outros pesquisadores. De modo geral, o Ensino de Ciências por investigação surge como uma alternativa inovadora que pode auxiliar os docentes da área de en-

sino em sua prática pedagógica. Novas pesquisas podem ser feitas, seguindo essa mesma linha de pensamento, e não somente na área de genética, mas também nas diversas áreas que a ciências abrange, como a citologia, a botânica, a cinemática, a densidade, além da relação com as demais disciplinas, a matemática e a geografia, a fim de tornar o ensino de ciências mais significativo dentro de sala de aula. Assim, é importante que os discentes possam compreender que a beleza existente no que estudamos vai além do que os olhos possam ver.

REFERÊNCIAS

- BRITO, I. A.; JUNGES, L. J. S. F.; OLIVIRA, J. M. S. Atividades Práticas de Extração de DNA de Diferentes Materiais Orgânicos Como Forma de Estimular o Ensino-Aprendizagem. Artigo. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 5, n. 01, p. 41-56, 2017.
- BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n.5, 2018.
- JANN, P. N.; LEITE, M. DE F. JOGO DO DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, abr., 2010.
- MACHADO, M. A. S. **A percepção dos alunos sobre o ensino de ciências naturais**. Monografia. Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina-DF, 2017.
- MADRUGA, Z. E. F.; GALLON, M. S.; SILVA, C. M. Percepções Sobre os Conhecimentos Prévios em Matemática nos Anos Iniciais e Possíveis Caminhos. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 7, n. 3, p. 146-171, set./dez, 2017.
- MIGUEL, K. da S.; BARACHO, I. C. A. O.; KNECHTEL, C. M.; FERRAZ, D. F.; JUSTINA, L. A. D. A abordagem didático-investigativa no ensino médio: um estudo

acerca do DNA. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 16, n. 2, p. 327–345, 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1322>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PAES, K. C. **Da molécula de DNA às proteínas**: dinamizando o ensino por meio de materiais didáticos e ludicidade. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. São Mateus/ES, 2019.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O.; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma Abordagem Experimental Investigativa. **Genética na Escola**, v. 5, n. 2, p. 20-22, 2010a. Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/volume-5---n-2>. Acesso em: 20 jul. 2021.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O.; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. **Revista Genética na Escola** n. 52, artigo 05, 2010.

SPERANDIO, M. R. C. **Ensino de Ciências por Investigação para Professores da Educação Básica**: dificuldades e experiências de sucesso em oficinas pedagógicas. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Londrina, 2017.

SANTOS, A. H.; SANTOS, H. M. N.; JUNIOR, B. S.; SOUZA, I. S.; FARIA, T. L. **As dificuldades enfrentadas para o ensino de ciências naturais em escolas municipais do sul de sergipe e o processo de formação continuada**. XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2013. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013.

TOSTA, E. M.; GONTIJO, A. B. P. L.; CORTE, V. B. Extração e observação de molécula de DNA - Ferramenta para auxiliar no ensino de Biologia. **Health and Biosciences**, v.1, n.3, dez. 2020.

ESTUDO DOS SERES VIVOS: uma proposta lúdica para alunos do segundo ano do ensino fundamental

Tassiane dos Santos Martins

Jociel Ferreira Costa

Quésia Guedes da Silva Castilho

1 INTRODUÇÃO

O lúdico na Educação Infantil é observado como instrumento de ensino-aprendizagem que apresenta grandes perspectivas, visto que o progresso dessa ferramenta possibilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, cultural e social, melhora a saúde mental, favorecendo os diferentes processos de expressão, socialização, comunicação e construção do conhecimento. Assim, a perspectiva na avaliação lúdica é um dos vários percursos que nos permitem observar como a criança começa seu processo de adaptação à realidade.

Segundo Cobern (1996), cada aluno, quando vai para escola e sala de aula, já carrega dentro de si mesma um conjunto de conhecimentos que são originários de sua primeira cultura, melhor dizendo, do meio sociocultural onde habitam. Aos conhecimentos e informações que os estudantes carregam consigo para as salas de aula dá-se o nome de conhecimentos prévios.

O ensino de Ciências atualmente tem, como objetivo central, a melhoria da alfabetização científica dos educandos, procurando o desenvolvimento e a formação de cidadãos capacitados e preparados para tomar decisões conscientes na presença de questões controversas, deste universo tecnológico que nos cerca. Os seres humanos devem ser capacitados, ainda, de ler este

mundo de maneira crítica e reflexiva, observando as ligações entre Ciência e Sociedade, bem como apresentando soluções para os problemas daí resultantes (CHASSOT, 2003; CARVALHO, 2010).

O dever do ensino escolar, elaborado com o objetivo de propagar o conhecimento científico, é possibilitar o entendimento do significado de seus conceitos (MOURA, 2010). Para Vygotsky (1998) a implantação de conceitos científicos, propõe o avanço de processos formais de ensino e aprendizagem, em que o professor desempenha o papel de intercessor entre os conhecimentos espontâneos (produzidos espontaneamente pela criança a partir dos seus ensinamentos e vivências cotidianas) e o conhecimento científico. Desta maneira, o professor assume a relevante posição de compreender e ter como ponto de partida as opiniões e conceitos espontâneos dos estudantes, já que esses e os conceitos científicos ligam-se, fazendo parte de uma mesma ordem.

Um exemplo das diversas matérias pertencentes aos conteúdos programáticos do Ensino de Ciências, são os seres vivos que são tratados de forma dividida, nas suas práticas pedagógicas. Este artigo, propõe que a abordagem relacional pode permitir uma prática diferenciada aos seres vivos, visto que este método está relacionado no estudo das relações para o levantamento e construção de uma visão de mundo integra-

da. Para grande parte dos biólogos, a organização e estruturação do ser vivo é entendida mediante a formação de níveis hierárquicos.

Esta hierarquia considera “que os elementos de um nível se compõem em novas entidades no próximo nível superior” (MAYR, 1998, p.84).

Exemplificando, o nível celular é visto como um nível inferior em relação ao nível de um sistema funcional que, por sua vez, será considerado inferior em relação ao nível populacional. Conseqüentemente, cada nível hierárquico considerado num sistema vivo mostrará “diferentes problemas, diferentes questões a serem colocadas, e diferentes teorias a serem formuladas” (MAYR, 1998, p.85).

Nesse mesmo sentido segundo Dinello (2004), por meio de atividades lúdicas:

As crianças manifestam, com evidência, uma aprendizagem de habilidades, transformam sua agressividade em outras relações criativas, crescem em imaginação e se socializam, melhorando o vocabulário e se tornando independentes.

Os métodos utilizados nas atividades lúdicas por meio das tecnologias digitais têm causado grandes transformações na realidade social, o que estabelece novas condições também para o processo educacional e podem auxiliar com projetos e propostas criativas e independentes. Não há como negar o aparecimento dos recursos tecnológicos na atualidade e se associados ao processo lúdico, possibilita trabalhar seja qual for o conteúdo de modo prazeroso e divertido. As atividades digitais, entre elas, o jogo, são ferramentas que bem empregadas ensinam enquanto se divertem.

Através deste breve ensaio teórico, o trabalho aqui exposto mostra resultados parciais de uma pesquisa, da qual o objetivo

foi avaliar e investigar a percepção que os alunos do segundo ano do ensino fundamental, têm sobre os seres vivos.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é propor uma sequência didática investigativa para trabalhar o tema “Seres Vivos”, para alunos do 2º ano do ensino fundamental dos anos iniciais, a fim de contribuir para o ensino de Ciências com características mais investigativas, propiciando aos estudantes uma iniciação ao letramento científico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A criança desde muito cedo manifesta-se por meio de gestos, sons e mais tarde procura expressar determinado papel na brincadeira fazendo com que ela melhore e desenvolva sua imaginação. Durante as brincadeiras as crianças podem desenvolver algumas capacidades relevantes tais como imitação, imaginação, memória e atenção. Aprimoram também, algumas capacidades de socialização por meio do contato, diálogo, aplicação, utilização e bem como experimentação de regras e papéis sociais.

As entidades de ensino têm um papel fundamental e indispensável na transformação gradativa das ideias e conceitos espontâneos da criança, por meio da organização destes, num conjunto que viabilize o crescimento da criança para níveis mais elevados de desenvolvimento. Conseqüentemente, a escola necessita promover e facilitar a aprendizagem via separação e seleção de conteúdos, planejamento e explicação de atividades que garantam a transformação dos conceitos espontâneos em conceitos científicos. Quando o aprendizado é devidamente organizado, resulta em evolução e desenvol-

vimento mental e coloca em movimento muitos processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam improváveis de acontecer (VYGOTSKY, 1984, p.101).

Na atualidade em que vivemos, o crescimento e avanço das Ciências e da Tecnologia gerou novas discussões para o ensino de Ciências, como a necessidade de análise sobre suas conexões com a sociedade e com o meio ambiente nas dimensões política, econômica, histórica, ética e jurídica. Desta forma, “O nosso dever maior no ensinar Ciência é buscar que nossos estudantes se transformem, com o ensino que trabalhamos, em homens e mulheres mais críticos” (CHASOT, 2011, p. 55).

O entendimento e estudo do conteúdo englobando conceitos de animais, plantas, micro-organismos, (morfologia, ciclo vital, tamanho e crescimento) para esta etapa de ensino pode mostrar, em particular, uma possível ajuda para melhorar as pesquisas e o ensino de Biologia nas primeiras séries do ensino fundamental.

Portanto, compreender os saberes do dia a dia das crianças, em relação aos assuntos citados, será um potencial meio para preparar e organizar as atividades de ensino para elas, bem como contribuir e facilitar a mediação dos conceitos científicos a serem ensinados em sala de aula. Desse modo, a teoria científica conseguirá ser absorvida à medida que o conhecimento prático é disponibilizado a criança, numa relação em que o assunto teórico que se espera, que o professor ensine aos seus alunos, seja realizado em atividades práticas, as quais poderão ocasionar novas explicações teóricas ao professor (Castro, 2010). Para Cobern (1996), “Nem todas as ideias e visões de mundo dos povos são compatíveis com a ciência. Sendo assim,

é possível inferir que os saberes prévios dos estudantes nem sempre são científicos.”

As crianças veem o mundo a cada instante de uma maneira diferente, a começar da experiência que vivencia, e nessa ordem, vai criando seu conhecimento sobre a realidade. O presente conhecimento prévio, também fruto da experiência do dia-a-dia, melhora a construção do senso comum e sua contribuição para a criação humana é limitada. Para modificar esta realidade, a escola necessita proporcionar conhecimentos e meios para que meninos e meninas possam continuar na sua formação crítica e funcional através do conhecimento científico (CASTRO, 2010).

Uma das melhores maneiras para acompanhar a criança na atividade, na auto expressão, no conhecimento e na socialização é por meio dos jogos. O jogo por meio do lúdico pode ser provocante, desafiador e sempre vai proporcionar uma aprendizagem que continua fora da sala de aula, da escola, bem como pelo dia a dia e acontece de forma curiosa e prazerosa. Jogando, os estudantes sempre aprendem algo, sejam habilidades, valores ou atitudes, conseqüentemente, pode-se dizer que todo jogo ensina alguma coisa.

Dentre os benefícios tem-se que os jogos educacionais despertam a curiosidade e possibilitam que as atividades possam ser realizadas de forma individual, ou em grupo fazendo com que os alunos liberem as emoções, aprendam conceitos e se conectem ao mundo social.

Um jogo bem planejado e utilizado de forma apropriada oferece muitas vantagens, entre elas: fixa os conteúdos, favorece a aprendizagem, auxilia a tomada de decisão e avaliação, dá definição aos conceitos de difícil compreensão, precisa de participação

ativa, socializa e incentiva o trabalho de grupo, favorece, desperta a criatividade, o senso crítico, a contribuição, a competição sadia e o prazer de aprender.

Queiroz, Maciel e Branco (2006, p.170), afirmam que:

A partir da brincadeira, a criança constrói sua experiência de se relacionar com o mundo de maneira ativa, vivencia experiências de tomadas de decisões. Em um jogo qualquer, ela pode optar por brincar ou não, o que é característica importante da brincadeira, pois oportuniza o desenvolvimento da autonomia, criatividade e responsabilidade quanto a suas próprias ações.

A infância, é um ciclo na vida da criança em que ela está desvendando no mundo em que ela vive que tudo é novo, mas que são poucas as coisas que lhe chamam a atenção. Dessa maneira, aplicar o lúdico para atrair a criança em situações de aprendizagem é de grande relevância na evolução de uma prática pedagógica que contribua para a construção de conhecimentos importantes.

O lúdico é um poderoso instrumento pedagógico, se o professor que realiza o uso dele, tiver conhecimentos prévios, em

relação à dinâmica que irá aplicar. Um professor que planeja a aula, que se preocupa com os pontos positivos e negativos que ela possui, será contemplado com o grande avanço dos alunos em relação a vários conteúdos de forma divertida e eficaz. O ensino de Ciências deve proporcionar o entendimento das transformações que acontecem no mundo físico de maneira ampla e inter-relacionada com outras áreas, para que os alunos sejam capazes de julgar e tomar decisões diante de situações problemas.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta proposta fundamenta-se em promover atividades investigativas em torno do assunto de Ciências “Seres Vivos”, para alunos do 2º ano do ensino fundamental dos anos iniciais. A metodologia proposta poderá ser em conjunto com professores de outras disciplinas, mas a princípio a ideia é ser aplicada por professores e pedagogos da escola. No Quadro 1, propõe-se uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) que poderá ser aplicada com alunos de Ciências do 2º ano.

Quadro 1 - Etapas da sequência da metodologia investigativa utilizada

Etapas	Propostas de trabalho	Objetivos
Momento 01	Problematização e exposição das questões norteadoras sobre: Seres Vivos.	Dialogar com as crianças sobre as questões norteadoras que envolvem o tema, os seres vivos. O que é um ser vivo? Como eu sei que é um ser vivo? Vocês já perceberam que no ambiente existem seres vivos e componentes não vivos? Os seres vivos têm características diferentes de um componente não vivo? Quais são as diferenças entre os seres vivos?

Momento 02	Aula introdutória e atividade sobre o assunto, seres vivos no ambiente, características e componentes não vivos, fazendo uma abordagem teórica. Fazer um encaminhamento de uma atividade aos alunos para que observem algumas imagens relacionados aos seres vivos de seu cotidiano.	Conversar com os alunos através de abordagens lúdicas e observando o ponto de vista de cada um sobre o que são os seres vivos.
Momento 03	Os alunos divididos em grupos irão realizar desenhos e colagens de figuras de seres vivos e não vivos, em cartazes para realizar as apresentações.	Discutir sobre situações do cotidiano, citar exemplos, propiciar a investigação com os alunos. Auxiliar os alunos nas tomadas de decisões, socialização e incentivar o trabalho em grupo, através das discussões realizadas sob mediação do professor.
Momento 04	Momento de observações: Levar os alunos para o ambiente fora da escola para enfatizar e demonstrar que os seres vivos fazem parte do ambiente. Na volta à sala de aula, propõe-se que cada aluno escreva uma frase do que observou, em que apresentará sua percepção sobre o que foi observado.	Incentivar os alunos à investigação e aprimorar, a fala, a escrita, a percepção de mundo, a construção do seu próprio conhecimento e dos saberes já adquiridos , através da observação do ambiente fora da escola, em que irão realizar apresentações, desenhos ou anotações dos seres vivos que eles encontraram.
Momento 05	Realização de um experimento: Comparar um ser vivo de um componente não vivo do ambiente.	Fazer com que os alunos conheçam e entendam a diferença entre um ser vivo e um componente não vivo.

Fonte: Próprio autor (2022)

3.1 Momentos da Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

3.1.1 Primeiro Momento

Sugere-se neste momento que seja tratada a problematização e as questões norteadoras das atividades, em que devem ser anunciadas as perguntas como: O que é um ser vivo? Como eu sei que é um ser vivo? Vocês já perceberam que no ambiente exis-

tem seres vivos e componentes não vivos? Os seres vivos têm características diferentes de um componente não vivo? Quais são as diferenças entre os seres vivos? Neste momento propõe-se que sejam dialogadas com os educandos, estas questões que envolvem os seres vivos. Após a discussão dos alunos sobre as perguntas lançadas, sugere-se que sejam mediadas as considerações apontando as principais noções dos estudantes para esse contexto.

3.1.2 Segundo Momento

No segundo momento propõe-se aplicar uma aula teórica sobre o assunto “Seres vivos”, em que se tenciona a apresentação das características de um ser vivo e o que precisam para sobreviver, e a diferença de um ser vivo e um componente não vivo. Nesta etapa, sugere-se lançar do uso de materiais didáticos lúdicos, apropriados para a idade das crianças para auxiliar na compreensão dos alunos.

Em seguimento ao segundo momento, objetiva-se que seja encaminhado aos alunos uma atividade sobre as características de cada elemento apresentado, como é observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Sugestão de atividade para ser aplicada no segundo momento da sequência investigativa proposta



Fonte: Autoria própria (2022)

3.1.3 Terceiro Momento

Neste momento propõe-se que os alunos sejam divididos em grupos, para reali-

zarem desenhos e colagens de figuras de seres vivos e não vivos em cartazes do tipo cartolina, após o término da atividade, propõe-se que seja feita uma apresentação das produções realizadas por cada equipe. No Quadro 3, é sugerido um modelo de cartaz para os alunos colarem e desenharem as figuras e os desenhos respectivamente.

Quadro 3 - Sugestão de cartaz para ser aplicada no terceiro momento da sequência investigativa proposta.

SERES VIVOS	COMPONENTES NÃO VIVOS
<i>Colar desenhos ou imagens de seres vivos</i>	<i>Colar desenhos ou imagens de componentes não vivos</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

3.1.4 Quarto Momento

Para o quarto momento, propõe-se um momento de observações. Sugere-se levar os alunos para fora da escola, em um ambiente onde eles possam identificar os seres vivos que existem naquele espaço, para que os alunos apliquem e socializem seus conhecimentos com os demais alunos da escola, fazendo com que eles sejam propagadores de seus aprendizados.

3.1.5 Quinto Momento

Para este momento, sugere-se que seja encaminhado aos alunos um experimento, que pode ser feito em sala de aula ou em casa. O experimento se baseia em

observações na prática, do que um ser vivo necessita para crescer e sobreviver, além do aluno visualizar na prática a diferença de um ser vivo e um componente não vivo. Sugerimos abaixo um roteiro que poderá ser utilizado pelo professor de Ciências, como mostra o Quadro 3.

Quadro 4 - Sugestão de roteiro de experimento para ser aplicado no quinto momento da sequência investigativa proposta.

Experimento – Ser vivo	
Objetivo	Comparar um ser vivo e um componente não vivo no ambiente.
Material necessário	<ul style="list-style-type: none"> - Pedra pequena; - 3 sementes de feijão; - 2 potes de tamanho médio; - Algodão para forrar os potes; - Água.
Como fazer	<ul style="list-style-type: none"> - Numere os potes (1 e 2) e coloque algodão no fundo dos potes; - Coloque um pouco de água sobre o algodão; - No pote 1 coloque a pedra e no pote 2 coloque três sementes de feijão; - Solicite aos alunos que registrem com desenhos ou anotações, o que aconteceu em cada pote conforme o passar dos dias.

Fonte: Adaptado do Livro SFB, 2ºano

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta pedagógica apresentada neste trabalho tem a pretensão de ser desenvolvida em turmas de segundo ano do ensino fundamental dos anos iniciais, envolvendo os alunos com faixa etária média de 7 (sete) anos. Propõe-se, para os professores de Ciências e/ou pedagogos, um despertar mais criterioso sobre as práticas docentes envolvendo o ensino de Ciências para crianças, proporcionando aos seus alunos ações que envolvam, pesquisas, observações, investigações, que estimulam a socialização, o trabalho em grupo, o incentivo à leitura, escrita, e a elevação de sua autoestima enquanto cidadãos, sendo sujeitos participantes de seu próprio aprendizado e autônomos de seus conhecimentos. Na perspectiva de alfabetizar cientificamente a criança, as práticas educacionais vêm para consolidar o ensino dos alunos fazendo ponte com o que

ele aprende na escola, e o que se observa no dia a dia.

Dessa forma, a princípio a proposta sugerida deve-se envolver o professor de pedagogia ou da matéria de Ciências e em um segundo momento, pode-se envolver outros professores para criar a interdisciplinaridade e entrelaçar as Ciências. Todos os alunos das turmas de segundo ano, podem ser inseridos nesta proposta, respeitando sempre as limitações do aluno e as realidades em que estão inseridos.

O primeiro momento, será importante para a determinação da forma de como o aluno enxerga o mundo que o cerca, e dos fenômenos relacionados aos seres vivos. As crianças refletirão sobre as questões norteadoras lançadas, e discutirão sobre os temas propostos, através da mediação do professor. Espera-se que os alunos reflitam e dialoguem sobre as questões que envolvem o tema seres vivos, em que neste momento conside-

ra-se propiciar aos alunos um conhecimento introdutório sobre o tema de forma lúdica, utilizando imagens ilustrativas, para facilitar as discussões associadas ao cotidiano dos alunos.

Com a realização do segundo momento, espera-se que através da aula teórica sobre o assunto “Seres vivos”, utilizando materiais lúdicos, que os alunos relacionem os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula com a realidade que o cerca. E que através da atividade proposta, os alunos entendam a diferença de um ser vivo e um componente não vivo, bem como as características de um ser vivo.

No desenvolvimento do terceiro momento proposto, almeja-se propiciar nas crianças um instinto investigativo, através de discussões de situações do cotidiano. Neste momento, tenciona-se estimular os alunos à socialização e ao trabalho em grupo colaborativo, através das discussões e atividades de confecção do cartaz, realizadas sob mediação do professor. Com essa troca de experiências e informações, espera-se que seja esclarecido e diferenciado o que é ser vivo, e o que não é ser vivo, através dos tópicos abordados e estudados.

Com a realização do quarto momento, através das ações de observações em campo, as crianças terão oportunidade de fazer apreciações mediadas pelo professor sobre os seres vivos e componentes não vivos. Nesta ocasião, espera-se que o professor possa incentivar os alunos em suas descobertas, aprimorando assim, a linguagem, a escrita, a percepção de mundo, e a construção do seu próprio conhecimento, através da observação do ambiente fora da escola.

O último momento proposto na sequência didática investigativa deste trabalho, faz com que o aluno seja um protagonista do seu próprio aprendizado. Contudo, presume-se que, nessa atividade, as crianças conheçam e entendam na prática a diferença entre um ser vivo e um componente não vivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, teve como objetivo propor uma sequência didática investigativa para trabalhar o tema “Seres Vivos” para alunos do 2º ano do ensino fundamental dos anos iniciais. Assim, buscou-se contribuir para o ensino de Ciências com características mais investigativa, propiciando aos estudantes uma iniciação ao letramento científico, pautada em atividades de pesquisas, conversas, reflexões, discussões, observações e experimentações.

Entendemos que as aulas, que geralmente acontecem de forma expositiva, podem não ser efetivas para a apropriação do conhecimento científico pelos alunos em geral. Então, faz-se necessário na prática docente buscar metodologias que tornem o ensino-aprendizado mais significativo. Para que possamos ressignificar as nossas aulas, compreendemos que precisamos utilizar de estratégias com características investigativas para o ensino de Ciências.

Buscou-se neste trabalho fazer uma proposta para ser aplicada em sala de aula, com uma visão diferenciada para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências para crianças, com um caráter mais crítico, dialogado e social.

De forma geral, e dentro do que foi proposto, entendemos que os alunos con-

seguirão desenvolver as atividades de forma coerente e viável e ao final iniciarão um processo de apropriação de conteúdos conceituais, da linguagem científica, e do modo de fazer Ciências.

Dessa forma e diante do trabalho exposto, acredita-se que a utilização de atividades investigativas, aliadas a diferentes espaços escolares e distintos recursos didáticos, podem ressignificar a sala de aula de Ciências, além de contribuir para uma melhor aprendizagem dos estudantes e bem como para o desenvolvimento de diferentes competências.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Adriana Rocha Vilela; BARBOSA, Jéssica Thaynara da Silva. **O lúdico na educação infantil.**

BAPTISTA, Geilsa Costa S.; COSTA-NETO, Eraldo M. Diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre os insetos: implicações e proposições para o ensino de ciências. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)**, v. 47, p. 429-433, 2010.

CASTRO, Darcy Ribeiro; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Conhecimentos prévios sobre seres vivos dos estudantes das séries iniciais da Cooperativa de Ensino de Central-COOPEC-BA. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, 2013.

COLOMBI, Argiró NK; MORAES, Edmundo Carlos de. **Os seres vivos numa abordagem relacional.** ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 4, p. 1-12, 2003.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **O lúdico e os jogos educacionais.** CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, 2006.

LEONOR, Patrícia Bastos. **Ensino por investigação nos anos iniciais:** análise de

seqüências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica. 2013.

ZBOROWSKI, Cristina Angonesi *et al.* **Percepção de alunos dos anos iniciais sobre seres vivos.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. Recuperado de <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1450-1.pdf>, 2017.

HORTA NA ESCOLA PARA OS ALUNOS DO 9º ANO DA ESCOLA SÃO RAIMUNDO NONATO: uma proposta investigativa como ferramenta de ensino-aprendizagem

Sirléia Lucena Rodrigues

Jociel Ferreira Costa

Quésia Guedes da Silva Castilho

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências por investigação é uma abordagem didática que tem sido recomendada mundialmente, por trabalhar o processo de investigação na prática (SASSERON, 2015), estimulando o estudante a pensar, indagar, discutir e verificar possibilidades por meio de situações-problema. Dessa forma, são propostas atividades que valorizam a parceria entre professor e aluno, e entre outros alunos, por meio do engajamento da turma em discussões, resoluções de problemas, análises e comparação de raciocínio, entre outros (FERRAZ; SASSERON, 2017).

Esse ensino, atualmente, tem como objetivo o desenvolvimento de habilidades e a familiaridade com termos científicos e tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos, para se alcançar a alfabetização científica, bem como a tomada consciente de decisões sobre problemas individuais ou sociais relacionados ao conhecimento científico.

Segundo Carvalho (2006), o mundo atual reverencia a ciência, valoriza suas construções e depende delas para progredir, justificando assim a necessidade do conhecimento científico na escola. Enfatiza também, que a humanidade deve prosseguir construindo o saber científico e que ao ser ensinado nas escolas, não pode ficar fechado apenas na “transmissão” de saberes estáticos, distante da realidade que cerca o aluno, sem que

sejam acompanhados pelo espírito científico que exige modos de raciocínio, capacidades de pesquisa e poder de reflexão, num constante desafio a inteligência humana. Santos (2007, p. 478) afirma:

pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo.

Sendo assim, é o professor quem deve procurar metodologias diferenciadas que tire o educando das aulas monótonas, oferecendo meios que o instigue a investigação, motivando as aulas de ciências.

O professor é uma figura chave no desenvolvimento de atividades investigativas, dessa maneira, o profissional deve trabalhar de forma diferente do método tradicional visando despertar a autonomia do aluno, a cooperação, o papel do erro na construção do conhecimento e a interação professor-aluno (CARVALHO *et al.*, 2009).

Em ciências existem excelentes oportunidades para os alunos construírem conhecimentos científicos, aprenderem a partir da observação, da experimentação, do levantamento e da confirmação ou não de hipóteses. Nessa proposta a ideia é que o aluno seja parte integrante do processo, elemento ativo, proativo e não apenas um mero expectante.

tador, decorador de conteúdos, um reproduzidor dos conhecimentos transmitidos pelo professor, como recomenda os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p.20).

O estudo dos recursos naturais, dos fenômenos, as relações existentes entre os seres, fazem parte dos conteúdos de ciências e colaboram para integrar os alunos no processo de formação intelectual. Nesse sentido, a disciplina de ciências ao trabalhar com a horta escolar, ganha destaque especial pelo fato de reunir diferentes conteúdos, sobre recursos naturais e ainda reunir temas socioambientais.

O estudo de recursos naturais nesse sentido, é um forte aliado para que o educando possa estar construindo conhecimentos científicos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é demonstrar uma proposta pedagógica investigativa para trabalhar o tema: Horta na Escola para alunos do 9º ano do ensino fundamental dos anos finais e cooperar com o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de ciências, conduzindo o estudante à investigação e a construção do saber científico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Educação Ambiental

A Educação Ambiental é um conceito bastante abrangente e destaca a participação de todas as pessoas na preservação da natureza. É uma prática social e educativa que tem por finalidade a construção de valores e habilidades relativos à realidade, conforme os aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais, artigo 1º da Lei nº 9795/99.

De acordo com a Lei nº 9795/99, 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 suas sustentabilidades (BRASIL, 1999).

Um levantamento mais específico a respeito da educação ambiental é relatado por Quintas (2008) e Carrasco (2013) que contemplam uma visão mais ampla de sua aplicabilidade, assim, entende-se que:

A Educação Ambiental deve proporcionar as condições para o desenvolvimento das capacidades necessárias; para que grupos sociais, em diferentes contextos socioambientais do país, intervenham, de modo qualificado tanto na gestão do uso dos recursos ambientais quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do ambiente, seja físico-natural ou construído, ou seja, educação ambiental como instrumento de participação e controle social na gestão ambiental pública. (QUINTAS, 2008, p. 13).

Na escola, a educação ambiental deve ser um tema bastante debatido, devido a sua importância como forma de compreender e entender a complexidade do meio ambiente e sua contribuição para a sobrevivência dos seres vivos e, principalmente, a dos seres humanos; mantendo uma correlação de interesses que inicialmente conserve o conjunto Terra - seres vivos em constante interação e respeito mútuo (CARRASCO, 2013).

Para Jacobi e Besen (2011, p. 136),

A importância da educação ambiental na atualidade traz em si a responsabilidade da composição de costumes que devem ser expostos de forma a proporcionar aos educadores, aos ambientalistas e a sociedade de modo geral, uma análise

reflexiva de processos para solucionar impactos e riscos significativos ao meio ambiente, buscando solucionar problemas por meio da melhor tecnologia viável, tendo o compromisso com a melhoria contínua. Assim, de modo geral compromete a todos.

Com isso, o objetivo da educação ambiental é despertar no indivíduo o senso crítico, científico, social e cultural para poder, de forma responsável, contribuir para manutenção e preservação do meio ambiente. Assim, através das mudanças no sistema educacional brasileiro, com a implementação da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estudantes terão uma visão mais ampla do meio em que vive, pois ela trata o aluno como protagonista das suas ações e envolve diretamente em sua realidade local.

A atividade de educação ambiental é entendida como a melhor ferramenta para mudar atitudes, bem como sedimentar hábitos. Com base nisso, as atividades serão planejadas de acordo com um cronograma que contemplará atividades com o objetivo de sensibilizar e orientar a comunidade em geral para os problemas existentes e convidá-la a tomar iniciativas que colaborem na solução (CARRASCO, 2013).

A prática cotidiana ambiental envolve várias experiências que vêm sendo colocadas por diversos setores, buscando revoluções paradigmáticas, sejam científicas, sejam políticas, ou que representam os episódios de desenvolvimento não cumulativo nos quais um paradigma antigo é substituído por um novo, incompatível com o anterior. Definindo uma política pública cujo sentimento seja de envolver a totalidade, compactuando ideias, desejos, vontades, diversidades (SORRENTINO *et al.*, 2005).

Nesse contexto, a maior dificuldade para trabalhar a educação ambiental se debruça na tarefa de compartilhar discussões em que todos os indivíduos sociais considerem o real sentido da questão ambiental, sendo ela importante para todos. Assim, cada um possui sua parcela de culpa quando se comporta de forma incoerente, irresponsável ou omissa sobre essa questão. Sendo assim, o educador ambiental precisa fazer uso de recursos coerentes, empregando ações educativas voltadas às necessidades básicas da vida cotidiana da população.

2.2 Horta escolar

A horta escolar é uma iniciativa bastante proveitosa para o desenvolvimento alimentar e para o conhecimento e importância das plantas como fonte de nutrição. Para isso é necessário aplicar conhecimentos teóricos e práticos e aplicá-los na produção de verduras e legumes frescos, livres de produtos tóxicos e de baixo custo, plantando-as e cultivando-as com cuidado, carinho e educação (LEAL; SCHIMIM, 2016).

Ao fazer referência e conceituar uma horta, de forma muito simples e poética, a horta foi assim definida:

Horta se parece com filho. Vai acontecendo aos poucos, a gente vai se alegrando a cada momento, cada momento é hora de colheita. Tanto o filho quanto a horta nascem de sementes. Semente, sêmen: a coisinha é colocada dentro, seja da mãe/mulher, seja mãe/terra, e a gente fica esperando, para ver se o milagre ocorreu. E quando germina – seja criança, seja planta – é uma sensação de euforia, de fertilidade, de vitalidade. Tenho vida dentro de mim! E a gente se sente um semideus, pelo poder de gerar, pela capacidade de o cio da terra (ALVES, 2014, p. 117).

Para Dobbert *et al.*, (2008) com a implantação de uma horta escolar o estudante também deve aprender a consumir as hortaliças produzidas e para isso é necessário que a comunidade escolar se empenhe para poder proporcionar este cardápio ao educando com constância e sempre que possível apresentar de forma criativa o valor nutritivo desses alimentos e sua importância na alimentação.

Com a implantação de uma horta na escola é possível proporcionar aos alunos experiências de práticas ecológicas para a produção de alimentos, e que paralelamente, possam transmiti-las a sua comunidade e aplicá-las em outros locais disseminando os conhecimentos adquiridos na escola (ALVES, 2014).

A horta é uma prática bastante rica em conhecimentos tanto na área de ciências, biologia, matemática, física entre outras que oferece para os professores e alunos a oportunidade de entender melhor o nosso mundo e suas potencialidades. Também oferece uma experiência única do conceito de vida, de como cuidar de algo tão delicado, mas ao mesmo tempo tão poderoso que gera através de seus frutos o alimento a nossa existência (MAGALHÃES; GAZOLA, 2002).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta proposta fundamenta-se em promover atividades investigativas em torno do desenvolvimento de uma horta na escola, para alunos do 9º ano do ensino fundamental dos anos finais. As atividades com a horta podem ser abordadas em várias disciplinas, de maneira interdisciplinar, tais como: matemática, analisando o tempo de cultivo, de floração e frutificação de cada espécie, e associá-lo ao desenvolvimento dos próprios alunos; português, produzindo textos com temas relacionados ao consumo de frutas, legumes e verduras para uma alimentação saudável; na história, estudando a origem de cada espécie, como são consumidas em cada cultura e como são utilizadas na medicina, da antiguidade aos dias atuais; e na geografia, identificando as espécies típicas de cada região. Porém, a princípio a ideia é ser aplicada por professores de ciências escola. No Quadro 1, propõe-se uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) que poderá ser aplicada com os alunos de ciências do 9º ano.

Quadro 1 - Etapas da sequência da metodologia investigativa proposta neste trabalho

Etapas	Propostas de trabalho	Objetivos
Momento 01	Problematização e exposição das questões norteadoras sobre tudo que envolve o desenvolvimento de uma horta na escola.	Dialogar com os estudantes sobre as questões norteadoras que envolvem o tema: horta na escola.
Momento 02	Aula introdutória e atividade sobre o assunto, meio ambiente, características das hortaliças fazendo uma abordagem teórica. Encaminhamento de uma atividade aos alunos para que observem o que é necessário para o cultivo das hortaliças.	Conversar com os alunos através de abordagens teóricas e ponto de vista de cada um sobre questões ambientais e tudo que envolve o desenvolvimento de uma horta.

Momento 03	Os alunos, divididos em grupos, irão escolher uma hortaliça para seu cultivo, e planejarem todo material necessário para a hortaliça escolhida, através de pesquisas em livros e internet.	Incentivar o instinto investigativo, através de pesquisas sobre horta, em que será possível trabalhar a realidade e aproximar os alunos de questões que fazem parte do meio social, como a preocupação com os recursos naturais, etc.
Momento 04	Delimitada a área da escola que será construída a horta, fazer desenvolvimento da horta pelos alunos, sob mediação do professor.	Ter contato com uma horta e aprender sobre como os alimentos cultivados, estimulando os estudantes a terem uma alimentação mais saudável; Proporcionar o contato com elementos da natureza, contribuindo com a redução do estresse, da ansiedade, do déficit de atenção e da hiperatividade.
Momento 05	Acompanhar o crescimento das hortaliças, através de um diário de bordo, e escrever um relatório sobre as atividades desenvolvidas em grupo.	Fazer com que os alunos conheçam e entendam a diferença entre um ser vivo e um componente não vivo.
Momento 06	Apresentação final de cada grupo: Socialização dos conhecimentos adquiridos sobre a hortaliça plantada.	Realizar a culminância dos conhecimentos adquiridos para os demais alunos da sala.

Fonte: Próprio autor (2022)

3.1 Procedimento de cada momento da sequência investigativa proposta

3.1.1 Primeiro Momento

Sugere-se neste momento que seja tratada a problematização e as questões norteadoras das atividades, em que devem ser anunciadas as perguntas como: Do que uma planta necessita para se desenvolver? Além de água e a luz, o que as hortaliças necessitam para se desenvolver? Quanto tempo uma determinada hortaliça está pronta para o consumo? Como adubar o solo? Neste momento, propõe-se que sejam dialogadas com os estudantes estas questões que envolvem uma horta. Após a discussão dos alunos sobre as perguntas lançadas, sugere-se que sejam mediadas as considerações apontando as principais noções que envolvem uma horta.

3.1.2 Segundo Momento

No segundo momento, propõe-se aplicar uma aula teórica sobre os assuntos: hortaliças, meio ambiente, crescimento das plantas e adubação, na qual tenciona-se a apresentação das características das plantas das hortaliças e o que precisam para sobreviver. Nesta etapa, sugere-se lançar do uso de vídeos do YouTube, aulas em Power Point, textos impressos e livros para auxiliar na compreensão dos alunos.

Em seguimento ao segundo momento, o professor de ciências pode encaminhar aos alunos, uma pesquisa na internet para que observem o que é necessário para o cultivo das hortaliças.

3.1.3 Terceiro Momento

Neste momento propõe-se que os alunos sejam divididos em grupos, para escolherem uma hortaliça para seu cultivo, e planejarem todo material necessário para a cultura da hortaliça escolhida. O professor pode sugerir que cada grupo faça pesquisas em livros da biblioteca da escola, ou na internet caso a escola tenha sala de computadores.

3.1.4 Quarto Momento

Neste momento, o professor de ciências pode convidar os alunos para conhecer a área onde será construída a horta e delimitar a área onde cada grupo, cultivará sua hortaliça, em que se iniciará o desenvolvimento da mesma, que poderá ser cultivada em vasos, em garrafas de plástico, verticalmente ou no chão, o que pode mudar é apenas o recipiente, o processo é semelhante, basta adaptá-lo. No Quadro 2, sugere-se os materiais necessários para o desenvolvimento da horta na escola. Estes materiais são es-

pecíficos para hortas, podem ser facilmente adquiridos em lojas de jardinagem, ou podem ser adaptados de materiais reciclados o que se torna mais interessante.

Quadro 2 - Materiais necessários para o desenvolvimento da horta na escola.

Materiais para horta
- Terra;
- Adubo (compostagem);
- Vasos ou garrafas de plástico;
- Mudanças e/ou sementes;
- Pá e colheres para cavar a terra;
- Regador ou copos;
- Tesoura para podar e colher.

Fonte: Próprio autor (2022)

3.1.5 Quinto Momento

Para este momento, sugere-se que o professor de ciências solicite um diário semanal de bordo, por grupo, para que os alunos façam anotações sobre a evolução do crescimento das plantas, assim como a irrigação e todo acompanhamento do crescimento das hortaliças. No Quadro 3, sugere-se um modelo de diário de bordo para os alunos em grupo preencherem durante as observações.

Quadro 3 - Sugestão de diário de bordo para que os alunos preencham o acompanhamento do crescimento das hortaliças.

Diário de bordo			
Dias	Adubo utilizado	Hortaliça plantada	Resultado / Observações

Fonte: Próprio autor (2022)

3.1.6 Sexto Momento

Neste momento sugere-se que o professor de ciências, proporcione uma culminância para a socialização dos conhecimentos adquiridos sobre a hortaliça plantada. Este momento pode ser realizado em sala de aula ou na área externa da escola onde foram cultivadas as hortaliças para que cada grupo faça a explanação do seu trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta pedagógica apresentada neste trabalho tem a pretensão de ser desenvolvida em turmas de 9º ano do ensino fundamental dos anos finais, envolvendo os alunos com faixa etária média de 15 (quinze anos). Propõe-se, para os professores de ciências, um despertar mais criterioso sobre as práticas docentes envolvendo o ensino de ciências, proporcionando aos seus alunos ações que envolvam, pesquisas, observações, investigações, que estimulem a socialização, o trabalho em grupo, o incentivo à leitura e a escrita, e a elevação de sua autoestima enquanto cidadãos, sendo sujeitos participantes de seu próprio aprendizado, e autônomos de seus conhecimentos.

Nesse sentido, ter contato com uma horta e aprender sobre como os alimentos são cultivados estimula os alunos a terem uma alimentação mais saudável, com hortaliças, plantados por eles, o que aumenta a satisfação em consumir esses alimentos. Além da alimentação, o contato com elementos da natureza faz bem para a saúde mental dos estudantes, contribui com a redução do estresse, da ansiedade, do déficit de atenção e da hiperatividade, estes, muitas vezes são problemas comuns na adolescência. Construir coisas com

as próprias mãos, e vê-las alcançar um bom resultado, também contribui com o aumento da autoestima dos estudantes, assim se sentem orgulhosos de si mesmos e ganham confiança ao realizar as demais atividades escolares por acreditarem que são capazes. Construir a horta também demanda atividade física, estimulando os alunos a se movimentar e realizar esforço ao manusear as ferramentas e materiais necessários, em vez de permanecerem sentados por longos períodos na sala de aula. O contato com a natureza permite o desenvolvimento social dos alunos, pois estabelece uma interação saudável entre o meio em que vive, e a horta pode ser considerada parte integrante de aspectos sociais, psicológicos e biológicos do indivíduo.

Após a aplicação desta proposta investigativa, espera-se que sejam estimulados as seguintes habilidades, tais como: aumenta o engajamento dos alunos em relação ao conteúdo didático, estimula a curiosidade e a busca por conhecimento de forma autônoma, promove a interação entre os alunos por meio do trabalho em equipe e da colaboração, trabalha com o desenvolvimento das competências socioemocionais, desenvolve o pensamento lógico e científico, aborda a análise e a resolução de problemas de forma crítica e criativa, estimula a interação dos alunos com o ambiente e com a sociedade.

As metodologias ativas também são trabalhadas ao realizar atividades com a horta, uma vez que a aprendizagem se torna mais eficaz com a prática, mediante a participação ativa dos alunos. Essa atividade, permite que os alunos aprendam de forma experimental, façam estudos de caso, pesquisas de campo, estudos em grupo e desenvolvam projetos sobre o processo de plantio, cultivo e colheita.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O referido trabalho demonstrou que o uso da horta na escola aliada à atividade investigativa é uma ferramenta importante e lúdica para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem dos discentes, promovendo a participação ativa dos educandos na aquisição do conhecimento teórico de ciências. Além disto, a promoção de debates e o processo da preparação do solo até o plantio das hortaliças mostrou-se ser de vital importância para a comunicação, desenvolvimento do senso argumentativo, favorecendo a evolução de habilidades e competências necessárias para compreenderem tanto o conteúdo, como o impacto no seu meio social.

O projeto do uso da horta na escola, e do ensino por investigação serão fundamentais, os quais irão fazer parte da contextualização de todo o processo investigativo relacionado as hortas. Essas ferramentas mostraram-se eficientes, dado que os alunos podem ter uma boa compreensão e um bom desempenho das atividades propostas.

A percepção da importância que a alimentação diária é de grande relevância, pois, é um instrumento eficaz para a melhoria da saúde e ensinar sobre as biomoléculas que constituem esses alimentos, bem como levar esses conteúdos para o dia a dia dos estudantes, além é claro de promover impacto social que influenciará os educandos e todos ao seu redor, pois eles se tornarão replicadores de experiências.

De forma geral, e dentro do que foi proposto, entendemos que os alunos conseguirão desenvolver as atividades de forma coerente e viável e ao final iniciarão um processo de apropriação de conteúdos conceituais, da linguagem científica, e do modo

de fazer ciências. Dessa forma, acredita-se que a utilização de atividades investigativas, aliada a diferentes espaços escolares e diferentes recursos didáticos, pode ressignificar a sala de aula de ciências, além de contribuir para uma melhor aprendizagem dos alunos e para o desenvolvimento de diferentes competências.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Rubem. **A música da natureza**. 2. ed. São Paulo: Papiros, 2014.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura; Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 8 jun. 2022.
- CARRASCO, Pablo Garcia. Educação ambiental e sustentabilidade. *In: Simpósio Multidisciplinar da USJT*, 18., 2013, São Paulo. **Anais [...]**, São Paulo: Centro de Pesquisa; USJT, 2013. Disponível em: https://www.usjt.br/prppg/simposio/2013/arquivos/pdf/2013_progamacao.pdf. Acesso em: 8 jun. 2022.
- DOBBERT, L. Y.; SILVA, C. C.; BOCCALETTO, E. M. A. Horta nas escolas: promoção da saúde e melhora da qualidade de vida. *In: VILARTA, R.; BOCCALETTO, E. M. A. (org.). Atividade física e qualidade de vida na escola*. Campinas: IPES Editorial, 2008.
- FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 19, p.

1–25, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190117>. Acesso em: 8 jun. 2022.

ACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, abr., 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sciarttext>. Acesso em: 15 fev. 2022.

LEAL, Regiani Cristina; SCHIMIM, Eliane Strack. A horta como possibilidade de alimentação saudável. *In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*. 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_unicentro_regianicristinaleal.pdf. Acesso em: 13 fev. 2022.

MAGALHÃES, A. M.; GAZOLA, H. Proposta de Educação Alimentar em Creches. *In: Congresso Internacional de Educação Infantil*, 1., 2002, Bombinhas. **Anais [...]**, Bombinhas: PMPB, 2002.

NASCIMENTO, Viviane Briccia do. A natureza do conhecimento científico e o ensino de Ciências. *In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 35-57.

QUINTAS, José Silva. A educação no processo de gestão ambiental. *In: QUINTAS, José Silva. Educação Ambiental no Brasil*. (salto para o futuro), Ano XVIII, 2008. p. 30-40.

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

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 16, p. 59-77, 2011. (Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo).

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez., 2007.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel Patrícia Mendonça; FERRARO JUNIOR Luiz Antônio. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio./ago., 2005.

O USO DE COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS COMO RECURSO DIDÁTICO: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências na educação básica

Fernanda Brito da Silva
Carlos Alailson Licar Rodrigues
Tainara da Costa Chaves

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é pautado na incipiência ou na ausência de interação dos alunos em aulas, que, na maior parte das vezes, são expositivas, fazendo com que o docente seja apenas um receptor de informações (GUTJAHR; OLIVEIRA, CABRAL, 2017). A fragmentação do conteúdo e o volume de informações dificultam o desenvolvimento crítico do aluno, isso pode ser percebido nas aulas de Ciências que o discente não consegue relacionar a teoria com situações do cotidiano (BEVILACQUA *et al.*, 2007; SERAFIM, 2001). Sendo a aula prática uma alternativa para que o aluno possa se tornar sujeito no processo de aprendizagem, além de despertar o interesse e a curiosidade sobre Ciências (FRIEDRICHSEN *et al.* 2003; KRASILCHICK 2008; SILVA; PEIXOTO, 2003).

Segundo Devries e Sales (2013), esse tipo de abordagem faz com que as crianças aprendam através do engajamento e resolução de problemas, já que, ao experimentar sensações como curiosidade, surpresa ou até mesmo frustração, há conexões mentais que são próprias da construção do conhecimento. Dessa forma, esta proposta de ensino é composta por três elementos fundamentais: interesse, experimentação e cooperação.

As coleções didáticas desempenham um papel importante na construção do conhecimento, pois permite que os alunos

desenvolvam habilidades como: levantamento de hipóteses, análises e questionamentos (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). No Brasil, há uma falta de material biológico e de laboratórios para a realização de aulas práticas, e, apesar desse cenário, a utilização de coleções biológicas têm sido crescente (MATOS, 2009; SANTOS; SELLES, 2012).

O conteúdo curricular “insetos” foi escolhido para esta pesquisa, porque as relações que eles possuem com o meio ambiente e com o ser humano são diversas, e também pela importância de se estudar esse conteúdo na educação básica para que não sejam solidificados conceitos errôneos, que já são propagados culturalmente, como comportamentos de repulsa e aversão aos insetos.

Segundo Santos, Boccardo e Razer (2009), além de toda a questão cultural que influencia em representações sociais, estudos voltados para o conteúdo “insetos” são pouco abordados, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Assim, quando o assunto é tratado, geralmente são levantados apenas aspectos morfológicos, já as questões como Ecologia, conforme esses autores, são raramente associadas aos insetos. Diante desse cenário, abordar o conteúdo “insetos” nas aulas de Ciências pode colaborar para diminuir a imagem negativa associadas a esses organismos e influenciar nas representações dos alunos (SANTOS; SOUTO, 2011).

Nessa perspectiva, este trabalho objetiva propor uma atividade investigativa para alunos do Ensino Fundamental, utilizando a caixa entomológica como recurso didático-pedagógico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) utiliza estratégias didáticas que tem como principal objetivo envolver o aluno em seu processo de aprendizagem, através de questionamentos e problemas, em que a investigação é o principal meio para solucioná-los, com coleta, análise e interpretação de dados que culminam em formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo (MELVILLE *et al.*, 2008).

Ensinar de modo investigativo significa inovar a forma de lecionar, procurando reformular a dinâmica de sala de aula, deixando de ser uma mera transmissão de conteúdos. Dessa forma, outras atitudes se tornaram necessárias, como uma nova perspectiva na forma de sentir, agir e refletir sobre as estratégias metodológicas adotadas em sala de aula, sendo o professor o provocador, questionador e condutor do processo de aprendizagem do aluno.

No ensino de Ciências, o educando é levado a resolver uma questão-problema, além disso, o ensino por investigação conduz o professor a refletir sobre a sua prática pedagógica, buscando metodologias que se adequem à realidade dos alunos e, a partir daí, elaborar atividades que despertem a curiosidade e o conhecimento (CACHAPUZ, 1989).

A metodologia baseada em problemas abrange ciclos de aprendizagem

que envolvem alunos e professores (TORP; SAGE, 2002; KAIN, 2003; WOOD, 2003). Na obra, “O ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula”, são apresentadas as etapas básicas para uma atividade investigativa, sendo apresentado, no primeiro momento, o problema físico e os materiais para sua resolução. No segundo momento, os alunos têm contato com o material e, depois de conhecê-los, eles buscam a resolução do problema; e, por fim, eles são reunidos para uma discussão do caminho percorrido para resolver o problema proposto (CARVALHO, 2013).

Para Azevedo (2006), as atividades investigativas devem levar o aluno à reflexão, discussão, explicação e a relatos, não se limitando apenas em observações e manipulações do objeto, pois a aprendizagem de procedimentos e atitudes é mais importante do que a de conceitos ou conteúdos. Ainda de acordo com a autora, as atividades investigativas devem seguir alguns momentos: a proposta do problema, que deve ser norteadas preferencialmente por uma pergunta, buscando aguçar a curiosidade dos alunos; o levantamento de hipóteses, que deve ser proposto pelos alunos; a coleta e análise de dados; e, por fim, a conclusão, onde os alunos vão responder à pergunta inicial, a partir das informações que foram obtidas ao longo desse processo. As atividades investigativas, no âmbito do Ensino de Ciências, buscam promover a construção do conhecimento científico, sejam elas feitas em laboratório ou não, pois promovem a participação ativa dos alunos.

No que diz respeito aos conteúdos abordados em Ciências, várias são as razões destacadas para a realização de atividades que envolvam os insetos, como: o seu papel ecológico, sua diversidade e abundân-

cia, bem como a praticidade do seu manuseio, coleta e criação em laboratório (MACEDO *et al.*, 2015). Além disso, vários estudos, na área de Ensino de Ciências Biológicas, ressaltam a importância tanto ecológica como econômica dos insetos (MATOS *et al.*, 2009; LEON *et al.*, 2015; MACEDO *et al.*, 2015).

Os insetos também são conhecidos pelas diversas funções que exercem nos ecossistemas e no dia a dia. Esses organismos contribuem para o equilíbrio ecológico, fornecem produtos para o homem, servem de alimento para outros animais, atuam no controle biológico e participam de todas as teias e cadeias alimentares (SANTOS; SOUTO, 2011; TRINDADE *et al.*, 2012; MACEDO *et al.*, 2015;).

Os insetos pertencem ao filo Arthropoda, cuja riqueza taxonômica ultrapassa um milhão de espécies. São considerados o maior grupo animal do planeta, possuem ampla distribuição e diversidade, devido à sua capacidade adaptativa, podem ser encontrados em diversos ambientes (GARCIA, 1999; BRUSCA; BRUSCA, 2007). Eles possuem um papel ecológico importante, atuando como decompositores, predadores, parasitoides, polinizadores, etc. Também são importantes na economia, como na produção de mel e própolis (SILVA; ALVES; GIANNOTTI, 2006).

Apesar de serem organismos importantes, tanto para o ambiente quanto para a economia, e de estarem presentes na literatura, na música e na religião, ainda se encontra muito enraizado na sociedade a disseminação de conceitos equivocados a respeito desses organismos, por causarem danos às plantações e por serem transmissores de doenças ou parasitas (WARDENSKI, 2017).

Segundo Baptista e Nascimento (2017), Diedrich *et al.* (2017) e Ribeiro *et al.* (2017), no processo de construção de mate-

riais didáticos, a interação dos alunos pode contribuir no processo de aprendizagem, fazendo com que as aulas se tornem mais interessantes e atraentes.

A utilização de recursos didáticos tem se tornado uma facilitadora da aprendizagem, já que foge do ensino tradicional, além de complementar ou substituir o material didático impresso, sendo esse último mais utilizado no processo de ensino-aprendizagem no Brasil, apesar de apresentar um dos mecanismos didáticos com piores índices nas avaliações discentes (SILVA *et al.*, 2012; HEINSFELD; PENA, 2017; RODRIGUEZ; PAIVA, 2017). As coleções entomológicas, além de apresentarem um baixo custo, tornam a aula mais estimulantes, por conta da riqueza de informações dos variados campos da ciência, como: ecologia, evolução, genética, dentre outros (BORTOLINI *et al.*, 2012).

Essas coleções geralmente são empregadas de forma expositiva para alunos e profissionais que estudam os insetos, visto como um recurso didático incomum, pela rara aplicabilidade por parte dos docentes. Seu uso em sala de aula colabora para o aumento do interesse e aprendizagem dos alunos sobre esse conteúdo (COSTA, 2020).

Esse tipo de recurso estimula a capacidade motora e sensorial do aluno, já que é possível, de forma tátil, conhecer a morfologia dos insetos (GULLAN; CRANSTON, 2012). Além disso, essas coleções são de suma importância para o estudo da biodiversidade (SOUSA-LOPES, 2017).

3 METODOLOGIA

A proposta pedagógica será aplicada no Colégio Universitário - COLUN, em três horários, com 44 alunos de duas turmas

do 7º (sétimo ano) do Ensino Fundamental da rede pública de ensino de São Luís – MA. O trabalho envolve uma parte de análise documental e a elaboração de questões associativas e abertas. Esse instrumento foi adaptado a partir dos trabalhos feitos por Trindade, Silva Júnior e Teixeira (2012); e por Cajaiba e Silva (2015).

Será realizada uma explicação aos estudantes sobre a pesquisa e os seus pais ou responsáveis receberão um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a participação de seus filhos nas fases da pesquisa. Também será entregue aos alunos um Termo de Assentimento, no qual reafirmarão o interesse em colaborar com a pesquisa.

A pesquisa tem caráter qualitativa, embora ainda sejam encontrados vários trabalhos que usam apenas uma dessas abordagens metodológicas, optar pela utilização das duas abordagens enriquece as análises e as discussões (MINAYO, 1997). Alguns autores defendem a utilização da pesquisa qualitativa pela importância desse tipo de estudo no Brasil, já Grácio e Garrutti (2005) acreditam que a pesquisa quantitativa deve ser utilizada na área da Educação para que se possa ter uma visão mais ampla

e real dos problemas, além de fortalecerem argumentos e servirem como indicadores para uma análise qualitativa.

Para a realização da proposta pedagógica, serão utilizados questionários, como instrumento de coleta de dados, a fim de averiguar o conhecimento inicial dos alunos sobre o conteúdo, sendo sugerida as aplicações de questões associativas e abertas, direcionadas para os participantes. A aplicação dos questionários será dividida em três diferentes etapas, seguindo Silva (2019); Trindade, Silva Júnior e Teixeira (2012); e Cajaiba e Silva (2015):

- 1ª) Entrega de folhas contendo ilustrações de animais vertebrados e invertebrados, na qual eles deverão identificar apenas os insetos (Figura 1);
- 2ª) Eles receberão outra folha, em que deverão associar a cada figura uma expressão e/ou sentimentos sobre os animais ilustrados (Figura 2);
- 3ª) Eles responderão à última parte do questionário (Quadro 1), composta por perguntas abertas, que buscam entender aspectos com as suas principais fontes de obtenção de informações sobre os insetos e que tipos de representações fazem sobre esse grupo de animais.

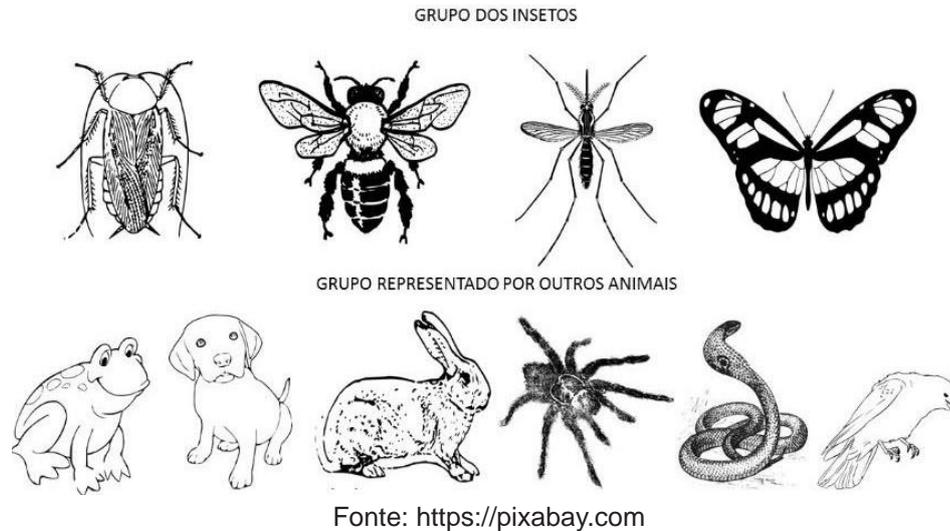
Figura 1 - Ilustração de animais vertebrados e invertebrados

Ilustrações de diversos animais



Fonte: <https://pixabay.com/>

Figura 2 - Ilustrações utilizadas para a observação dos animais



Quadro 1 - Questionário para os estudantes

1. Em sua opinião, o que é um inseto?
2. Cite três palavras que lhe vem à mente quando ouve algo sobre os insetos;
3. Construa uma frase que integre: insetos, natureza e homem;
4. Onde você costuma obter informações sobre os insetos?
5. Qual a importância dos insetos para o ser humano?

Fonte: Silva (2019); Trindade, Silva Júnior e Teixeira (2012); e Cajaiba e Silva (2015):

Ao final da realização da atividade, o mesmo questionário será aplicado, visando verificar se a forma como o conteúdo foi abordado foi satisfatória. A proposta investigativa (Quadro 2) propõe aos estudantes situações investigativas que possam motivá-los a compreender conceitos básicos sobre insetos e a sua importância para a humanidade. A proposta será dividida em dois momentos, conforme apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Proposta investigativa

ATIVIDADE INVESTIGATIVA: conhecendo os insetos	
Eixo temático	VIDA: do sol à diversidade
Conteúdo curricular	Insetos
Pergunta norteadora	Insetos: vilões ou mocinhos?
Objetivo	Desmistificar a representação social que os alunos têm sobre os insetos

Fonte: Próprio do autor (2022)

Quadro 3 - Momentos da proposta investigativa

MOMENTOS
Momento 1: Contextualização
<p>Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recurso audiovisual – Vídeo da Bio na UAC, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2m04uEc8aRA • Episódio: O que são insetos? Parte 1 • Quadro para a explicação. • Caderno para registrar as atividades.
<p>Objetivo</p> <p>O vídeo será utilizado para que os alunos possam ter o primeiro contato com o assunto que será abordado. Serão solicitadas anotações sobre o vídeo.</p>
<p>Registro</p> <p>Fazer uma representação (desenho) sobre o vídeo.</p>
Momento 2: Construção dos conceitos
<ul style="list-style-type: none"> • Recurso didático – Caixa entomológica
<p>Objetivo: apresentar características dos insetos e mostrar o quanto o grupo é diverso. Posteriormente, será explanado sobre a importância dos insetos tanto do ponto de vista ecológico como econômico, atuando como decompositores, predadores, polinizadores, inimigos naturais de pragas agrícolas, produzindo mel e própolis, etc.</p> <p>No segundo momento, será proposto que os alunos representem, com massa de modelar, um dos insetos da caixa entomológica, e cada um fará uma breve explicação sobre as principais características e a sua importância para o homem.</p>
<p>Registro: O aluno irá confeccionar um inseto com massa de modelar.</p>
Avaliação
<p>A avaliação deverá ser um processo contínuo durante a execução de todos os momentos da atividade investigativa.</p>

Fonte: Próprio do autor (2022)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências por investigação proporciona ao aluno conhecimento científico que o auxilia a compreender o mundo que o cerca, além de auxiliá-lo a resolver questões do dia a dia. Pensar em atividades investigativas leva o professor a refletir sobre a sua metodologia e na sua adequação com a realidade dos alunos.

A coleção entomológica, além de apresentar um baixo custo, é um recurso didático com potencialidade para despertar nos alunos o interesse pelos estudos dos insetos e facilitar a aprendizagem, já que possibilita o contato teórico-prático com o conteúdo abordado em sala de aula.

Espera-se que as respostas do questionário, após a realização da aula, apresentem ideias voltadas para uma visão positiva dos insetos, pontuando sua importância

para o meio ambiente e para o homem. Também é esperado que, após a execução do vídeo e da aula, utilizando o recurso didático, os alunos possam promover uma discussão enriquecedora sobre os insetos, bem como possam gerar modelos didáticos feitos de massinha de modelar que consigam passar o que foi assimilado em sala de aula sobre a morfologia dos insetos.

Com a proposta pedagógica, esperamos que o interesse sobre os insetos seja despertado e que novas percepções sobre esses animais sejam construídas, bem como a assimilação de termos que, no primeiro momento, tenham sido utilizados de forma equivocada, além de se entender a importância dos insetos para o ser humano.

Dessa forma, o pensar sobre a prática de ensino em aulas que abordam o conteúdo “insetos”, levando para a sala de aula recursos didáticos que aproximam o aluno da teoria, torna-se crucial para formar educandos protagonistas na construção do próprio conhecimento e sujeitos capazes de associar informações adquiridas a vida cotidiana.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação:** problematizando as atividades em sala de aula. *In:* CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2006.
- BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; NASCIMENTO, Janaina Gelma Alves do. Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso. **Revista Ensaio**, v.19, p. 1-22, 2017.
- BEVILACQUA, Gabriela Dias; COUTINHO-SILVA, Robson. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, v. 10, 2007.
- BORTOLINI, P. C. *et al.* 2012. **Construção de coleção entomológica como instrumento didático-científico de biologia para o ensino médio do município de Palmas, PR.** II CONTEXTOS E CONCEITOS - Mostra de Produção Científica e Extensão. IFPR, Palmas, PR. 2012.
- BRUSCA, R. C; BRUSCA, G.J. **Invertebrados.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- CACHAPUTZ, ANTONIO *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1989.
- CAJAIBA, R. L; SILVA, W. B. Percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos antes e após aulas práticas: um caso de estudo no município de Uruará-Pará, Brasil. **Revista Lugares de Educação**, v. 5, n. 11, p. 118-132, ago.- dez., 2015.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DEVRIES, Rheta ; SALES Christina. **O ensino de Física para crianças de 3 a 8 anos:** uma abordagem construtivista. Porto Alegre: Penso, 2013.
- DIEDRICH, Marlete Sandra; VALÉRIO, Patrícia da Silva; RIGO, Karina de Almeida. **A dinâmica interacional em salas de aula virtuais:** recursos de oralidade nos materiais didáticos escritos. Linguagem em (Dis)curso, v. 17, n. 3, p. 349-359, set./dez. 2017.
- FRIEDRICHSEN, P., MUNFORD, D. e ZEMBAL-SAUL, C. 2003. “Using inquiry empowering technologies to support prospective teachers scientific inquiry and science learning.” **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 3(2):223-239.
- GARCIA, F. R. M. **Zoologia agrícola: manejo ecológico de pragas.** Porto Alegre: Ed. Rígel, 1999.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos:** um resumo de entomologia. 4 ed. São Paulo: Roca, 2012.

- GUTJAHR, A. L. N.; Oliveira, P.G. N. de O; Cabral, T. R. Coleção Didática Temática de Besouros: uma ferramenta para o Ensino de Ciências - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA. **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.14, n.25, p. 1660, 2017.
- GRÁCIO, M. M. C.; GARRUTTI, É. A. Estatística aplicada à educação: uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino de livros didáticos. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v. 23, n. 3, p.107-126, abr., 2005.
- HEINSFELD, Bruna Damiana de Sá Sólton; PENA, Ana Lucia. Design educacional e material didático impresso para educação a distância: um breve panorama. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.**, v. 98, n. 250, p. 783-804, set./dez., 2017.
- KAIN, D.L. **Problem-Based Learning for Teachers, Grades 6-12**. Boston: Pearson Education, Inc., 2003.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- LEON, R. G.; GONZÁLEZ, G. M.; VILLACORTA, A. T.; RODRÍGUEZ, C. P.; BALAM, F.C.; GÓNGORA, A. R.; MEJÍA, J. C. Aproximación y difusión de la enfermedad de chagas en dos comunidades de México por medio de colecciones entomológicas creadas com los Estudiantes de primaria. **Revista de Educación em Biología**, v. 18, n. 1, 2015.
- MACEDO, M. V.; FLINTE, V.; NASCIMENTO, M.; MONTEIRO, R. Ensinar e aprender ciências e biologia com os insetos. 3 Simpósio de entomologia do Rio de Janeiro, **Anais [...]**, 2015, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), p. 12-23, 2015.
- MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 9, n. 1, 2009.
- MELVILLE, W.; FAZIO, X.; BARTLEY, A.; JONES, D. Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v.19, n.5, p.477-94, 2008.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- PIXABAY. Disponível em: <https://pixabay.com>. Acesso em: 18 dez. 2018.
- RIBEIRO, Greicy Kelle D. *et al.* **A importância da produção de materiais didáticos no ensino de biologia. II Simpósio Estadual de Ensino Pesquisa e Extensão da FBJ, II Encontro Institucional do PROUPE/FBJ e III Encontro Institucional do Pibid/FBJ. Anais [...]** 2017. Disponível em: Acesso em: 14 de nov. 2021.
- RODRIGUEZ, Jesús Rodríguez; PAIVA, Margarida Delgado. Dificuldades de aprendizagem nos manuais e materiais didáticos em Portugal. **Educ. Pesqui.**, v. 43, n. 3, p. 765-784, jul./set., 2017.
- SANTOS, D. C. J.; SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental. **Scientia Plena**, v. 7, n. 5, 2011.
- SANTOS, F. C. M.; SELLES, E. S. Os cientistas do Museu Nacional e suas ideias sobre o Ensino de Ciências e História Natural nas páginas da Revista Nacional de Educação (1932- 1934). *In*: SELLES; S. E.; CASSAB, M. (org.). **Currículo, docência e cultura**. Niterói: Editora da UFF, 2012. p. 75-97.
- SILVA, E. R. L.; ALVES, L. F. A.; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de Artrópodes em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o perfil do professor: estudo de caso. **Revista Varia Scientia**, v. 6, n. 11, p. 83-98, 2006.
- SILVA, T. F. P.; COSTA NETO, E. M. Percepção de insetos por moradores da comunidade Olhos D'Água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil. **Boletín de La SEA**, n. 35, p. 261-268, 2004.
- SILVA, F.B. **Representações sociais de estudantes do ensino fundamental sobre insetos em uma escola pública de São Luís – MA**. São Luís, MA, 2019.
- SILVA, F. W. O.; PEIXOTO, M. A. N. **Os laboratórios de ciências nas escolas esta-**

duais de nível médio de Belo Horizonte. Educação & Tecnologia, Belo Horizonte, v.8, n.1, p.27- 33, 2003.

SILVA, Maria do Amparo dos Santos. *et al.* Utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. Congresso Norte e nordeste de pesquisa e inovação, 7. 2012, Palmas, **Anais [...]**, Palmas, 2012. Disponível em: Acesso em: 14 de nov. 2021.

SOUSA-LOPES, B. Sobre o uso de uma coleção entomológica como ferramenta didática no ensino médio noturno e a percepção de fatores que influenciam o baixo rendimento escolar. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 8, p. 250-260, 2017.

TORP, L. e SAGE, S. **Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education**. Alexandria: ACSD, 2002.

TRINDADE, O. S. N.; SILVA JÚNIOR, J. C.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

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

WOOD, D.F. ABC of Learning and Teaching in Medicine: ProblemBased Learning. **British Medical Journal**, v. 326, p.328-330, 2003.

REPRODUÇÃO E SEXUALIDADE: quebrando alguns mitos e paradigmas de alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental na Unidade de Ensino Santa Rosa

Werbeth Sousa da Conceição

Renata Araújo Lemos

Francilene Vieira da Silva

INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), durante as séries finais do Ensino Fundamental (8º ao 9º ano), um dos temas a ser trabalhado em Ciências Naturais refere-se à Reprodução e Sexualidade. Ainda segundo os documentos, os alunos devem desenvolver as habilidades suficientes para selecionar as diversidades da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética), além de conhecer métodos contraceptivos para evitar gravidez e IST (Infecções Sexualmente Transmissíveis).

Dos diversos assuntos que dizem respeito à sexualidade, um dos mais discutidos é a Educação Sexual e Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), fazendo alusões aos conhecimentos e métodos, e como deve ser ensinado essa temática tão delicada a um público jovem? O conteúdo de educação sexual é muito importante como qualquer outro conteúdo de Ciências, pois esta temática é de suprema importância para a construção do conhecimento de outros conteúdos que necessitem de educação sexual.

A escola da nossa pesquisa é a Unidade de Ensino Santa Rosa, ela está localizada no povoado Xixandá, na zona rural do município de Pedro do Rosário – MA, ficando a 35 (trinta e cinco) quilômetros da zona urbana, e esta área não possui sinal telefônico.

No início do ano letivo, em março de 2020, as aulas foram suspensas na Unidade de Ensino Santa Rosa. A interrupção das aulas se deu por conta da pandemia que assolava todo o Brasil e o planeta.

Após essa paralisação, as aulas retornaram em agosto, apenas com atividades impressas para os alunos fazerem semanalmente, eles iam à escola pegar as tarefas e entregar as da semana anterior.

Nesse formato de aula/atividades, tivemos a curiosidade científica em saber “o que os alunos do 8º ano do ano letivo de 2020 sabem sobre educação sexual?” Para responder a essa questão, traçamos como objetivo de pesquisa, analisar o que os alunos sabem sobre educação sexual e propor uma formação em forma de Mesa Redonda para abordar o assunto.

Nessa perspectiva, os alunos que cursaram o 8º ano do ensino fundamental em 2020 e os alunos que cursaram o 8º ano em 2021, faziam perguntas participativas durante as atividades de Ciências, que eram desenvolvidas semanalmente para saber quais temas deveriam ser abordados.

Depois, com o retorno das aulas presenciais de forma gradativa em 2021, fez-se uma mesa redonda que se deu de forma presencial, com o objetivo de orientar os alunos sobre a vida sexual, pois foi um tema pouco abordado durante a pandemia.

Então, nessa perspectiva, a mesa redonda era composta por profissionais da

saúde, como: médica, enfermeiro e assistente social, além dos profissionais de educação da escola, na qual foi organizada para contemplar alguns assuntos sobre a educação sexual.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na biologia, a questão evolutiva é um dos temas mais fascinantes que envolvem as diversas razões da manutenção da reprodução sexuada entre os seres vivos. Associado a um alto gasto energético desnecessário (disputas territoriais, acasalamento e meiose) e expõe os seres a diversos riscos, como ser devorado, diminuição de imunidade e lesões em disputas por fêmeas. Assim, Borges (2007) afirma que esse método é adotado por 95% dos seres multicelulares, com apenas algumas exceções de espécies de animais conhecidos, que adotam a reprodução assexuada.

Para isso, a cultura é muito importante para a evolução humana, por ser mais rápida e eficiente que a biológica, pois não depende diretamente da genética vertical. Em vez disso, ela recorre ao uso da linguagem e do aprendizado para transmissão vertical bidirecional (de pais para filhos e vice-versa) e transmissão horizontal (entre indivíduos não-aparentados). “Nesse sentido, a evolução cultural é altamente ‘contagiosa’ e se tornou muito mais importante para a espécie humana do que a evolução biológica” (PENA, 2009, p. 3).

O desenvolvimento de gônadas, maturação sexual, fecundação, gravidez, parto, lactação, Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), e outros processos que envolvem a reprodução e o sexo, existe sim uma complexidade de conversar e para expli-

car detalhadamente todos esses processos, pois requer um aprofundamento de conhecimentos bem vastos dos profissionais envolvidos.

É comum os professores tratarem o assunto reprodução e sexualidade de forma neutra, sem muito aprofundamento em detalhes e isso se dá por falta de conhecimentos, por culturas arraigadas e/ou por receio de ser mal interpretado pelos alunos e comunidade em geral. Mas Louro (1997, p.81) diz que:

É indispensável que reconheçamos que a escola não apenas reproduz ou reflete as concepções de gênero e sexualidade que circulam na sociedade, mas que ela própria as produz. Podemos estender as análises de Foucault, que demonstraram o quanto as escolas ocidentais se ocuparam de tais questões desde seus primeiros tempos, aos cotidianos escolares atuais, nos quais podemos perceber o quanto e como se está tratando (e constituindo) as sexualidades dos sujeitos.

Dessa forma, compreende-se que o ambiente escolar é o local ideal para essas discussões, propagações e quebras de paradigmas impostas por um conhecimento empírico. Nesse sentido, Furlani (2007, p.12) afirma que:

Em meio a disputas e relações de poder, as muitas instituições sociais, usando de seus discursos normativos, posicionam certos saberes como ‘hegemônicos’, muitas vezes transformando a diferença ‘do outro’ em desigualdade social. E isso deveria interessar, sobremaneira, à Escola e suas educadoras e educadores.

Segundo o Ministério da Educação (MEC) o tema orientação sexual se enquadra dentro dos temas transversais, pois corresponde a um tema importante, urgente e presente que precisa ser tratado, no entanto, as instituições de ensino têm autonomia e

podem definir se tal tema é relevante para a comunidade.

A Carta Magna do país, a nossa Constituição Brasileira faz as seguintes menções sobre o tema sexualidade a ser abordado nas escolas:

Também se constitui como conteúdo a ser trabalhado com os alunos a importância da saúde sexual e reprodutiva e os cuidados necessários para promovê-la em cada indivíduo. O conhecimento do corpo e de seu funcionamento propicia maior conscientização da importância da saúde e da necessidade de ações não só curativas, mas também preventivas. A escola deve, então, atuar de forma integrada com os serviços públicos de saúde da região, (...) o acompanhamento da condição da saúde e do desenvolvimento, são atitudes de autocuidado que a escola precisa fomentar (BRASIL, 1998, p. 320);

a orientação sexual na escola é um dos fatores que contribui para o conhecimento dos direitos sexuais e reprodutivos. Eles dizem respeito à possibilidade de que homens e mulheres tomem decisões sobre sua fertilidade, saúde reprodutora e criação de filhos, tendo acesso às informações e aos recursos necessários para implementar suas decisões. (BRASIL, 1998, p. 293);

a partir dos anos 80, a demanda por trabalhos na área da sexualidade nas escolas, aumentou em virtude da preocupação dos educadores com o grande crescimento da incidência de gravidez indesejada entre os adolescentes e com o risco da infecção pelo HIV (vírus da Aids), entre os jovens. (BRASIL, 1998, p. 291);

é fundamental que os professores, ao trabalharem as transformações corporais, as relacionem aos significados culturais que lhes são atribuídos. Isso porque não existe processo exclusivamente biológico, a vivência e as próprias transformações do corpo sempre são acompanhadas de significados sociais, como o que acontece com a menarca, a primeira menstruação. Existe uma infinidade de crenças a ela associadas e, portanto, sua ocorrência marca de forma indelével a vida das mulheres, com o significado que lhe atribui cada grupo familiar e social.

Outra transformação bastante controversa é a ativação dos hormônios ligados ao desejo sexual nas meninas e nos meninos. Existe a crença fortemente arraigada de que, no sexo masculino, esse processo é mais intenso, levando, portanto, “biologicamente”, a maior interesse pela atividade sexual, e que a maior expressão da excitação nos meninos seria uma coisa natural. Como contraponto a essa crença, pode-se constatar o ainda vigente mecanismo social de tolerância e incentivo à iniciação sexual dos meninos concomitantemente com a repressão sexual das meninas e o tabu da virgindade feminina. (BRASIL, 1998, p. 319);

Nesses trechos fica evidente que o tema educação sexual deve ser abordado nas salas de aulas a fim de orientar, prevenir e sensibilizar quanto aos aspectos sexuais/biológicos, desconhecidos pelos alunos. Assim, a escola torna-se uma transmissora de conhecimentos “historicamente produzidos e aceitos, de conhecimentos que apresentam um caráter transcultural, de uma escola voltada para o desenvolvimento de competências necessárias a todos para viver e conviver em sociedade” (MOREIRA, 1996, p. 18-19).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Os processos metodológicos são o resultado da pesquisa participativa, por meio da qual o pesquisador desenvolve atividades com um grupo de pesquisa ou comunidade, coleta seus dados e a conscientiza. Segundo Haguete (1997), na pesquisa participativa, o problema enraizado na comunidade está sendo estudado e o objetivo final da pesquisa é transformar a estrutura básica e bem como melhorar a vida dos participantes. Os sujeitos deste estudo foram alunos do 8º ano e 9º ano do ensino fundamental, estudantes esses de uma escola pública municipal na cidade de Pedro do Rosário - MA.

Na continuidade da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: questionário semiestruturado, aplicado nas 2 (duas turmas), como atividades impressas entregues semanalmente e que foi realizado durante duas semanas, pois as aulas na escola aconteciam apenas por atividades impressas, assim tivemos um total de 26 (vinte e seis) estudantes participantes na investigação.

Dessa forma, buscou-se diagnosticar a percepção do corpo discente acerca da sexualidade e sua abordagem na escola, almejando identificar mitos e conhecimentos empíricos repassados de formas errôneas de pai para filho. Realizou-se também indagações com os estudantes, acerca das respostas dos questionários por meio de aplicativos de mensagens, bem como a contextualização sobre a escolha da temática do projeto, suas curiosidades, dúvidas e de sua necessidade no ambiente escolar.

No que se refere ao processo de intervenção, foi feita uma Mesa Redonda com profissionais da saúde: uma médica, um en-

fermeiro e uma assistente social, além dos professores da escola que estiveram presentes no processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a Mesa Redonda, os profissionais da saúde fizeram apresentações de IST, gravidez, métodos contraceptivos, estes discutiram sobre alguns mitos sobre sexualidade, métodos contraceptivos e higiene pessoal. Após as apresentações (Figuras 1 e 2) os alunos fizeram perguntas escritas sem se identificarem, a fim de não causar nenhum constrangimento e para dar mais segurança, as perguntas eram armazenadas em uma caixinha e por fim os profissionais liam as perguntas e respondiam.

Finalmente, realizou-se uma série de perguntas orais sobre o tema abordado aos alunos, dando-lhes brindes para quem respondessem. Por fim, constatamos que todas as perguntas foram respondidas.

Figura 1 - Profissionais da saúde



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 2 - Apresentação das Palestras



Fonte: Próprio autor (2021)

O questionário foi aplicado para 26 (vinte e seis) alunos entre as turmas de 8º e 9º anos, do Ensino Fundamental que totalizam 2 (duas) turmas participantes. Destes, 18 (dezoito) estudantes são do sexo masculino e 8 (oito) do sexo feminino. Com relação à escolha religiosa, 6 (seis) se declararam católicos, 16 (dezesesseis) são evangélicos; 4 (quatro) não seguem nenhuma igreja, mas se dizem cristãos. Através do questionário, percebeu-se que os alunos são em maioria evangélicos e que possuem uma vida religiosa ativa.

Na segunda pergunta, questionamos se eles já tinham ouvido falar em menarca. Todos afirmaram que não, surpreendentemente até as meninas que nunca nem tinham ouvido falar, o que nos causou um certo espanto. Questionou-se também, sobre quais doenças sexualmente transmissíveis eles conheciam. A única doença citada foi a Aids, então indagados onde eles já tinham ouvido falar, afirmaram que conheciam, mas não sabem como ela afeta o

nosso organismo, apenas sabem que é uma doença sexualmente transmissível. Sendo que existe outros meios de contágios dessa referida doença.

Quando questionados os alunos sobre métodos contraceptivos, eles não souberam responder, pois não sabiam o significado de contraceptivo, então após explicar por aplicativos de mensagens para alguns, e esses repassaram aos demais, todos afirmaram que conhecem o preservativo (camisinha), indagamos ainda mais sobre quais tipos de preservativos tinham conhecimento, todos responderam que conhecem apenas o preservativo masculino. Então, foi explicado que é um dos contraceptivos mais seguros, o preservativo se destaca tanto como método contraceptivo quanto para prevenção de IST. Dessa forma, foi explicado que as UBS (Unidades Básicas de Saúde) intensificam a distribuição de preservativo para todas as comunidades, assim todos têm acesso a esse método contraceptivo seguro.

No tema, sobre a relação sexual e higiene íntima, pedimos aos alunos que elaborassem um texto descritivo sobre o que eles sabiam e como eles procediam para manter o corpo saudável. Dos diversos textos elaborados, o mais comum é que os meninos em sua maioria descreveram apenas banhos diários, sem ressaltar que deveriam ter um cuidado em suas partes íntimas. As meninas foram mais cautelosas quanto a isso, ou seja, enfatizaram uma higiene íntima diária, principalmente quando estão menstruadas.

No que diz respeito a relação sexual, todos descreveram ela, apenas como o ato da penetração do pênis na vagina. Mesmo alguns alunos, escrevendo algumas palavras vulgares como: “buceta” “pau”, percebemos

a imaturidade dos mesmos, e pelo assunto ser abordado sempre como uma coisa escondida, mesmo assim, os alunos conseguiram produzir um texto, que abordassem o tema educação sexual.

Depois do diagnóstico em sala de aula, propomos uma Mesa Redonda com os profissionais da saúde da UBS local. Com as medidas protetivas mais estáveis e com os números de casos da Covid-19 baixo, a Mesa Redonda aconteceu de forma presencial.

Dessa forma, fizemos diversas divulgações nas redes sociais sobre o evento, além de sensibilizar a comunidade da importância desse assunto a ser abordado no ambiente escolar, conforme visto na Figura 3.

Figura 3 - Imagem da divulgação do evento

1ª MESA REDONDA DA U. E. SANTA ROSA, 2021

TEMA:

SEXUALIDADE: DIREITOS, DOENÇAS, PREVENÇÕES E MITOS

CONVIDADOS ESPECIAIS:

		
ASSISTENTE SOCIAL ANA PAULA LOBO	ENFERMEIRO PABLO MAFRA	DR ^ª . EMANUELLE MARAMALDO

CONVIDAMOS TODOS OS JOVENS E ADOLESCENTES

27 DE OUTUBRO DE 2021
ÀS 13:30

ORGANIZAÇÃO: UNIDADE DE ENSINO SANTA ROSA
APOIO: U.B.S FALA SÓ

Fontes: Próprio autor (2021)

Durante toda a mesa redonda diversos assuntos foram abordados com o tema central Sexualidade. Para isso, abordamos os assuntos conforme mostra a figura 4.

Figura 4 - Componentes da Sexualidade Humana



Fontes: Maia (2014)

Nesse contexto, após as intervenções com a mesa redonda e com os profissionais da saúde e professores, como mencionados na metodologia, os estudantes construíram e reconstruíram seus conhecimentos através das explicações dos próprios profissionais presentes.

O encerramento da atividade proposta, se deu através da participação de todos os alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, em uma espécie de círculo em que os alunos puderam interagir, perguntar e mencionar exemplos vividos.

Conduzido desta forma, este trabalho cooperou na quebra de paradigmas e do silêncio que permeia a escola sobre a abordagem da sexualidade, contribuindo para que cada vez mais, existam orientações corretas e cada vez mais inseridas no currí-

culo escolar em prol de uma educação democrática e inclusiva.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final de todo o projeto, constatamos que os alunos foram mais receptivos ao diálogo sobre sexo, muitos apresentaram participações espontâneas durante a Mesa Redonda, fizeram diversas perguntas e sugestões pertinentes que comprovam que estavam não apenas interagindo, mas apreendendo durante o processo.

Assim, diversos paradigmas foram quebrados, e curiosidades foram estimuladas para aprofundamento sobre o assunto, com a intenção de estimular a constante participação dos estudantes sobre o tema no âmbito escolar.

O importante é que quando se trabalhar, o tema educação sexual, o professor pode tratá-lo de forma natural e plausível e com uma boa intervenção pedagógica alcança-se bons resultados. Para isso acontecer, os professores devem participar de formações continuadas sobre o tema e agir em parceria com outros profissionais.

REFERÊNCIAS

BAGNO, M. **Pesquisa na Escola: o que é e com se faz.** 26. ed. São Paulo: Loyola, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Conselho Nacional de educação. **Base Nacional Comum Curricular,** Brasília, DF, 2017.

FURLANI, Jimena. **Mitos e tabus da sexualidade humana: subsídios ao trabalho em educação sexual.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia.** 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista.** Petrópolis Vozes, 1997.

Maia, A. C. B. **Sexualidade e educação sexual.** Unesp; NEaD. 2014. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155340>. Acesso em: 5 nov. 2021.

PENA, S. D. Parasitas, evolução e sexo. **Ciência Hoje Online**, maio, 2009. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/coluna/parasitas-evolucao-e-sexo/>. Acesso em: 1 nov. 2021.

TEIAS ALIMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: limites e possibilidades da utilização de proposta investigativa

Adriana Dias de Sousa
Maria Gabriela Sampaio Lira
Samira Brito Mendes

1 INTRODUÇÃO

Desde o processo de globalização e a supervalorização do conhecimento científico e tecnológico, há uma forte necessidade de se transformar os sistemas de ensino, assim como rever os métodos utilizados nas aulas que não são condizentes a realidade do processo de ensino aprendizagem atual. De acordo com Santos (2013), apesar de inúmeros estudos que alicerçam a eficiência do método investigativo nas aulas de ciências, este ainda não é explorado em todo seu potencial nas escolas.

O grande desafio não está apenas em incluir as propostas investigativas no ensino de ciências, mas realizá-las em um contexto onde os alunos consigam problematizar os conteúdos através da investigação, gerando indagações e discussões favoráveis. Segundo Silva (2011), para isso, é necessário derrubar a visão empirista de que aulas e conteúdos realizados dentro da perspectiva investigativa devem ser feitos no intuito de comprovar teorias, fundamentados na concepção tradicional do demonstrar para crer, contribuindo, assim, para manter a ideia de ciência neutra e objetiva.

A proposta investigativa como todo método está atrelada aos limites e possibilidades no seu desenvolvimento, isto é, demanda incentivo do alunado, planejamento docente, recursos didáticos, infraestrutura e

instrumentos do cotidiano. Para tanto, é necessário haver profissionais capacitados para intermediar na execução da proposta, sendo esse um dos fatores limitantes para o desenvolvimento deste método.

No entanto, a proposta investigativa é um desafio cognitivo que possibilita os alunos a uma gama de verbos eloquentes, que contribuem na criticidade dos mesmos, tais como: investigar, incentivar, buscar, problematizar, refazer, recriar, testar, argumentar, discutir e, acima de tudo, serem construtores do próprio conhecimento na busca de encontrar resposta plausível a seus questionamentos. Assim, estas possibilidades podem criar um aluno pesquisador, com mais autonomia durante as aulas de ciências (GIANI, 2010). Sendo este o êxito problematizador desta pesquisa, questionar quais os limites e as possibilidades do uso de atividades investigativas sobre teias alimentares no ensino de ciências, na Escola Municipal José Passos situado no povoado Pai Mané, em Duque Bacelar/MA.

Desta forma, o aluno necessita ter acesso dentro do ambiente escolar a meios que o subsidiem a uma adequação das transformações ocorridas no campo social, econômico e político. Portanto, os conteúdos e disciplinas ofertados pela Instituição devem contribuir de maneira significativa para uma formação crítica que torne o indivíduo capaz de intervir na sociedade de forma positiva. De

forma geral, vale frisar a importância da escola como espaço que incentive a realização de práticas investigativas, assim como a relevância de ampliar a realização dessas práticas para além da sala de aula, quando possível, procurando sempre a qualificação dos professores para executarem práticas significativas, pois os docentes não se sentem seguros o suficiente para executar aulas dentro de uma proposta investigativa sem uma formação continuada, com foco especial em fornecer subsídios para a capacitação em práticas investigativas aos professores de ciências.

No artigo intitulado “Teia alimentar e sua aplicação em ciências naturais no ensino fundamental: um estudo de caso em Riacho no estado de São Paulo”, os autores Hasue, Uieda e Campos (2004) propõem e ressaltam a importância de trabalhar, com os alunos do Ensino Fundamental II, condições de ensino investigativo para que estes construam relações entre os elementos prévios contidos na sua estrutura cognitiva e o conteúdo novo a ser aprendido.

Sendo assim, o interesse pela pesquisa surgiu mediante a realização de aulas, com o conteúdo sobre teias alimentares, no Ensino Fundamental II, onde se percebeu a carência de um método mais eficaz para demonstrar tal conteúdo na disciplina de ciências, sobretudo, ao realizar uma aula com enfoque em uma proposta investigativa e perceber uma melhora significativa na compreensão do conteúdo em questão. Vale ressaltar, a priori, que o ensino de ciências deve fornecer ao educando condições para compreender os fundamentos científico-tecnológico, relacionando a teoria com a prática de maneira investigativa.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar os limites e pos-

sibilidades da utilização de proposta investigativa na temática teia alimentar, no ensino de ciências na Escola Municipal José Passos, em Duque Bacelar/MA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ciências por investigação x método de transmissão-recepção

A escola atual, no que se refere ao ensino de ciências, ainda é fortemente influenciada por um contexto pedagógico que prioriza o modelo de transmissão-recepção, ao invés de práticas flexíveis como o ensino de ciências por investigação. A escolha do professor ou da escola por um modelo tradicionalista, como o de apenas transmitir os conteúdos e esperar que os alunos absorvam sem expor seus questionamentos, acaba por retratar uma visão estereotipada do ensino de ciências e contribui com a concepção errônea de que ciências é neutra e objetiva. A respeito da escolha das metodologias ativas que edificam a prática docente, Rangel (2005) diz que:

A diversificação dos métodos é importante não só porque pode ampliar as alternativas de aprendizagem, como também expandir as possibilidades de que ela se realize, superando possíveis dificuldades dos alunos ponto final a diversificação metodológica praticada na dinâmica das aulas alarga as suas perspectivas, seu ritmo, os motivos para as ações e seus encaminhamentos no sentido de aprendizagem.

Enquanto o ensino de ciências por investigação ganha destaque por possuir essa peculiaridade de apresentar os conteúdos por meio de problemas, em que os alunos são chamados a resolvê-los de forma ativa, o modelo de transmissão e recepção

apenas limita o aluno a mera ouvinte de conteúdos, impossibilitando o levantamento de questionamentos e problematização, pois a aula é restrita apenas em repassar conhecimento não interessando se o aluno realmente aprendeu (GIANI, 2010).

Sobre o processo de ensino aprendizagem baseado no modelo de transmissão-recepção, Schnetzler (1992) afirma que: “O produto desta aprendizagem se caracteriza, portanto, em memorização com um subsequente esquecimento rápido do conhecimento aprendido”. A autora também enfatiza que, neste modelo psicopedagógico centrado na transmissão-recepção, os conteúdos científicos a serem ensinados são vistos como segmentos de informações que devem ser depositados pelo professor na “cabeça vazia” dos alunos (SCHNETZLER, 1992).

Em detrimento desse comparativo dos dois modelos de aprendizagem, torna-se evidente que um ensino de ciências contextualizado, que atenda as reais necessidades atuais de professores e alunos, deva partir de métodos diferenciados como as propostas investigativas, a fim de alavancar o interesse dos estudantes a disciplina de ciências (RANGEL, 2005).

Esse pensamento está em concordância com o pensamento de Alegro (2008), que diz que “quando se discute os instrumentos mediadores da aprendizagem deve-se levar em consideração àqueles que conduzem a uma aprendizagem significativa”. Desse modo, é notório que as perspectivas de melhoria na qualidade do ensino estão interligadas diretamente com as metodologias escolhidas para o processo de construção da aprendizagem, e que a ciência por investigação permite desenvolver o pensamento crítico, autonomia individual e a problematização

que são requisitos essenciais para o aluno do mundo contemporâneo.

2.2 Atividades investigativas no ensino de Ciências

Integrar o conhecimento adquirido e o relacionar com os saberes pré-existent dos alunos pode ser considerado um dos maiores desafios nos sistemas de ensino, que defendem uma educação inovadora, mas pregam a favor da memorização e repetição de conteúdos como sinônimo de aprendizagem. De acordo com Haydt (2011, p. 38):

A verdadeira aprendizagem, a mais duradoura, não é produto de um ensino meramente verbal ou gráfico. Ela ocorre quando se apela sistematicamente para atividade do aluno, dando-lhe a oportunidade de atuar diretamente sobre os objetos, manipulando, construindo, pesquisando e experimentando.

Tendo em vista que a ciências por investigação é um exemplo de modelo pedagógico aplicável que consegue a integração entre conhecimentos práticos e teóricos, desse modo, vale destacar, que as atividades investigativas (AIs) devem complementar a teoria, não ser utilizada para comprovação da mesma ou de outras leis das ciências. Não obstante, essa visão distorcida do papel das Ais, fundamentada no empirismo do observar para teorizar, dificulta sua admissão como metodologia diligente no ensino de ciências. Na visão de Borges (2002, p. 298), “O fato de estarmos insatisfeitos com a qualidade da aprendizagem, não só das ciências em geral, sugere que todo o sistema escolar deve ser continuamente repensado”.

É notória a existência de uma crença pregada erroneamente em torno das AIs, que reduz o seu papel no ensino a com-

provação de teorias, verificação de hipóteses e manipulação de instrumentos e variáveis. Nesse enfoque, confirma-se a importância das AIs serem trabalhadas de formas diferenciadas, rompendo com essa ideologia empirista, e que sejam eficientes no processo de ensino aprendizagem e prazerosas para os alunos, assim como aprimorem habilidades e competências essenciais para bom desenvolvimento cognitivo, estimularem a criatividade e o pensamento crítico, bem como o poder questionador e problematizador dos educandos (ALEGRO, 2008).

Para Lederman (2006), o ensino por investigação inclui os processos tradicionais da ciência, mas também requer a combinação destes processos com o conhecimento científico, raciocínio e pensamento crítico. As AIs devem despertar nos alunos, após a sua realização, a necessidade de buscar referências e fundamentos do que não ficou totalmente explícito, ou seja, desenvolver o processo de busca e investigação.

Nas concepções de Schein e Coelho (2006, p. 71), “Atividades de investigação pressupõem que o aluno possa construir questionamentos em função do que pretende conhecer e criar, assim como sobre as formas de argumentar”. No entanto, a investigação só será ativada se a prática conseguir transcender as expectativas dos alunos, porém, o que comumente acontece é o desenvolvimento de AIs meramente ilustrativas ou demonstrativas que colocam os alunos apenas como observadores e expectadores de fenômenos. Assim também opina Giani (2010 p. 26-27), que diz: “Levando-se em conta que o conhecimento avança com a problematização, a presença de questionamentos deve ocorrer em todas as etapas de uma aula e não apenas na forma de perguntas ao final de um relatório”.

O caráter problematizador da ciência por investigação é uma das particularidades relevantes e que merece destaque. Enquanto método diferenciado, essas AIs possibilitam a resolução de problemas muitas vezes abstratos e consegue transpor esses elementos para a realidade do aluno, facilitando o processo de ensino aprendizagem de maneira onde o próprio estudante tem autonomia em solucionar os seus questionamentos (SILVA *et al.*, 2011).

Para tanto, o professor precisa refletir como essa metodologia pode ser aplicada em um contexto que leve os alunos a problematizar e não apenas a obter dados meramente factuais que não serão utilizados em situações reais, já que esse tipo de conhecimento, além de dificilmente assimilado, é facilmente esquecido, pois não faz sentido nem parte da realidade dos alunos. De acordo com Haydt (2011, p. 155), “O método de solução de problemas enfatiza o raciocínio e a reflexão, pois foi inspirado nas ideias e no trabalho educacional de John Dewey, que pregava o valor do pensamento reflexivo”.

Porém, o que dificilmente acontece é o professor iniciar a aula problematizando um conteúdo e sugerindo a realização de AIs, fazendo uso da mesma apenas como uma espécie de receita onde a única diferença, em relação às outras aulas, é a demonstração de um fenômeno real, pois, como Galiuzzi e Gonçalves (2004, p. 328) afirmam, “Quando o professor organiza a aula de modo a favorecer a explicitação do conhecimento do grupo por meio do questionamento e da investigação, está contribuindo para que os alunos rompam com a visão dogmática de ciência”.

No intuito de solucionar problemas, com o auxílio do método das ciências

por investigação, é válido salientar a escolha da atividade que será realizada, pois essa deve ser fundamentada em situações do cotidiano dos alunos. Para isso, o professor deve conhecer a realidade do aluno, buscando identificar suas necessidades e reconhecendo seus saberes, provocando o aluno a aprender de acordo com seus próprios questionamentos. Haydt (2011, p. 159) compartilha desta ideia, afirmando que:

A aprendizagem é realizada em situação real, integrando pensamento, sentimento e ação dos educandos. A informação é procurada e pesquisada pelo aluno a partir da necessidade de solucionar um ato problemático e servir a uma situação real, permitindo-lhe construir sua experiência e pôr à prova suas próprias conclusões.

Muitos professores impõem barreiras quanto à execução de atividades investigativas, alegando, principalmente, a carga horária comprimida, bagagem excessiva de teoria que devem ser passadas aos alunos e a falta de materiais e recursos, intimidando os docentes a valer-se desta metodologia. Outra questão que muitas vezes impossibilita um adequado aproveitamento das AIs é a falta de um planejamento bem traçado, que direcione o professor durante o desenvolvimento desta. Na visão de Haydt (2011, p. 73),

O planejamento de ensino é a previsão das ações e procedimentos que o professor vai realizar junto a seus alunos, e a organização das atividades discentes e das experiências de aprendizagem, visando atingir os objetivos educacionais estabelecidos.

2.3 Teias alimentares na concepção investigativa

O estudo dos ecossistemas é parte integradora na construção dos conhecimentos de ciências no ensino fundamental.

Entender o seu funcionamento, em sua forma mais complexa, como nas relações de alimentação e passagem de energia através das cadeias e teias alimentares, torna-se desafiador à medida que essas séries avançam. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 22):

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental.

Tendo em vista que o ensino por investigação apresenta esse caráter de problematizar, as AIs, como dinâmicas, são válidas para tornar a aprendizagem mais flexível e criativa, sobretudo para explicitar conteúdos abstrusos e extensos, como o caso das teias alimentares. É importante ressaltar o papel que a escola e o professor têm ao apresentar temas referentes a ciências de forma crítica, fazendo uso de aulas criativas com dinâmicas e recursos didáticos que possibilitem ao educando uma compreensão significativa sobre ciências (PAIS, et. al., 2019).

Desse modo, o conteúdo “teias alimentares”, no ensino fundamental, pode ser facilmente adaptado a jogos e dinâmicas, como mostra a pesquisa de Matos *et al.* (2006), intitulada “Análise da eficácia do jogo dos quatis no ensino de ecologia na 5ª série do ensino fundamental”, que trabalha as relações ecológicas de maneira lúdica e com resultados positivos e relevantes quando comparados às aulas expositivas dialogadas com o mesmo conteúdo.

Nesse mesmo contexto, temos o estudo “Conhecendo e construindo a base da teia alimentar aquática”, de Silva *et al.* (2011),

que também aborda o ensino investigativo de teias alimentares através de uma atividade lúdica, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e transformando esse conhecimento empírico em científico através de uma dinâmica. Após os estudos, foi possível comprovar que o desenvolvimento das atividades propostas reflete a satisfação dos alunos em relação ao conteúdo abordado, em poder conhecer, observar e construir os organismos que constituem a base das teias alimentares com auxílio de atividades investigativas. Desse modo, é possível perceber que a aprendizagem realmente ocorre com as metodologias adotadas, que auxiliam na compreensão do tema e tornam o aprendizado mais dinâmico.

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido nos anos finais do ensino fundamental da escola Municipal José Passos, localizada no povoado Pai Mané, município de Duque Bacelar/ MA. A escola tem seus princípios e fundamentos baseados no modelo construtivista e abrange desde o maternal até o 5º ano do Ensino Fundamental, atendendo todos os alunos do povoado Pai Mané e povoados vizinhos, sendo mantida pelo Fundo Municipal de Educação (FME), gerida pelo Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE), através da Secretaria de Educação do Governo do Estado do Maranhão (SEDUC/MA).

3.2 Tipo de estudo

Como recurso para a realização da atividade investigativa, utilizou-se o ecossistema mais próximo e conhecido dos estudantes, os açudes. O referido trabalho é de

caráter qualitativo, com suporte em técnicas de coleta de dados quantitativos, e foi realizado, em seis aulas de 50 minutos, na turma do 5º ano vespertino, com alunos da faixa etária de 11 a 12 anos, totalizando 30 alunos.

3.3 Diagnóstico inicial

Na primeira aula, foram analisados os conhecimentos prévios dos alunos, através de questionamentos, sobre o que eles sabiam do conteúdo teia alimentar, sendo que as respostas foram fixadas, posteriormente, em cartazes. Seguindo o pressuposto de concepções prévias e de acordo com Alegro (2012), os processos cognitivos relativos à aprendizagem proposicional dependem da inclusão das novas informações em relação às ideias já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes.

3.4 Desenvolvimento da Atividade Investigativa

A segunda aula consistiu na visita ao açude Canadá, localizado no próprio povoado que a escola está situada, onde foi solicitado que os alunos fizessem desenhos e anotações desse ecossistema de acordo com as concepções deles. Na terceira aula, as anotações e desenhos foram expostos. Também foi proposto que os próprios alunos tivessem a autonomia de confeccionar o material da dinâmica, fazendo a seleção dos seres vivos que compõem o ecossistema, como os produtores, consumidores primários, secundários, terciários e decompositores, quais níveis tróficos possuem mais representantes e quais seres vivos ocuparão mais níveis tróficos simultaneamente.

A quarta aula foi o momento de realizar uma aula expositiva dialogada, esclarecendo o conteúdo teia alimentar e, por fim, executar a dinâmica para avaliar o nível de conhecimentos dos alunos. No início e no final da AI, foram feitas perguntas abertas por meio de uma conversa informal, apenas para entender os questionamentos antes e avaliar os conhecimentos após a realização da dinâmica.

3.5 Diagnóstico final

Na quinta aula, foram repetidas as mesmas perguntas do início da primeira aula, em relação ao conteúdo citado, só que com um nível de complexidade maior, nesse caso, a repetição das perguntas serviu para analisar se houve mudanças significativas nas respostas dos alunos, após a participação da dinâmica. A sexta e última aula foi um momento de reflexão e conversa sobre o conteúdo abordado, e a entrega de lanches.

3.6 Elaboração e análise dos dados

Na elaboração das perguntas para os alunos, levou-se em consideração o questionário do trabalho de SILVA *et al.*, (2011), estabelecendo um padrão de quatro perguntas de caráter discursivo, que são perguntas que possibilitavam o público alvo a expor seu posicionamento. Todas as respostas fixadas em cartazes ou coletadas através de desenhos, anotações, e de conversas abertas foram utilizadas como embasamento dos resultados e discussões do presente trabalho, construindo gráficos do tipo torre, no Excel, para as repostas subjetivas e utilizando

as respostas das objetivas como referencial discursivo resultante.

3.7 Questões éticas

Sendo este um trabalho investigativo, onde o público alvo são alunos de ensino fundamental, se fez necessária a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais dos alunos.

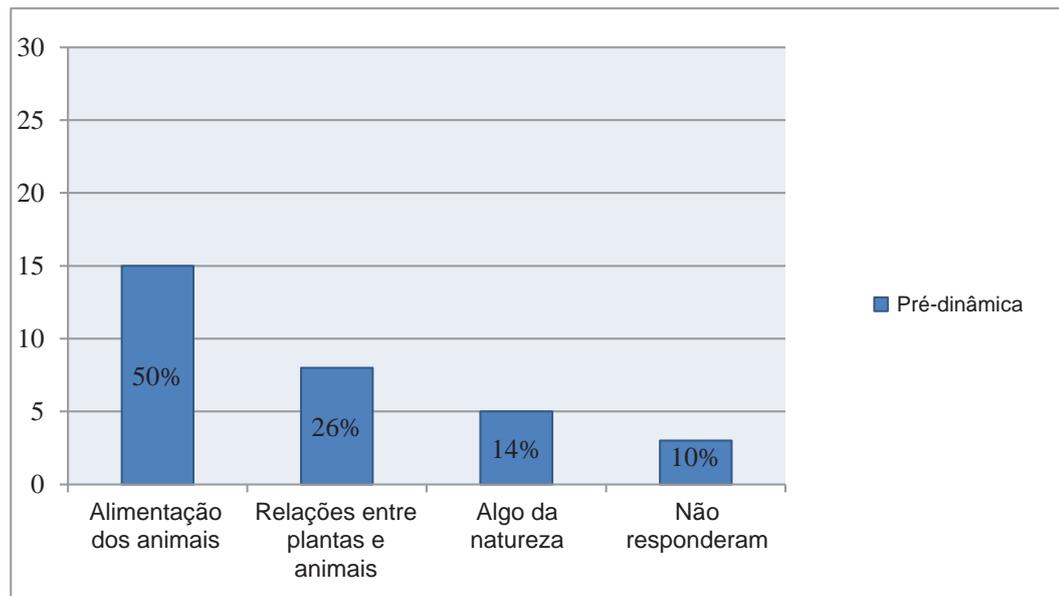
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas as respostas dos 30 questionários que foram aplicados na presente pesquisa, sendo que, do total de participantes, 88% são do sexo feminino e 12% do sexo masculino. Não foi observada nenhuma disparidade nas respostas dos alunos por conta da diferença de gênero, por isso, os dados foram reunidos em um só grupo.

4.1 Diagnóstico inicial

Para subsidiar os objetivos deste estudo, foi necessário reunir as concepções prévias dos alunos a respeito da temática abordada, que foi sobre teias alimentares, mostrando essas respostas através da construção gráficos e desenhos feitos pelos alunos na fase anterior à dinâmica. Diante destes resultados, foi possível analisar em que patamar se encontra o conhecimento prévio dos alunos da 5ª série em relação ao conteúdo citado. A primeira resposta analisada se refere à questão: O que é uma teia alimentar? (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Definição de teia alimentar



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Através destas respostas, foi observado que, para estes alunos, a definição de teia alimentar está relacionada, em grande parte, apenas aos hábitos alimentares, seguido da interação entre plantas e animais, além de respostas vagas como dizer que é algo relacionado à natureza, seguido por uma minoria de alunos que optaram por não expor sua opinião. Do ponto de vista de Santos e Maciel (2013),

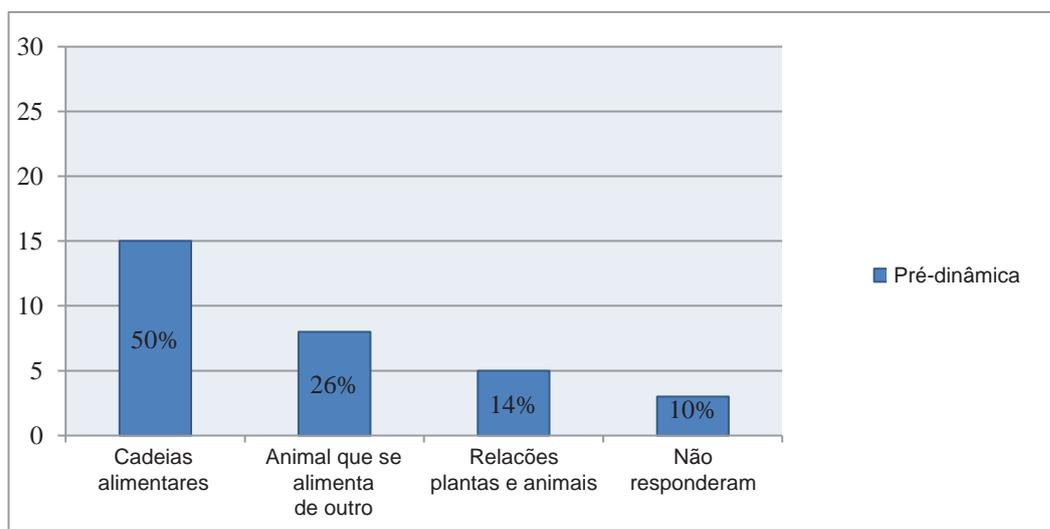
O uso constante, por parte dos estudantes, de conhecimentos cotidianos para explicar os fenômenos estudados em Ecologia, aliados a uma considerável dificuldade no domínio de conceitos científicos, não são suficientes para uma compreensão eficaz dos ciclos alimentares.

Na questão 02, “Como ocorre a formação de uma teia alimentar?”, a maioria dos alunos assemelharam a formação de ca-

deias alimentares, mas não souberam explicitar com clareza essa formação e, em nenhum momento, mencionaram a existência de níveis tróficos, produtores e decompositores, utilizando, inclusive, o termo “comida de” para denominar a relação alimentar entre as espécies. Outra resposta comumente dada pelos alunos foi que essa formação acontece quando um animal se alimenta do outro, alguns alunos afirmaram que acontece por meio das relações entre plantas e animais e uma parcela ainda menor não respondeu (Gráfico 2). De acordo com Lopes e Barros (2019),

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.

Gráfico 2 - Formação de uma teia alimentar

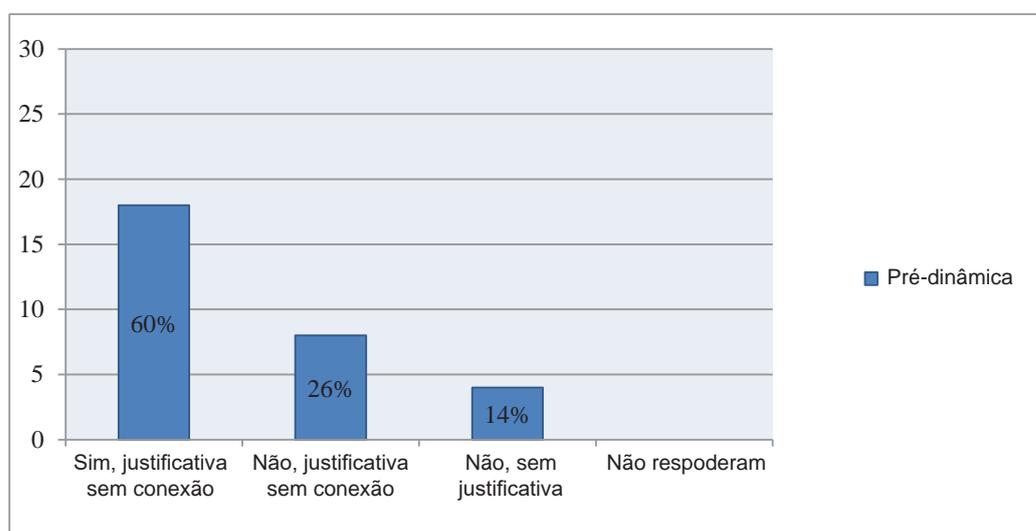


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Na questão 03, os alunos deveriam dizer se há diferenças entre cadeia alimentar e teia alimentar e justificar a resposta. Como mostra o gráfico, apesar de grande parte dos alunos acreditarem nessa relação intrínseca, no momento de justificar, estes fugiam completamente do tema ou repetiam algo já dito na pergunta anterior. Já os alunos que optaram por dizer “não”, também não

deram justificativas plausíveis e dentro do esperado, e ainda houve uma parcela minoritária que apenas discordaram sem defender ou refutar seu posicionamento (Gráfico 3). Para Lopes e Barros (2019), “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”.

Gráfico 3 - Diferenças entre cadeia e teia alimentar



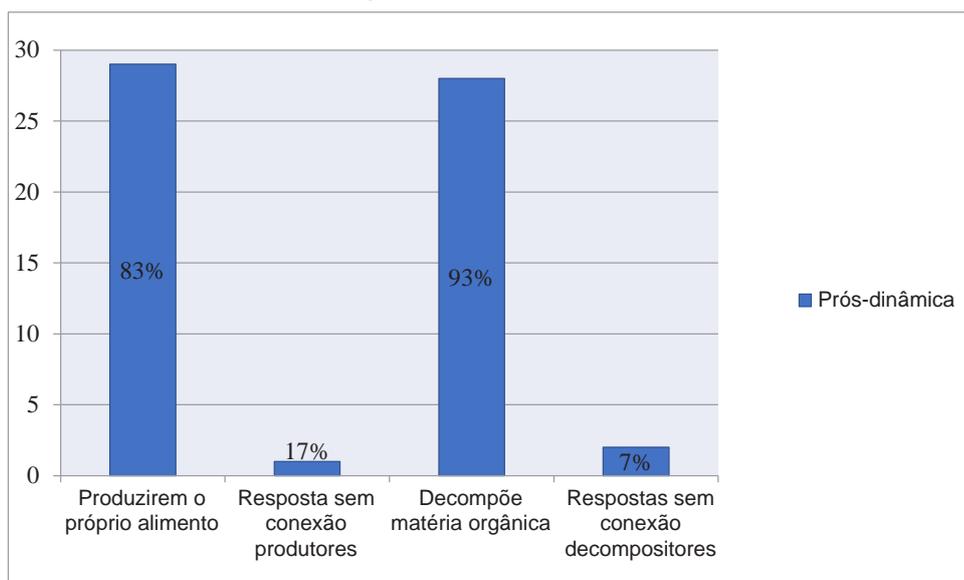
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A questão 04, “Qual a definição de produtores e decompositores?”, apesar de se tratar de uma pergunta única, exigia duas respostas diferentes dos alunos, mesmo assim, esta foi a questão que mais se observou um maior nível de compreensão entre os estudantes. Cerca de 83% dos alunos citaram plantas como produtores, sendo que alguns chegaram a mencionar o processo de fotossíntese e exemplificar algumas espécies de plantas comumente encontradas na região, e os animais que delas se alimentavam.

Em relação aos decompositores, as respostas foram unânimes, onde cerca de

93% dos alunos classificaram esses seres como bichos que se alimentam de coisas podres e mortas, mesmo sem citar quais são ou a relevância desses microrganismos. Do total de 30 alunos, 17% não responderam sobre os produtores e 7% não responderam sobre os decompositores (Gráfico 4). A respeito do conhecimento sobre decompositores, Correia (2002) alega que “O modelo de teia alimentar tem sido bem discutido e várias teias de ecossistemas específicos têm sido descritas, no entanto, na grande maioria, os organismos do solo são largamente ignorados”.

Gráfico 4 - Definição de produtores e decompositores

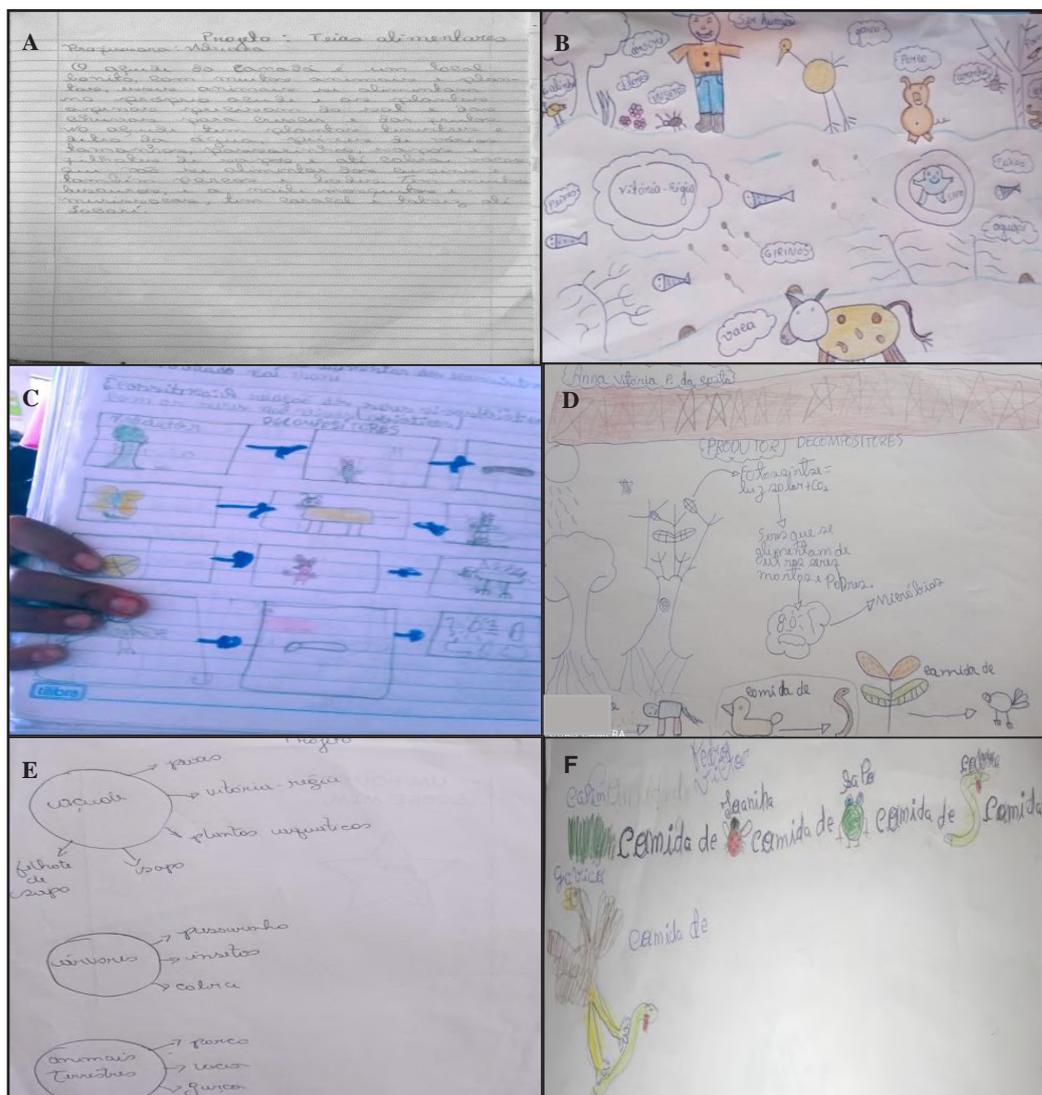


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os desenhos e anotações solicitados durante a visita ao açude do Canadá, que também ocorreu na fase pré-dinâmica, demonstra que os alunos apenas observaram o ambiente e o representaram a tal modo que estavam vendo. Alguns retrataram uma singular relação de alimentação entre os seres vivos, mais sem nenhuma distinção de nível trófico

entre estes, comprovando, assim, a ausência de conhecimento sólido sobre o conteúdo teia alimentar (Figura 1). A análise de muitos conteúdos de ciência evidencia que os conhecimentos prévios estavam carregados de equívocos sobre esses temas e que os conhecimentos cotidianos prevalecem sobre os conhecimentos científicos (SANTOS; MACIEL, 2013).

Figura 1 - Em (A), (B), (C) e (D), desenhos e anotações sobre o ecossistema açude feitos pelos alunos do 5º ano da escola José Passos na fase pré-dinâmica



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

4.2 Organizando os conhecimentos

A atividade investigativa desenvolvida nesse estudo foi uma dinâmica, intitulada “Você na teia alimentar do manguezal”, baseada em uma sugestão do programa “Ciências é 10”. Nesse caso, houve mudanças no ecossistema trabalhado, pois os mangues não fazem parte da realidade dos alunos do povoado Pai Mané, sendo este substituído por um açude dos arredores da escola. Antes da realização da dinâmica, foi perguntado

aos alunos se eles tinham alguma hipótese do que seria realizado na aula, e muitos disseram que seria uma brincadeira, e outros, um jogo. Para os alunos, na maioria das vezes, o significado de ciências é compreendido através da mídia ou do cotidiano, porém de forma muito resumida. Com isso, o desejo pela investigação torna-se fraco e, com o tempo, inexistente (PAIS *et al.*, 2019).

A simplicidade desta AI, que consiste na utilização de uma espécie de crachá no pescoço com a imagem de cada compo-

nente da teia, utilizando uma linha para representar a ligação entre esses seres, traz toda uma segurança para os próprios alunos montarem e executarem a dinâmica, sendo esse

o verdadeiro intuito da atividade, promover a busca e autonomia em construir o próprio conhecimento (Figura 2).

Figura 2 – Alunos do 5º ano da escola José Passos, se preparando para a dinâmica. A) Montagem dos materiais B) Alunos em suas posições durante a dinâmica.



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Após cada aluno escolher qual nível trófico da teia iria representar, foi sugerido que estes primeiramente montassem uma cadeia alimentar até chegarem, de fato, à formação da teia. Essa estratégia serviu até mesmo para esclarecer, na prática, a diferença de cadeia alimentar para teia alimentar, e mostrar a importância e complexidade de cada uma. Na visão de Richter (2016),

Durante essa prática pedagógica, o aluno se torna um sujeito ativo na atividade que está inserido em uma cadeia e teia alimentar de forma factual. A construção do saber sobre o tema deixa de ser algo imaginário, antes só constatado em livros didáticos, tornando-se um cenário real, na qual o aluno passa a representar um organismo de forma fictícia e interpretar suas relações de convivência.

No final da dinâmica, foram lançadas mais algumas perguntas aos alunos. A primeira pergunta foi se eles aprovaram a atividade e se modificariam algo na mesma. Em unanimidade, todos aprovaram e alguns alunos sugeriram realizar a mesma dinâmica com outros ecossistemas. Na segunda pergunta, quando perguntado se eles já tinham participado de alguma atividade semelhante nas aulas de ciências, eles afirmaram que não, apenas em outras disciplinas. Segundo Pais *et al.*, (2019) “a ludicidade é uma forte aliada no ensino de ciências para o ensino fundamental, a qual corresponde à fase onde o interesse dos alunos pelas aulas é difícil de

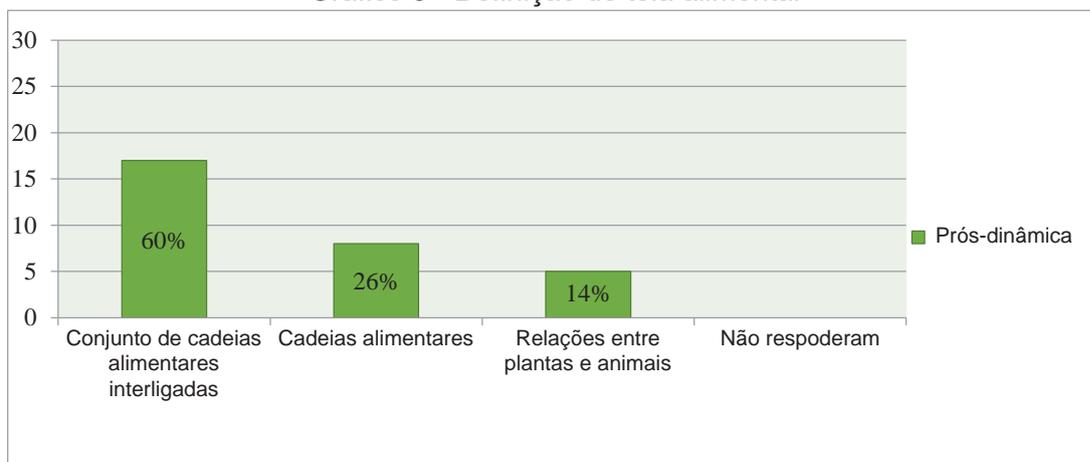
ser mantido por estarem cansados da obrigatoriedade de frequência às escolas”.

A terceira pergunta foi se a dinâmica contribuiu para o entendimento a respeito do conteúdo teia alimentar, e uma grande parcela dos alunos afirmou através de conceitos e exemplos, demonstrando um nível de conhecimento antes inexistente.

4.3 Avaliando a proposta investigativa

Para consolidar os objetivos, foi necessário analisar minuciosamente a fase posterior à dinâmica com o mesmo questionário do diagnóstico inicial (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Definição de teia alimentar



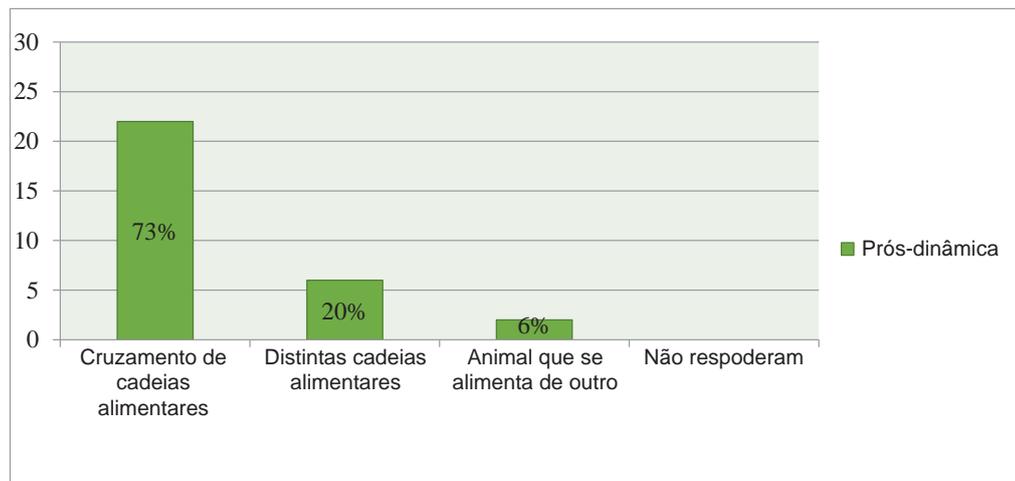
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Em comparação à fase pré-dinâmica, as respostas sobre definição de teia alimentar foram mais contundentes e assertivas na fase pós-dinâmica, apesar de que alguns alunos ainda transitam entre o meio termo de acreditar que cadeia e teia alimentar são sinônimos, assim como uma parcela ainda menor insiste em determinar que uma teia alimentar é apenas a relação dos seus componentes. Outra ressalva importante é que, diferente da fase anterior, nenhum aluno deixou de expor sua opinião. A percepção do acerto, após uma atividade lúdica ou jogo, é o meio de comprovar sua assimilação e eficiência (RANGEL, 2005).

Quando questionados como ocorre a formação de uma teia alimentar, a dinâ-

mica foi imprescindível, pois os alunos aprenderam essa formação na prática e isso trouxe mais segurança para eles darem exemplos reais, pontuando os níveis tróficos e a relação que pode ocorrer mais de uma vez entre esses, dependendo da disponibilidade de alimento. Nenhum aluno deixou de responder, mesmo que de maneira solta, o que é considerado um saldo positivo em relação à fase pré-dinâmica (Gráfico 6). A partir do conhecimento da diversidade de animais presentes e da complexidade das relações alimentares envolvidas em uma teia alimentar montada, é possível compreender a natureza como um todo dinâmico e o papel do ser humano como agente transformador do ambiente em que vive (CAMPO *et al.*, 2004).

Gráfico 6 - Formação de uma teia alimentar



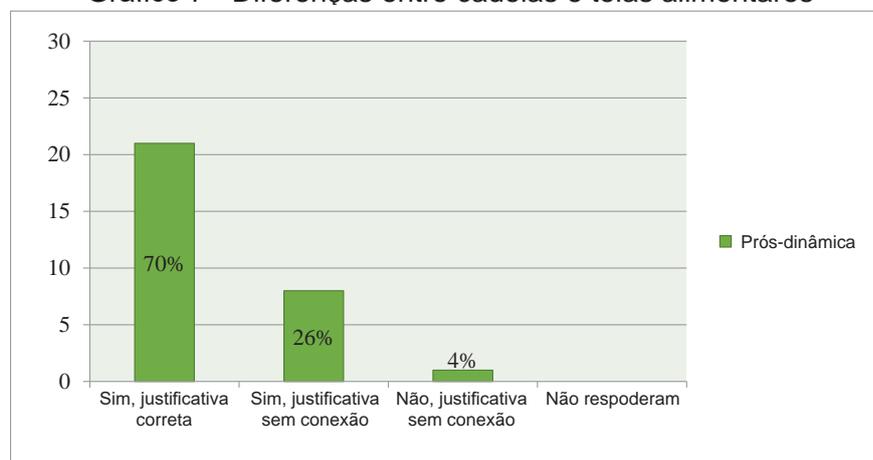
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O objetivo da pergunta 03 foi alcançado, pois, além dos alunos acreditarem nessa diferença, justificaram de maneira clara e objetiva, tendo os alunos que pontuaram até as diferenças dos níveis tróficos e os que ainda justificaram sem conexão com a realidade da pergunta também acreditam nessa diferença. Comparada à fase pré-dinâmica, uma parcela mínima não encontrou diferenças suficientes para distinguir uma cadeia de uma teia, apesar que o fato de justificarem seu posicionamento errôneo é um indicativo de superação aos dados anteriores, onde esses alunos, além de não acreditarem, não tinham

argumentos para defender sua opinião (Gráfico 7). Richter (2016) argumenta que

Compreender como se dá a organização da vida é fundamental para perceber o funcionamento de vários processos que são essenciais para entender a relação dos seres no planeta. Também por estarmos inseridos num meio em que transcorrem constantes desequilíbrios, por diversos fatores, é necessário reforçar essas questões por meio da dinâmica de cadeias e teias alimentares, a ideia de que as modificações ocorridas em determinados componentes do processo interferem de forma ativa em uma série de outras interações, modificando e desorganizando as relações que as cercam.

Gráfico 7 - Diferenças entre cadeias e teias alimentares

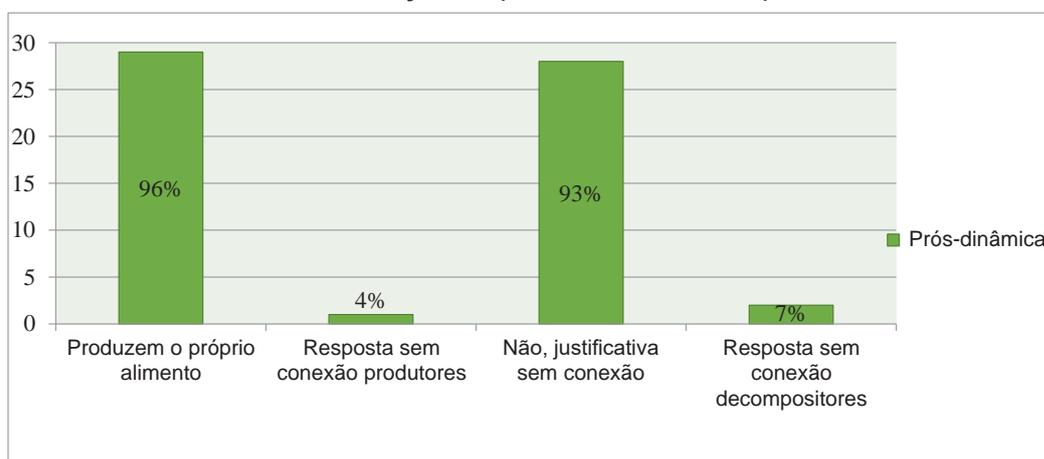


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Na pergunta 04, cerca de 96% disseram que os produtores são seres que produzem o seu próprio alimento, estando, portanto, no topo das teias alimentares, e apenas 7% dos alunos não souberam responder corretamente. A respeito dos decompositores, com 93% das respostas, estes foram devidamente classificados como fungos e bactérias, mostrando que os alunos relacionaram os mesmos a reciclagem da matéria, evidenciando a importância desse processo

para a manutenção equilibrada da vida no planeta; os outros 4% restantes não responderam dentro do esperado. Para Correia (2002), “É de suma importância conhecer a teia alimentar decompositora que tem um papel fundamental em modificar a disponibilidade de nutrientes para as plantas”. Importante frisar que, de todos os níveis tróficos, o nível dos decompositores foi o que mais causou fascínio nos alunos, que questionaram e buscaram por informações (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Definição de produtores e decompositores

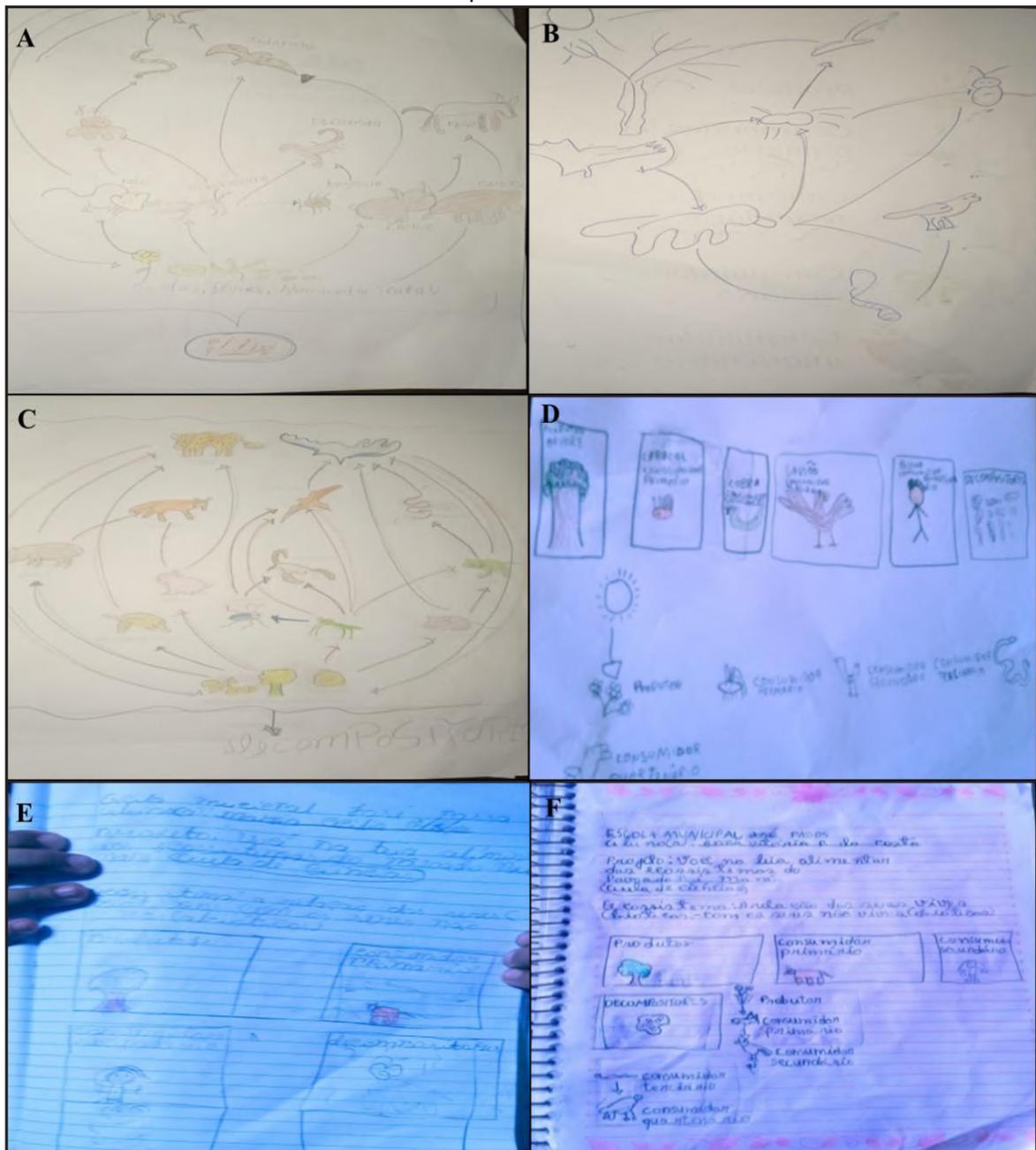


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para trazer mais veracidade à pesquisa, foi solicitado aos alunos que retratassem novamente o ecossistema do açude do Canadá. Assim, foi possível constatar a evolução destes após a participação na aula e na dinâmica sobre teia alimentar, e também

através dos desenhos, que estão devidamente organizados com a presença de níveis tróficos, nomenclaturas corretas e alguns com conexões entre as cadeias alimentares formando uma teia alimentar, como mostrado na figura abaixo (Figura 3):

Figura 3 - Desenhos e anotações feitos pelos alunos do 5º ano da escola José Passos na fase pós-dinâmica.



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Sob tais argumentos, Lopes e Barros (2019) afirmam que:

O uso de metodologias lúdicas no ensino de Ecologia para o ensino fundamental mostra-se uma ferramenta inovadora e eficaz, promovendo a aproximação entre alunos e seu objeto de estudo, permitindo a compreensão da temática, a aprendizagem dinâmica e pra-

zerosa, com construção de valores, caminhos e modelos mentais elaborados pelo próprio discente.

Os fatores limitantes existem, assim como no desenvolvimento de qualquer metodologia, mas, felizmente, não superam essas possibilidades e contribuições de de-

envolver uma AI. Sendo estes fatores carga horária comprimida, falta de planejamento, carência de recursos e até mesmo de conhecimento por parte do professor de ciências de trilhar por esse método. Nesse caso, quando nos deparamos com respostas de alunos sem conexão e até ausência de resposta, vemos que a falta de conhecimento sólido e coerente demonstra que estes não tiveram uma exposição adequada aos conteúdos que tratam de relações de alimentação entre os seres vivos, nem em relação às cadeias alimentares e tampouco a respeito de teias alimentares, sendo essa ausência um fator limitante à compreensão de conteúdos interligados a estes.

Todavia, uma das possibilidades que merecem destaque é o fato desses alunos residirem em zona rural, com uma biodiversidade de ecossistemas, sendo essa uma riqueza para se trabalhar em diferentes conteúdos de ecologia. O fator primordial dessa AI, para o aprimoramento sobre teias alimentares, é o potencial problematizador desta, interligando um ecossistema conhecido, mas pouco explorado cientificamente pelos alunos e professores, a um conteúdo complexo, tornando os alunos construtores do próprio conhecimento, contribuindo, de maneira significativa, em habilidades e competências peculiares aos alunos do ensino fundamental maior, como foi sendo pontuado no decorrer desse trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse estudo, percebeu-se uma mudança significativa nas percepções dos alunos, quando comparadas às atividades prévias e pós desenvolvimento da AI. Assim, acredita-se que, com relação ao tema abordado, os objetivos foram alcança-

dos de forma considerável, ressaltando a importância da aprendizagem através de estudos investigativos.

Por meio desse estudo, foi possível constatar que a realização de atividades investigativas, na disciplina de ciências, ainda são insuficientes na escola José Passos, isso se deve principalmente à falta de infraestrutura da escola, ausência de formação inicial na área das ciências, capacitação em atividades investigativas, assim como por outros fatores limitantes da ação de qualquer prática inovadora: tempo, recurso didático, planejamento organização, gestão e conhecimento a respeito das atividades investigativas.

A partir do exposto, propõe-se que o desenvolvimento planejado de atividades investigativas, na disciplina de ciências, ganhe mais espaço no processo de ensino-aprendizagem e que sejam organizadas e concretizadas com o apoio de toda a comunidade escolar, pois tais atividades só serão um método significativo e válido se forem adaptadas às estratégias construtivistas.

Entende-se que esse tipo de pesquisa precisa ser mais bem divulgado no campo das ciências, pois favorece o entendimento amplo das atividades investigativas, assim como serve de apoio para futuros estudos a serem realizados neste mesmo contexto. Ao final da pesquisa, conclui-se que os fatores que limitam a realização de atividades investigativas, utilizando o conteúdo teias alimentares, na referida escola, felizmente, não superam as inúmeras possibilidades dessa prática para o processo de ensino-aprendizagem de ciências. No entanto, muita coisa precisa mudar para que, de fato, essa prática passe a ser comumente utilizada como estratégia metodológica no ensino de ciências dentro da maioria das salas de aula.

REFERÊNCIAS

- ALEGRO, Regina Célia. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. Tese de Doutorado – UNESP, Marília, São Paulo, 2008.
- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p.291–313, 2002.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CORREIA, Maria Elizabeth Fernandes. **Relações entre a diversidade da fauna de solo e o processo de decomposição e seus reflexos sobre a estabilidade dos ecossistemas**. Documento 156- EMPRABA. Seropédica, RJ, 2002
- GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química nova**, v. 27, n. 2, p.326-331, 2004.
- GIANI, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2010. 190 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.
- HASUE, Fabio Matsu; UIEDA, Virginia Sanches; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **Teia alimentar e sua aplicação em ciências naturais no ensino fundamental: um estudo de caso em riacho no estado de São Paulo**. 2004.
- HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011.
- LEDERMAN, Jonh. Ensino por investigação e reformas curriculares. **Ciências em pauta**, v.27, n. 4, 2006.
- LOPES, Gisele Gomes Parnaíba; BARROS, José Deomar de Souza. **O lúdico como metodologia no ensino de ciências naturais: brincando com a teia alimentar**. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – V CONAPESC, 2009.
- MATOS, Santer Alvares de *et al.*. Análise da eficácia do jogo dos quatis no ensino de ecologia na 5ª série do ensino fundamental. **Ciência em Tela**, v.3, n.2, 2010.
- PAIS, Heloisa Mirian *et al.* A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental. **Braz.J. of Develop**. Curitiba, v.5, n. 2, p. 1024-1035, fev. 2019.
- RANGEL, Mary. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. 2. ed. Papirus: 2005.
- RICHTER, Elivelto. *et al.* Aprendendo e construindo saberes sobre teias e cadeias alimentares. XII EIE – Encontro sobre Investigação na Escola. **Revista de extensão, CCNEXT**, Santa Maria, v. 3, 2016.
- SANTOS, Paula Regina. **A importância da experimentação na formação inicial e suas implicações no processo de ensino e na práxis dos professores de ciências**. 2013. 90 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.
- SANTOS, Selma; MACIEL, Maria Delourdes. As interações CTSA no ensino de ecologia: um estudo sobre cadeia alimentar. **IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de Las Ciencias**. Girona, 9-12 de septiembre – 2013.
- SCHEIN, Zenar Pedro; COELHO, Suzana Maria. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro. Ens. Física**, v.23, n.1, p. 68-92, abril, 2006.
- SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Construção do conhecimento e ensino de ciências**, Brasília, ano 11, n.55, jul./set. 1992.

SILVA, Heloísa Oliveira Bernardo da *et al.* **Conhecendo e construindo a base da teia alimentar aquática. Anais [...]** V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/45509>. Acesso em: 30 out. 2021 .



EIXO

4

AMBIENTE

AGRICULTURA ECOLÓGICA: projeto ambiental de cultivo de plantas nativas, exóticas, medicinais e ornamentais

Deles Pereira Araújo
Ana Paula Sampaio Amorim
Laíce Fernanda Gomes de Lima

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das novas tecnologias de produção, os problemas ambientais determinam o destino do mundo em direção ao caos. Por isso, é necessária a urgente implantação de um modelo de desenvolvimento sustentável, antes que os danos ocasionem fenômenos naturais irreversíveis. Além disso, com o preço dos alimentos aumentando, a insegurança alimentar é frequente em algumas famílias brasileiras e o alimento não chega à mesa. Com isso, a desigualdade econômica, gerada por esse processo, produz a miséria extrema.

A população procura um equilíbrio ecológico com a natureza, para que as futuras gerações possam usufruir dessas belezas naturais. Nesse sentido, acredita-se na hipótese de que, se projetos com essa finalidade fossem implantados em cada escola do Brasil, a natureza estaria muito mais preservada, pois o processo de produção de grande parte dos alimentos consumidos nas escolas seria autossustentável. Além disso, importantes lições de cidadania e comprometimento com a natureza estariam sendo ensinadas aos alunos, formando pessoas conscientes dos seus direitos e deveres perante a sociedade.

Portanto, este trabalho pretende descrever o projeto de agricultura ecológica implantado na escola Íris Bulgarelli, na comunidade Santa Rita, zona rural do município de Carolina, no estado do Maranhão. Busca-se ressaltar a importância da agricultura ecológica

para integrar a escola à comunidade, estimulando o processo de produção de mudas para o plantio em áreas devastadas, assim como no cultivo de ervas medicinais e plantas utilizadas na jardinagem.

Destarte, alguns questionamentos orientam o procedimento desta pesquisa, aos quais procuram-se responder no desenvolvimento do estudo. Entre estas indagações, pode-se apontar: Como a Agricultura Ecológica pode ajudar na preservação do meio ambiente? Quais são os benefícios de implantar um projeto autossustentável de cultivo de plantas? Qual é o vínculo que se cria na escola Íris Bulgarelli, junto com a Comunidade de Santa Rita? O que aconteceria se projetos como estes fossem implantados em cada escola do Brasil? Quais são as perspectivas para um futuro melhor na zona rural de Carolina/MA?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A agricultura ecológica e o ambiente

A Agricultura Ecológica é baseada nos princípios da boa relação entre o ser humano e o meio ambiente. Isto não quer dizer que este não possa retirar o sustento dos recursos naturais, pois pode fazê-lo de forma autossustentável. Por conseguinte, a sustentabilidade é a única forma de garantir a qualidade de vida das futuras gerações, sendo prudente deixar como herança um lugar de residência e uma fonte de sustento material.

Assim, essa produção vai garantir renda para as famílias, que podem vender as mudas das árvores para conseguir custear a manutenção do lugar.

A agricultura ecológica pode ser conceituada, segundo Altieri (1992), como sendo a exploração da terra de maneira sustentável, respeitando as comunidades indígenas que habitam aquele ecossistema. Deste modo, famílias que podem estar em vulnerabilidade alimentar conseguem adquirir, de forma fácil, o sustento para sua família. Assim, seria possível acabar com a fome que tanto tem castigado a humanidade, sobretudo durante a pandemia da COVID-19.

Nas considerações de Cribb (2007), a horta escolar ensina às crianças sobre uma consciência ecológica que todo ser humano deve ter. Por conseguinte, os alunos aprendem a alimentar-se melhor e a dar mais valor ao que comem, ficando mais fortes e saudáveis sem ter grandes dispêndios. Dessa forma, a horta escolar faz uma ligação do indivíduo com a fonte material que lhe serve de sustento durante toda a vida, sendo autosustentável e bem organizada, com controle de pragas e ervas daninhas de forma ecologicamente correta.

Além disso, com o desenvolvimento de atividades de Agricultura Ecológica, os alunos se sensibilizam para preservar o meio ambiente onde a unidade escolar se encontra: ao cultivar mudas para serem replantadas em áreas degradadas, estão aprendendo a ser cidadãos de um planeta com danos potencialmente irreversíveis, ocasionados pela ação do ser humano. Então, ao produzir plantas ornamentais, estão cuidando do ambiente e dando uma melhor visibilidade à escola, com uma variedade de cores e com flores e folhas das mais distintas formas.

De acordo com Leff (2001), os problemas ambientais são mais complexos do que se imagina, pois envolvem uma multidimensionalidade de fatores. Nesse sentido, é necessário que seja empregada uma abordagem interdisciplinar, na qual várias áreas do saber contribuam com as pesquisas, procurando dar soluções aos dilemas, como a miséria extrema, destruição da Floresta Amazônica, insegurança alimentar, multiplicação de pragas e doenças, entre outros. Por isso, é preciso um tratamento mais holístico a este assunto, a fim de trazer soluções definitivas.

2.2 Projetos de agricultura ecológica em escolas rurais

As atividades escolares devem ser voltadas para a realidade socioeconômica e cultural da comunidade. Nesta lógica, se alguma família da comunidade está passando necessidade de recursos econômicos, a escola precisa pensar em soluções permanentes para que este problema seja solucionado. Então, a aprendizagem seria muito mais significativa para os alunos, pois serviria para resolver problemas que estão às vistas de todos e, muitas vezes, a comunidade não consegue dar uma solução.

Nesta sequência, este projeto consiste na produção e plantio de mudas de plantas nativas que estão desaparecendo do bioma maranhense. Assim, se envolve toda a comunidade para plantar essas mudas em lugares degradados pela ação do ser humano. Deste modo, os alunos aprendem a cuidar da natureza, preservando não só as árvores, mas também os animais que vivem nesse ecossistema.

2.3 O compromisso da escola rural com o meio ambiente

De acordo com Cribb (2007, p. 32), apenas a partir da segunda metade do século XX, as questões ambientais começaram a ocupar o pensamento dos líderes mundiais e gestores públicos. Com isso, movimentos ligados à preservação do meio ambiente iniciaram uma pressão sobre o poder público, para impedir que os próprios seres humanos acabem com a natureza. Por isso, como o monopólio de empresas multinacionais na produção de alimentos está deixando estragos no bioma maranhense, projetos de Agricultura Ecológica, nas escolas, são excelentes estratégias para formar cidadãos conscientes e prudentes.

Além do mais, a Educação Ambiental estabelece uma ligação harmoniosa entre o ser humano e a natureza, da qual este depende para se alimentar e depositar os seus dejetos. Segundo Sorrentino *et al.* (2005), é urgente uma revolução na consciência ambiental, pois o planeta já está chegando a patamares irreversíveis de degradação, o que compromete a sobrevivência da coletividade e não apenas do indivíduo. Assim, é necessário que todos se conscientizem de forma unânime, visto que não dá mais para esperar iniciativas dos órgãos governamentais.

Nas considerações de Gallo (2000), os problemas ecológicos devem ser tratados de forma interdisciplinar, envolvendo várias áreas de pesquisa, não apenas as ciências biológicas, mas as ciências sociais e econômicas. Nesta ótica, a ecologia se apresenta como uma nova forma de conhecimento que precisa ser colocada em prática urgentemente, antes que seja tarde demais.

Assim fazendo, as gerações de hoje vão ter condições de continuar vivendo, caso contrário, será um desastre planetário.

Por conseguinte, a função do professor, como educador ambiental, é essencial para poder fazer um mundo melhor já a partir de hoje. Por este motivo, o Projeto de Agricultura Ecológica na escola Íris Bulgarelli, na Comunidade de Santa Rita, é um ótimo exemplo a ser seguido por outras escolas públicas brasileiras, para que possam ser reflorestadas todas as áreas que outrora tiveram uma vegetação exuberante. Então, este deve ser o compromisso de todo ser humano que pretende ficar vivo e em pleno equilíbrio com a natureza. Portanto, a escola mantida pela Secretaria Municipal de Carolina, no estado do Maranhão, está de parabéns por iniciativas como esta.

Conforme o pesquisador Jacobi (2003), para ter sucesso na Educação Ambiental, é necessário incluir o caráter social do ser humano. Entre os valores que precisam ser levados em conta, estão os valores culturais, judiciais, civis, morais, entre tantos outros. Desta sorte, o trabalho de conscientização da população está sendo o trabalho mais difícil, pois o ser humano, às vezes, consegue burlar os órgãos de controle e causa danos irreparáveis ao meio ambiente. Porém, o simples fato de colocar o infrator destruidor da natureza na prisão não basta, é necessário mudar o seu pensamento e convencê-lo que defender a natureza vale mais a pena do que destruí-la.

Nesta continuidade, o Projeto de Agricultura Ecológica na escola Íris Bulgarelli, em Santa Rita, está trabalhando, nos alunos, não apenas a consciência ecológica, mas está os colocando em contato com outras disciplinas, como matemática, ao fazer as medições e calcular o número de árvores a

ser plantado em uma determinada área destruída. Ademais, exercita a física, ao colocar as mudas em ambientes que forneçam condições ideais para a sua perpetuação. Contudo, o maior exercício é o da solidariedade, princípio fundamental para a vida em sociedade.

Nas conclusões de Gallo (2001), o currículo deve ser flexibilizado de acordo com o perfil sociocultural dos alunos, assim como das suas características locais e regionais. Assim fazendo, os temas transversais a serem discutidos devem estar articulados, para que sejam feitos projetos que ajudem à comunidade a resolver problemas de forma definitiva. Desta forma, é notório que a Floresta Amazônica está sendo destruída por pessoas que um dia frequentaram uma sala de aula, mas não aprenderam lições de ciências ambientais, porém, agora o assunto é fundamental para o futuro do planeta.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998), o currículo do aluno deve levar em consideração não apenas a dimensão pedagógica do problema, mas as consequências e urgência que as questões ambientais merecem na atualidade. Deste modo, é obrigatório que a escola procure formar uma pessoa ecologicamente correta, por meio de uma conscientização diária, onde o aluno aprenda e coloque em prática no seu cotidiano. Com isso, são recomendadas atividades pedagógicas que contemplem estes temas de forma lúdica, para ter maior assimilação por parte das crianças e dos adolescentes.

Finalmente, conforme Freire (2000), é dever da escola lutar pelos fundamentos éticos dos alunos, para que estes tenham respeito uns com os outros, assim como pela natureza. De acordo com este

grande educador brasileiro, o ser humano precisa respeitar também os animais, os rios, as florestas, enfim, tudo o que serve para garantir às pessoas um bem estar físico e mental. Desta forma, ele defende que, nestes tempos contemporâneos, a ética ganha cada vez mais importância, devendo, portanto, ser estudada em sala de aula.

3 METODOLOGIA

A agricultura ecológica e a educação ambiental vêm sendo as duas alternativas para uma economia sustentável em uma comunidade no município de Carolina, no estado do Maranhão. Deste modo, foi implantado um projeto ambiental na comunidade de Santa Rita, localizada no Vale do Itapecuru, Km-28 da BR-230, mais especificamente, na Escola Municipal Íris Bulgarelli. Este projeto consiste no cultivo de plantas nativas, exóticas, medicinais e ornamentais, utilizadas tanto para recuperar a Amazônia Maranhense quanto para jardinagem e remédios caseiros.

Além disso, foi realizada uma pesquisa de campo com observações feitas *in loco*, onde é desenvolvido o projeto de Agricultura Ecológica.

Neste seguimento, para estimular o trabalho em equipe, a turma do 9º ano foi dividida em grupos. Com isso, primeiramente, foi feito um planejamento onde foram distribuídas as atividades para cada um dos grupos. Assim, a primeira equipe foi designada para conseguir as sementes; a segunda, para produzir as mudas; a terceira, para plantar as árvores; e a última, para regar. Desta maneira, foi possível a participação de todos, criando um espírito de união.

Ao todo, foram realizados 3 encontros com a turma do 9º ano da escola municipal Íris Bulgarelli, onde compareceram 17 alunos. No primeiro momento, em sala de aula, foi explicado como o projeto funcionaria, numerando o que seria realizado e como as mudas seriam produzidas. No segundo momento, foi abordada a teoria da biologia que caracterizava cada espécie de planta. Enfim, no terceiro momento, foi realizada a jornada de campo, onde os alunos se deslocaram para uma área bastante degradada pela ação do homem.

As plantas ornamentais e medicinais foram plantadas nos quintais de vizinhos da escola, onde eram levadas pelos alunos até as casas das pessoas, sendo feito o plantio na mesma hora da entrega. Deste modo, foi realizada uma pequena palestra sobre as características das plantas, explicando aos moradores onde as plantas

surgiram e quais são as condições ambientais ideais para o cultivo destas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia do Projeto de Agricultura Ecológica na escola Íris Bulgarelli, na Comunidade Santa Rita, mostra-se inovadora, pois aborda o que existe de mais urgente a ser resolvido, que é a questão do meio ambiente (Figura 1). Por isso, essa ideia deve ser copiada em cada Unidade Escolar do ensino brasileiro, até mesmo naquelas da zona urbana. Visto que, se outros alunos tivessem feito isso, no passado, a situação não tinha chegado a limites extremos, pois ainda teria boa parte da superfície da terra coberta por vegetação, sem necessidade de estar passando pela ameaça de pandemias e desastres naturais.

Figura 1 - Entrada da Comunidade Santa Rita, Carolina, Maranhão.



Fonte: Próprios autores (2021)

A horta escolar remete ao currículo escolar, onde conteúdos alternativos são ofertados, para que os alunos escolham o que querem estudar. Neste caso, os

alunos de escolas rurais, como a Unidade Escolar Íris Bulgarelli, na Comunidade de Santa Rita, estão tendo a oportunidade de estudar ciências naturais por meio de ati-

vidades que são essenciais para o mundo contemporâneo, quando a natureza está sendo destruída (Figura 2). Então, estudar questões ecológicas deve ser prioridade para toda escola pública, visto que é uma questão urgente para resolver.

Figura 2 - Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II da Unidade Escolar Íris Bulgarelli, na Comunidade de Santa Rita, Carolina, Maranhão.



Fonte: Próprios autores (2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que, com esse tipo de projeto, a escola busque formar pessoas que façam, hoje, para que outros façam amanhã, visto que o individualismo é um inimigo mortal para o ser humano. A pandemia da Covid-19, com certeza, nos fez repensar várias coisas em relação à educação, mostrando de forma clara que o futuro é incerto para todo mundo, não só para os países pobres. Então, estados como o Maranhão devem fazer a sua parte, para que o planeta não tenha ondas de calor com inversão térmica, o que seria fatal para todos os seres vivos do planeta.

As atividades de Agricultura Ecológica realizadas dentro das dependências da escola, não só dá um bom exemplo sobre o que tem que ser feito, como também humaniza ainda mais quem está envolvido nelas, pois é colocado respeito por tudo o que existe na terra para nos servir. Com isso, os alunos e alunas, crianças e adolescentes, se envolvem com mais interesse nas questões ambientais, pois é menos provável que um indivíduo educado destrua o que é de todos.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. (1992). **Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas**. CETAL, Valparaíso.

ALVES, Nilda. (org.). **Criar currículo cotidiano**. São Paulo: Cortez Editora, 2004. Série Cultura, Memória e Currículo; vol. 1.

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, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 9 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 8 dez. 2021.

CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto. A horta escolar como elemento dinamizador da educação ambiental e de hábitos alimentares saudáveis. **Anais [...]** VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo. Editora Unesp, 2000.

GALLO, Sílvio. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-

disciplinar. *In*: ALVES, Nilda.; GARCIA, Regina Leite. (orgs.) **O sentido da escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

GALLO, Sílvio. Transversalidade e meio ambiente. *In*: **Ciclo de palestras sobre o meio ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

JACOBI P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, mar., 2003.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Editora Cortez, 2001.

SORRENTINO, Marcos. *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, 2005.

BIOMA CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma estratégia investigativa através da educação ambiental

Áurea Kely da Silva
Maria Gabriela Sampaio Lira
Samira Brito Mendes

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior diversidade, com um amplo conjunto de ecossistemas, divididos por biomas. Nos últimos anos, têm se observado nos biomas brasileiros um crescente aumento de problemas ambientais, tais como: desmatamento, degradação do solo, extinção de espécies, entre outros. De acordo com o IBGE (2007), Cerrado e Amazônia juntos representam 97% da área desmatada, podendo trazer grandes consequências para a biodiversidade, ameaçando todas as suas formas de vida, levando-as à extinção.

Para Roos e Becker (2012, p.5),

As diversas espécies existentes em nosso planeta merecem todo o nosso respeito. Além disso, a manutenção da biodiversidade é fundamental para a nossa sobrevivência, visto que é necessário planejar o uso e a ocupação do solo nas áreas urbanas e rurais, considerando que é importante ter condições dignas de moradia, trabalho, transporte e lazer, áreas destinadas à produção de alimentos e proteção dos recursos naturais.

Sabe-se que algumas pessoas não têm noção sobre o impacto que a destruição da natureza pode causar ao planeta e à qualidade de vida humana, muitas vezes por falta de consciência, causada por ausência de conhecimento e na grande parte por ganância. Assim, com base nas ideias de Roos e Becker (2012), deve-se incluir ações para alcançar a conscientização ambiental,

a adoção de valores, atitudes, habilidades e comportamentos ambientalmente adequados ao desenvolvimento sustentável e à conservação do ambiente.

Segundo Bizerril e Faria (2003), o tema Cerrado é trabalhado principalmente no 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, tanto na disciplina de Geografia quanto na de Ciências, em ambas de uma forma descritiva, tratando, principalmente, dos aspectos biológicos. Os aspectos culturais do bioma e os impactos negativos causados pela ação do homem são tratados de maneira superficial. Assim, deixa-se de abordar aspectos como a exploração da madeira do Cerrado, que pode representar elevada lucratividade e reforça o cenário já bastante pessimista para esse bioma (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

No Maranhão, a situação não é diferente. As plantações de soja vêm ocupando áreas extensas de vegetação nativa, tornando-se cada vez mais agressivas (SILVA *et al.*, 2008). No entanto, torna-se fundamental que os alunos não só conheçam as características do Cerrado, mas também passe a conhecer a legislação que defende as ações antrópicas no estado do Maranhão. A partir de conhecimentos teóricos apontados em sala de aula, os discentes saberão o que defender e por que se deve preservar e conservar a fauna e flora do Cerrado, pois, de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2005):

Art. 1º Fica instituído, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado - Programa Cerrado Sustentável, com a finalidade de promover a conservação, a restauração, a recuperação e o manejo sustentável de ecossistemas do bioma Cerrado, bem como a valorização e o reconhecimento de suas populações tradicionais. (BRASIL, 2005, p. 7).

Como bioma, o Cerrado é fonte de vida, existindo leis e programas que buscam promover educação ambiental referente à sua conservação e preservação, sendo que um primeiro passo nesse sentido se dá por meio de atividade investigativa, buscando-se desenvolver habilidades e competências cognitivas, proporcionando maior oportunidade de refletir sobre o trabalho a ser desenvolvido.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar o conhecimento dos alunos sobre o Bioma Cerrado e sensibilizá-los através de atividades investigativas de Educação ambiental que visem à conservação desse bioma. A escolha da temática visou demonstrar aos alunos o quanto precisam conhecer o bioma local para poder preservá-los das grandes ameaças, que estão ligadas, principalmente, à ação antrópica, ou seja, à atuação do ser humano. Proteger as áreas do Cerrado que ainda existem é garantia de água, alimentos, medicamentos e muitos outros benefícios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Atividade investigativa no ensino de Ciências

Atividades investigativas representam ferramentas diretoras do processo de ensino-aprendizagem, tornando-se instru-

mentos essenciais para a formação de cidadãos participativos, capazes de estabelecer relações entre o conhecimento das ciências e as tecnologias associadas. Diante disso, a utilização de Atividades Investigativas no Ensino de Ciências tem se ampliado cada vez mais nos últimos anos.

Para Carvalho (2013, p. 20), as atividades investigativas têm “o objetivo de levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas”. Dessa forma, é preciso trazer para a sala de aula momentos de descobertas que façam sentido para o aluno, que se constituam em problemas reais e desafiadores, para que ele sinta vontade de refletir sobre o que está sendo investigado.

Definir o papel das atividades investigativas no ensino de Ciências, quais os desafios a serem enfrentados e que modalidade de investigação é a mais adequada para ser desenvolvida com os alunos nos remete a uma discussão a partir de trabalhos de autores que investigaram esse assunto e que nos levam à reflexão do papel dos experimentos no ensino de Ciências. Para essas autoras, deve existir nas aulas uma constante interlocução entre os saberes cotidianos e científicos e um confronto de ideias diversificadas dos alunos e dos professores com a teorias cientificamente aceitas e dessas teorias com os resultados obtidos experimentalmente.

De acordo com Wartha e Lemos (2016), a abordagem investigativa tem como objetivo levar o aluno aos estímulos de manipulação de ideias. O intuito de se trabalhar esse tipo de atividade é levar o aluno à participação ativa e efetiva na atividade intelectual. Esse método estratégico para o ensino pode possibilitar argumentações entre alunos e professores, tornando, assim, as aulas mais interativas e dialogadas.

Portanto, a atividade por investigação no ensino de Ciências é melhoria de conhecimento, principalmente em séries iniciais, sendo fundamental para fomentar nos alunos a busca por desenvolver conhecimentos e habilidades de investigação a fim de encontrar respostas e soluções para seus questionamentos e fundamentos formulados.

2.2 Bioma Cerrado

“O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro que ocupa uma área de 2 milhões de km², que corresponde a 25% do território nacional”, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007, p. 2), sendo constituído por gramíneas, arbustos e árvores esparsas com caules retorcidos e raízes longas. De acordo com Corrêa (2001), esse bioma se destaca por sua diversidade, devido à sua grande extensão territorial, posição geográfica, flora variada e por sua enorme riqueza hídrica. É considerado um *Hotspot*, uma área de priorização para a conservação, já que sofre constantemente a ação antrópica, por meio de queimadas, atividades agrícolas e a agropecuária, que reduzem a biodiversidade de diversas espécies (AGUIAR; CAMARGO, 2004). A preservação do Cerrado é indispensável para o equilíbrio ambiental brasileiro, pois a existência dos demais biomas está estritamente ligada à preservação deste (MIRANDA, 2015, p. 8).

Sobre o Bioma Cerrado, Miranda (2015, p.10) afirma que:

O Cerrado é importante para vida humana, pois seus recursos proporcionam diversos benefícios, no que diz respeito à sua diversidade biológica, que é reconhecida como a savana mais rica do mundo, e principalmente em relação à água, pois nele encontram-se as três grandes bacias hidrográficas da América do Sul:

Amazonas, Paraná e São Francisco, e diversas nascentes que abastecem os rios brasileiros. Ocupa cerca de 22% do território nacional, mas, infelizmente sua região legalmente protegida não chega a 10%.

Em vista disso, o que parece ser necessário é haver mais áreas protegidas, com leis rígidas e também pessoas com conhecimento das consequências de suas ações ao bioma, pois os impactos causados pela ação antrópica têm gerado grandes prejuízos ao Cerrado, como a extinção de espécies de sua biota, isto é, sua fauna e flora. De acordo com Miranda (2015), a biodiversidade do Cerrado contribui de forma essencial para sobrevivência, por isso a utilização dos seus recursos precisa ser feita de forma consciente e sustentável, sendo sua destruição acelerada um fator preocupante, que coloca em risco sua rica e diversificada biota.

Segundo Seniciato (2002), se o aluno obtiver conhecimento sobre a dinâmica dos ecossistemas, será capaz de decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade. A preservação, manejo e utilização adequados dos recursos naturais necessitam de uma nova escala de valores e do exercício pleno da cidadania, mas requer principal e fundamentalmente o conhecimento sobre recursos naturais. As escolas precisam trabalhar mais o Cerrado com os estudantes, para que possam conhecer melhor seu ambiente e se sintam pertencentes a ele, assim passando a preservá-lo e conservá-lo.

Por outro lado, vale mencionar a importância de políticas públicas que visem à preservação desse importante bioma, tais como projetos que colaborem para alertar e informar as pessoas que vivem nessas áreas, estimulando a utilização dos recursos de forma consciente e sustentável, respeitando as

espécies ameaçadas. Tais ações podem somar à implantação de aulas nas escolas demonstrando a importância da preservação e conservação do Cerrado.

2.3 Educação Ambiental

A importância da educação ambiental na sociedade é um assunto fundamental para a vida de todos e surgiu devido à necessidade de solucionar ou, pelo menos, amenizar os impactos ambientais. A Educação ambiental busca valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta e, desse modo, deve ser abordada nos diversos aspectos e espaços, promovendo a percepção do educando como cidadão. Cada vez mais, a educação ambiental tem mostrado sua importância no contexto histórico da humanidade, sendo fundamental a inserção de toda a comunidade e a participação de todas as entidades que formam os elos de uma sociedade. Por isso, é preciso considerar que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, que suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital. Ao se ter a educação ambiental poderá ter-se a racionalidade de utilização dos recursos que são disponibilizados pela natureza aos seres humanos em geral (ROOS; BECKER, 2012).

O Cerrado é parte importante do meio ambiente e sua preservação se faz necessária para a continuidade da vida humana. Sabe-se que a biodiversidade do Cerrado contribui de forma essencial para a sobrevivência, por isso a utilização dos seus recursos precisa ser de forma consciente e sustentável e sua destruição acelerada é fator preocupante que coloca em risco sua rica e diversificada fauna e flora. (MIRANDA, 2015 p. 13).

A falta de conhecimento muitas vezes provoca a destruição, pois muitas pessoas ainda não têm consciência sobre as consequências que podem causar com suas atitudes. Desta forma, fica evidente a importância do estudo sobre o meio ambiente, sobretudo do Bioma Cerrado, por meio de Educação ambiental nas escolas, em séries iniciais, possibilitando que as gerações atuais se tornem pessoas mais conscientes e comprometidas com a sustentabilidade.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Dr. Moacyr Bacelar Nunes, localizada à Rua da Poesia, Bairro Mutirão, na Zona Urbana, Coelho Neto. A escola funciona nos períodos matutino, vespertino e noturno, oferecendo curso de nível fundamental I, II e EJA (6º ao 9º ano) e possui 904 alunos matriculados (424 alunos no turno matutino, 381 no turno vespertino e 99 no EJA – Educação de Jovens e Adultos).

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa e quantitativa, consistindo em estudo investigativo no qual foram consideradas questões relacionadas ao conhecimento dos alunos em relação ao Bioma Cerrado. Este é um conteúdo essencial no âmbito educacional e social, já que trata de problemas do cotidiano e que deve ser levado em consideração, com seus pontos negativos e positivos, na abordagem das aulas. A pesquisa, por seu caráter investigativo, é um instrumento que pode melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem dos conteúdos e de vários temas relevantes para a sociedade. Isso ocorre porque o ambiente da sala de aula se torna mais dinâmico, com maior probabilidade de participação de todos

os alunos nas atividades propostas, além de possibilitar aos docentes uma prática reflexiva, transformando qualitativamente o processo educativo, uma vez que o ensino por investigação é uma das maneiras de se concretizar uma aprendizagem efetiva.

Na tentativa de adquirir maior familiaridade com o objeto de estudo, o professor cria condições para desenvolver a criticidade, a autonomia, a criatividade de seus alunos, a fim de que se tornem capazes de buscar seu próprio crescimento. Para Santos Filho (2005, p. 176), “pesquisar não é somente querer conhecer o assunto da pesquisa. Implica em mais alguns atributos, por exemplo, a escolha do método e da técnica, além da criatividade, imaginação, iniciativa, etc.”.

Este trabalho investigou uma visão de conhecimento sobre o Bioma Cerrado dos alunos do 6º ano da Escola Municipal Dr. Moacyr Bacelar Nunes, mas contando com a participação de somente 25 alunos. Devido à pandemia da Covid 19, as turmas estavam funcionando de forma híbrida e alguns alunos não estavam indo à escola. Os participantes foram informados sobre o tema e objetivos da pesquisa e os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As atividades foram realizadas em quatro aulas presenciais de 50 minutos. Levando em conta os desafios, o projeto foi aplicado em quatro etapas: pré-diagnóstico; desenvolvimento das atividades investigativas; pós-diagnóstico e análise dos dados.

3.1 Pré-diagnóstico

A primeira etapa consistiu no levantamento do conhecimento prévio dos alunos utilizando a ferramenta desenho. Foi so-

licitado a cada aluno que representasse algo sobre o bioma Cerrado, em forma de desenho, de acordo com seu conhecimento sobre o bioma.

3.2 Desenvolvimento das atividades investigativas

Em um segundo momento, realizaram-se duas aulas expositivas dialogadas de 50 minutos, demonstrando as características do bioma Cerrado e apontando os impactos ambientais que ele sofre, enfatizando-se, também, conceitos de preservação e conservação.

Na sequência, apresentaram-se dois vídeos, bem coloridos, representando a riqueza do Cerrado (<https://www.youtube.com/watch?v=jKbeeCbxesY>) e outro mostrando um pouco mais sobre os impactos (<https://www.youtube.com/watch?v=SeQi-5p145UY>).

Em seguida, foi sugerido que os 25 alunos se dividissem em três grupos de seis pessoas e um de sete, para que identificassem os elementos que compõem o bioma Cerrado, como por exemplo: o tipo de vegetação, fauna e flora e, posteriormente, formassem uma roda de conversa para a discussão do tema.

3.3 Pós-diagnóstico

Na terceira etapa, realizou-se uma atividade que consistiu em uma roleta com perguntas complementares sobre o ambiente do Cerrado, sendo as perguntas direcionadas ao aluno que rodava a roleta e completava a frase.

Dando sequência ao pós-diagnóstico da atividade investigativa, foi aplicado um

questionário com perguntas abertas e fechadas referentes ao aprendizado dos alunos sobre o bioma Cerrado no decorrer da atividade.

3.4 Análises dos dados

Por fim, os dados do questionário foram tabulados e o cálculo de frequências relativas das respostas foi realizado, representando o valor em porcentagem obtido pela multiplicação do valor de cada. Para tanto, foi utilizado o *Microsoft office Excel*.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Pré-diagnóstico

Ao analisar os desenhos dos alunos, percebeu-se que demonstraram uma visão distorcida do bioma Cerrado. Alguns desenhos caracterizavam cenários urbanos, com casas e árvores bem copadas, outros demonstraram jardins floridos com borboletas, rios com peixes, desenhos do sol e nuvens de chuva (Figura 1).

Figura 1 - Desenhos de alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental representando o Bioma Cerrado de acordo com sua percepção, antes das atividades investigativas.

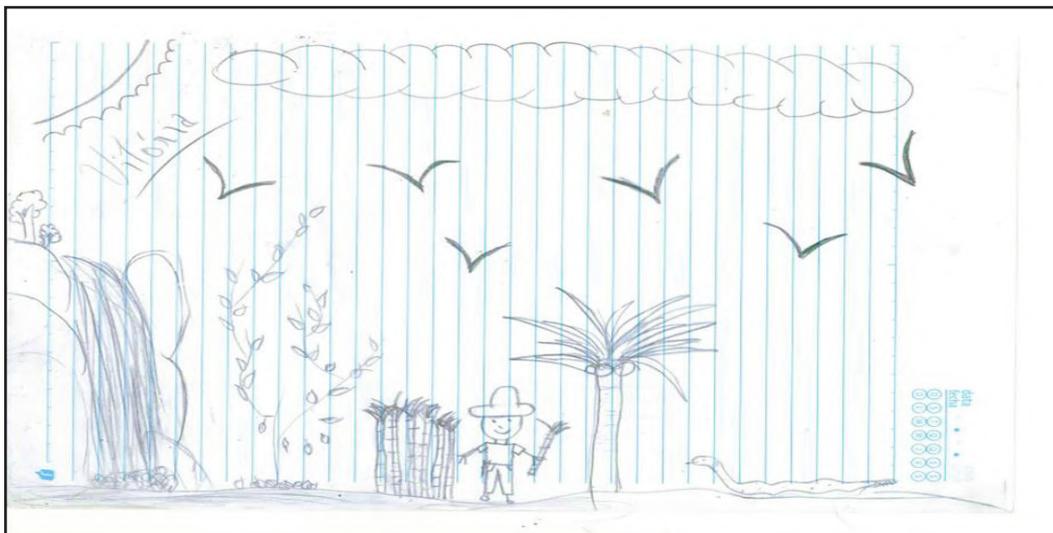


Fonte: Autoria própria (2021).

Convém observar que chamou bastante atenção o desenho da “aluna A”, que representou um pouco da entrada do município de Coelho Neto; a aluna fez o esboço de uma pessoa cortando a cana-de-açúcar, um morro, palmeiras de coco, que

são nativas da região (bioma Cerrado), uma cobra e pássaros voando. Embora ela não tenha demonstrado especificamente a biota do Cerrado, do ponto de vista dela, estava mostrando a fauna e flora de que tem conhecimento (Figura 2).

Figura 2 - Desenho do bioma Cerrado de acordo com a percepção da “aluna A” antes das atividades investigativas.



Fonte: Autoria própria (2021).

De modo geral, verificou-se que os alunos apresentaram dificuldades, porém conseguiram desenhar o que eles entendiam como cenário do bioma Cerrado. Por outro lado, poucas espécies de fauna e flora foram ilustradas, provavelmente por falta de associação do conhecimento com as espécies nativas desse bioma. A grande maioria dos alunos que participaram da aula não sabia do que se tratava o Cerrado, bem como desconheciam a importância de sua preservação, ficando evidente a importância de conhecer o Cerrado para preservá-lo adequadamente.

4.2 Desenvolvimento das atividades investigativas

Durante a aula expositiva e dialogada, discutiram-se as características do Cerrado, tais como: o clima, que é de uma região predominantemente tropical e a fauna e flora, que são bastante diversas. Senicita (2002) diz que o Cerrado atua como uma conexão com outros biomas, sendo um elo entre a Mata Atlântica, a Amazônia, a Caa-

tinga e o Pantanal. Ao compartilhar espécies com os demais biomas, o Cerrado se torna um local de alta diversidade, sendo considerada a savana mais rica em biodiversidade. Porém, essa riqueza se encontra a cada dia mais ameaçada, sobretudo devido ao consumo acelerado dos seus recursos.

No desenvolvimento das atividades, relataram-se as consequências da extinção de espécies para o ecossistema, com exemplos de animais que precisam de outros para se alimentar e como a falta de um determinado animal poderá acarretar um grande desequilíbrio para a natureza. Na sequência, foi abordada a agricultura e, ao discutir os plantios que os familiares fazem, os alunos relataram que os pais fazem o cultivo todos os anos em lugares diferentes, precisando cortar todas as árvores do local e realizar queimadas para poder fazer o plantio. Conversou-se com os alunos que existem mecanismos de adubação do solo sem precisar queimar, como a rotação de cultura, ou seja, a alternância do tipo de cultura, por exemplo: em uma época planta-se feijão, em outra ar-

roz, e assim segue a rotação. Esse sistema é utilizado visando aumento de produção e redução dos ataques de pragas, doenças e plantas daninhas, resultando em aumentos na produtividade das culturas envolvidas.

Levando em consideração a conversa sobre rotação de cultura, fica evidente que este é um dos mecanismos para diminuir a ação antrópica, ou seja, pela ação humana e, dessa forma, conseguir benefícios que venham a preservar o bioma Cerrado. Além da agricultura, foi citado aos alunos o quanto a biodiversidade do Cerrado é rica, sendo isso o que desperta maior interesse no seu consumo excessivo. A exploração do Cerrado nos últimos anos tem provocado grandes desastres, que reduzem cada vez mais o número de árvores, particularmente devido à prática errônea de aproveitamento das árvores para a geração de carvão com a finalidade de alimentar siderúrgicas e servir para diversas atividades no uso doméstico e no lazer (MEDEIROS, 2007).

Tendo em vista alguns relatos de estudiosos, dialogou-se bastante sobre as consequências do desmatamento, que além de ocasionar extinção de espécies de animais e plantas, poderá acarretar grandes impactos sobre os leitos dos principais rios do país. Salientou-se que o desmatamento teve início para dar lugar à agricultura, reflorestamento com determinadas espécies de maior interesse comercial e, principalmente, a urbanização. Tais discussões sobre o bioma em estudo foram levantadas buscando-se sensibilizar os alunos sobre o quanto é importante preservar esse bioma para eles mesmos e para as futuras gerações.

Vale ressaltar que o estudo foi aplicado aos alunos do 6º ano, o que pode fazer uma grande diferença em se tratando de

conhecimento adquirido. Pode-se fazer com que se tornem adultos aptos e com conhecimento para preservar o bioma no qual estão inseridos, podendo vir a ajudar a diminuir os impactos que têm ocorrido. Ao longo da aula, os alunos conseguiram associar que o assunto abordado sobre o tema não era novidade, diferindo-se, porém, pelo fato de que eles tinham apenas o conhecimento do cotidiano.

Logo em seguida, foram demonstrados dois vídeos. O primeiro, intitulado “Conhecendo a vegetação do cerrado”, foi sobre o conhecimento da vegetação do bioma Cerrado, com bastantes imagens ilustrativas para chamar mais atenção dos estudantes. Eles observaram atentamente o vídeo, que demonstrava plantas e animais predominantes do bioma, alguns deles fazendo comparação com determinado local que já haviam conhecido e outros até sorrindo das animações que o vídeo proporcionou.

O segundo vídeo apresentava o título “Cadê a árvore que estava aqui?” e mostrava uma pessoa conversando com um tamanduá, dizendo-lhe o quanto ele era lindo deitado em uma rede ao ar livre e que iria pôr uma rede para se deitar também, porém a árvore já teria sido cortada. Isso despertou uma tristeza na personagem, que se questionou por que estão cortando tantas árvores dessa forma. O mais interessante desse vídeo foi que despertou nos alunos um sentimento de melancolia pela pessoa que ficou triste por não conseguir colocar sua rede.

Para Silva (2009, p. 9), “o vídeo é um recurso que pode ser manuseado com facilidade para se atingir objetivos específicos, já que proporciona a visualização e a audição, toca os sentidos, envolve alunos”. Neste sentido, os vídeos instigaram os alunos sobre a importância do bioma Cerrado para

o ambiente e suas principais características, mostrando pontos de referência que vêm sofrendo grandes impactos.

Na roda de conversa que foi formada, todos os grupos expressaram suas ideias sobre a temática através de um representante de cada grupo. Assim, foram observadas diferentes respostas quanto ao aprendizado e sensibilização. Entre dois alunos, um deles afirmou: “*aprendi coisas novas como, por exemplo: eu não sabia que o bioma da nossa cidade era o bioma Cerrado*”; o outro aluno citou “*como é bonito as árvores todas verdinhas e fica tão feio queimadas*”. Alguns observaram no vídeo o tamanduá correndo por medo da pessoa e, de modo geral, os alunos estavam atentos aos vídeos e observaram a paisagem e os tipos de animais presentes.

Para Bomfim *et al.* (2017, p.05), “o vídeo foi utilizado como estimulador para introduzir um novo assunto e aguçar a curiosidade, o que fomenta o desejo de pesquisa para aprofundar o tema do vídeo e os conteúdos”. É um recurso que tira os alunos da rotina chamando sua atenção para o conteúdo abordado. Portanto, é possível afirmar que o desenvolvimento do estudo investigativo obteve um resultado positivo no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dos alunos sobre a importância de preservar o ambiente e, particularmente, o Bioma Cerrado.

4.3 Avaliando a proposta investigativa

Para diagnosticar o conhecimento dos alunos depois da realização das atividades, foi aplicado uma atividade chamada “Roleta do Modelo Pizza”, que consiste em uma pizza de oito fatias, cada uma com

uma frase voltada ao bioma Cerrado para ser completada. Cada aluno girou a roleta que parou em uma determinada frase para ser completada por ele. Uma das frases foi “o que mais me deixa triste no bioma cerrado é...” e alguns responderam: “*a queimada*”. Outra frase da roleta “quando vejo tanto animais em extinção vem o sentimento de”, os alunos completaram com “*tristeza*”. Uma outra foi “quando estou na natureza gosto de”, que completaram com “*gosto das sombras das árvores*”. A roleta foi feita com animações e de forma que pudesse ser girada, chamando mais a atenção dos alunos. Alguns responderam, já outros ficavam respondendo um pelo outro e ficaram pedindo para rodar a roleta várias vezes, mostrando que a brincadeira nesse momento já tinha se tornado uma competição de aprendizagem bastante divertida.

Dando continuidade ao diagnóstico de conhecimento sobre o projeto investigativo, aplicou-se um questionário voltado para verificar a compreensão da temática em estudo. Foi levado em consideração que alguns dos alunos apresentam dificuldade em leitura.

Percebeu-se que a maioria dos alunos (60 %) conseguiu responder ao questionário de forma sucinta, mas levando em consideração o pré-diagnóstico percebeu-se um grande avanço sobre o conhecimento da importância do bioma Cerrado. Deve-se observar que, naturalmente, a maioria não respondeu de forma clara, porém demonstraram ter adquirido certo conhecimento sobre o assunto. Por exemplo, um aluno citou parte da conversa que aconteceu na aula sobre agricultura, dentre outras, mostrando que no decorrer do projeto houve grande progresso.

Percebeu-se, também, que 25% dos alunos responderam de forma distorcida,

ou seja, eles participaram das atividades desenvolvidas assim como os demais, porém não tiveram o mesmo êxito ao responder ao questionário. Supõe-se que o que realmente pode ter acontecido com alguns alunos tenha sido a falta de compreensão das perguntas, pois apresentam dificuldades com leitura e escrita.

Por fim, 15% dos alunos não conseguiram responder de forma nenhuma, colocando somente seu nome e idade no questionário. Nesses casos, de acordo com eles mesmos, não conseguiam responder o porquê de não conseguirem ler as perguntas. Optou-se, então, pela realização da leitura das perguntas buscando facilitar a participação, mas, mesmo assim, esses alunos entregaram seus questionários sem resposta. Isso pode ser explicado talvez por conta da dificuldade de escrita, que se agravou bastante na pandemia, pois muitos alunos que já estavam bem avançados na leitura e escrita regrediram bastante. Por outro lado, Andrade (2011, p. 129) diz que o “ensino por investigação deve ir além das atividades técnicas instrumentalistas, como coleta e análise de dados, discutindo as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade”. Dessa forma, fica evidente que o ensino com as novas ferramentas certamente contribuirá para a aquisição de conhecimento pelos alunos, tornando-os mais ativos em relação ao aprendizado.

Portanto, através deste estudo, pôde-se observar progresso em relação ao ensino-aprendizagem dos alunos sobre o bioma Cerrado. Desse modo, fica evidente que as aulas desenvolvidas contribuíram para obtenção de conhecimento e que atividades investigativas, ou seja, métodos que possam enriquecer as aulas contribuirão fortemente para resultados positivos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou maior conhecimento sobre a temática do Bioma Cerrado estudada pelos alunos do 6º Ano do Ensino fundamental da Escola Municipal Dr. Moacyr Bacelar Nunes, do município de Coelho Neto-MA. Por se tratar de adolescentes que estão em fase de progressão, o projeto desenvolvido foi de grande relevância. Ao observar a realização das atividades voltadas para o ensino e aprendizagem dos alunos, foi possível perceber que eles se encontram um pouco distantes da realidade investigativa.

Com o desenvolvimento da atividade investigativa, verificou-se que houve, sim, uma percepção positiva em relação ao estudo do Cerrado, tema que é de extrema importância e deve ser abordado nas aulas de Ciências. Observou-se que os alunos têm um conhecimento mínimo do bioma em relação aos benefícios que ele proporciona e a sua importância para vida humana; porém, mesmo tendo pouca noção, reconhecem seu valor e consideram de extrema importância obter mais conhecimentos do bioma no qual residem.

Assim, o estudo possibilitou maior conhecimento aos alunos, sensibilizando-os sobre a necessidade de preservação do Cerrado, mesmo com atitudes simples que estão ao seu alcance, ou seja, ações do dia a dia que farão uma grande diferença para o ambiente. Portanto, são necessários projetos e pesquisas que, por meio de aulas e atividades investigativas, possam garantir o aprimoramento da construção de um espaço crítico, seja na sala de aula, seja em ambientes não formais.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Ludmilla Moura de Souza, CAMARGO, Amábilio José Aires de. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004.
- ANDRADE, Guilherme Trópia Barreto de. Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 13, n. 01, p. 121 – 138, 2011.
- BIZERRIL, Marcelo X. A.; FARIA, Dóris S. A escola e a conservação do Cerrado: Uma análise no Ensino Fundamental do Distrito Federal. **Revista Eletrônica do Mestrado em educação ambiental**, v. 10, jan./jun. p. 19-31, 2003.
- BOMFIM et al. **Biomass no Ensino de Ciências: uma abordagem através da Educação Ambiental**. In: XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, 2017, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 577, de 8 de novembro de 2005**. Institui o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado. Brasília - DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2005.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo. Cengage Learning, 2013. p. 1-20.
- CORRÊA, Rosângela. Linhas Críticas. **Revista Semanal da Faculdade de Educação**, v. 7, n. 13. Brasília-DF: UNB, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Inventários da Biodiversidade do Bioma Cerrado: **Biogeografia de plantas**. Rio de Janeiro, 2007.
- MEDEIROS, K, M. O planejamento ambiental e exploratório no bioma cerrado. 2007. **Revista Eletrônica de Geografia**, v.3, n.7, p. 19-37, out. 2011.
- MIRANDA, Heliana Aparecida de. **Cerrado: um bioma desconhecido a ser valorizado na escola**. 2015. 39f. Monografia (Curso de Especialização em Coordenação Pedagógica) – Centro de Formação Continuada de Professores, Universidade de Brasília, Brasília.
- OLIVEIRA, Maxwell Ferreira. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Catalão: UFG, 2011.
- ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spode. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** REGET/UFMS (e-ISSN: 2236-1170). v (5), n. 5, p. 857 - 866, 2012.
- SANTOS FILHO, J.C. **Pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2005.
- SENICIATO, T. **Ecossistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades de ensino de ciências**. 2002. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru.
- SILVA, H.G. *et al.* Estrutura da vegetação de um cerrado e a heterogeneidade regional do cerrado no Maranhão, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, p. 921-930, 2008.
- SILVA, Janete Borges. **O vídeo como recurso didático**. 2009. 26f. Monografia (Especialização em Mídias na Educação) – Programa de Formação Continuada em Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Chuí.
- TURMINHA PRESERVA CERRADO. **Episódio: Cadê a árvore que estava aqui?** Youtube, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/SeQi5p145UY>. Acesso em: 25 maio 2022.
- TURMINHA PRESERVA CERRADO. **Episódio: conhecendo a vegetação do cerrado**. Youtube, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/jKbee-CbxesY>. Acesso em: 25 maio 2022.
- WARTHA, E. J.; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 12, n. 24, p. 5-13, 2016.

COMPOSTEIRA DOMÉSTICA: uma abordagem no reaproveitamento dos resíduos orgânicos e na promoção de práticas sustentáveis com alunos do Ensino Médio da rede pública

Ana Leticia da Silva e Silva
Patrícia Fernanda Pereira Cabral
Monique Hellen Martins Ribeiro

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população vem causando um aumento significativo na quantidade de resíduos sólidos gerados no país, provocando um grande problema social e ambiental, sobretudo pela falta de políticas públicas para que esse material possa ser destinado a um local seguro.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, na Lei nº 12.305/2010 no art. 3º, inciso VII definiu que destinação final ambientalmente adequada compreende à reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, dentre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Uma das alternativas mais viáveis para a destinação correta dos resíduos sólidos orgânicos é a prática de compostagem, um processo de decomposição aeróbia, em que há a liberação de gás carbônico, vapor d'água e energia (SENA *et al.*, 2019). Por ser um processo simples e barato, facilita a decomposição da matéria orgânica produzindo um adubo de qualidade rico em nutrientes, que pode ser utilizado em plantas, hortas, na reposição dos nutrientes do solo, no crescimento das plantas e como fertilizante natural, reduzindo o consumo de agrotóxico (OLIVEIRA; AQUINO; CASTRO NETO, 2005).

A compostagem é um processo milenar de baixo custo capaz de reaproveitar a matéria orgânica, transformando-a em adubo natural. E por se tratar de uma atividade fácil de ser trabalhada nas escolas, pode ser inserida no ensino de Ciências/Química como uma forma de incentivar os alunos a descartarem o lixo orgânico de forma correta.

Segundo Vasconcelos (2021), a compostagem doméstica surgiu como uma tecnologia viável para tratamento dessa matéria orgânica tendo em vista que uma composteira pode ser facilmente confeccionada ou adquirida comercialmente e manipulada por qualquer interessado, desde que sejam seguidos os procedimentos de monitoramento adequados que resultarão em um composto final de excelente qualidade para aplicação em solos de ambiente urbano e rural.

Essa ideia tende a minimizar a quantidade de resíduos orgânicos que são produzidos nas residências, destinando esse material para ser reciclado. Uma das vantagens de realizar essa prática é o custo mínimo, sendo que pode ser realizada em pequenos ambientes, além de incentivar as pessoas a descartar o lixo de forma correta, desperta a importância da sustentabilidade para a nossa vida e para o planeta.

A preocupação com o descarte incorreto do lixo orgânico tem despertado ações para que esse problema seja amenizado por meio de políticas públicas mais sustentáveis que incentivem a população a se-

parar e destinar corretamente o lixo. Diante dessa problemática, se levantou o seguinte questionamento: de que maneira a compostagem pode contribuir na redução dos resíduos orgânicos? A compostagem pode ser utilizada como ferramenta na educação ambiental para a promoção de práticas sustentáveis com alunos da rede pública?

A compostagem contribui para acelerar o processo de decomposição da matéria, pois ajuda no reaproveitamento dos resíduos orgânicos transformando-os em adubo natural para ser utilizado em diversas finalidades. E por ser uma prática simples e de baixo custo, pode ser utilizada e adaptada em diferentes ambientes, principalmente nas escolas com a finalidade de incentivar os alunos a desenvolverem práticas sustentáveis que despertem uma consciência ambiental e mudança de hábito dos mesmos com relação à destinação correta desse tipo de resíduo, além de contribuir para reduzir o desperdício de alimento.

Esse tipo de atividade, quando utilizada como recurso no ensino de Ciências e Química, traz elementos do cotidiano dos alunos despertando-os para uma mudança de hábito, consciência ambiental, construções de valores e práticas sustentáveis dentro e fora do ambiente escolar, estimulando outras pessoas a cuidar do meio ambiente.

A compostagem, quando utilizada como um instrumento pedagógico no ambiente escolar, engloba os princípios da educação ambiental, uma vez que uma educação que se denomina ambiental deve ser pautada na visão sistêmica, onde todas as formas de vida e sistemas estão interligadas e interdependentes (CAPRA, 2003).

Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo geral utilizar a prática da com-

postagem como instrumento de ensino no reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e como forma de promover a educação ambiental. E objetivos específicos: compreender a separação do lixo orgânico para o processo; analisar o papel da compostagem no reuso de compostos orgânicos; contribuir com uma consciência ambiental por meio da mudança de hábitos dos educandos; verificar a eficiência da composteira como metodologia de ensino-aprendizagem e construir novos conhecimentos críticos acerca de atitudes sustentáveis pelos educandos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A destinação correta do lixo ainda é um grande desafio, visto que ainda há poucas ações concretas que incentivem a coleta seletiva do lixo. Com isso, o lixo produzido vai sendo depositado em lixões sem nenhum tipo de tratamento, causando sérios danos ao meio ambiente.

O saneamento básico é um dos princípios básicos que assegura a manutenção na qualidade de vida das pessoas, pois segundo a Lei nº 11.445/07, art. 2º, parágrafo 3º garante-se: “abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, o manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2007). E quando há falta de ações para destinação correta dos resíduos sólidos, acaba gerando vários problemas a população e comprometendo a qualidade de vida.

No Brasil, ainda existe um grande número de aterros sanitários, usados até hoje para depositar o lixo produzido. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2019), o aterro sanitário ainda é a forma predomina-

te de destinação final de resíduos de forma ambientalmente aceitável, mas ainda que seja uma alternativa a lixões e aterros controlados, que são impróprios, faz-se necessário investir em políticas de redução, reciclagem e valorização dos orgânicos para prolongar a vida útil dos aterros sanitários, reduzindo os gastos envolvidos com sua manutenção e também as emissões de gases de efeito estufa.

Por isso é fundamental buscar ações concretas para reduzir os aterros que existem no país, levando em consideração as consequências que eles vêm causando na qualidade de vida das pessoas e os problemas ambientais que são gerados.

Os materiais depositados nos lixões em sua maioria podem ser reaproveitados ou reciclados. Uma das alternativas viáveis para reduzir a quantidade de lixo produzido é a compostagem, uma prática utilizada a milhares de anos para degradação da matéria orgânica, apresentando baixo custo; além de ser uma prática sustentável, o material produzido é rico em nutrientes.

2.1 Educação Ambiental

A educação ambiental surgiu em meados da década de 1970 com a finalidade de tentar reduzir os impactos causados até então pelo homem à natureza. A conferência de Estocolmo já abordava mudanças de atitudes fundamentais para garantir a preservação do meio ambiente, através de ações que já tinham sido debatidas em outras conferências.

As questões ambientais estão sendo cada vez mais debatidas na sociedade devido ao número de problemas ambientais que vem surgindo todos os dias pelo uso indiscriminado dos recursos naturais; dessa forma, torna-se necessária a mudança de

comportamento das pessoas por meio da educação ambiental (SOUSA; FERREIRA; GUIMARÃES, 2019) que, segundo a Política Nacional de Educação Ambiental Lei nº 9795/1999, Art 1º, é definida como os processos que possibilitam ao indivíduo e à comunidade elaborar valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências focadas na preservação ambiental a fim de garantir qualidade de vida e sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Esse assunto é um tema transversal que pode ser trabalhado em todas as disciplinas, com alunos de diferentes faixas etárias, buscando conscientizá-los sobre a importância de se debater as questões ambientais. Trabalhar essa temática no ensino de Ciências auxilia na construção do conhecimento científico, utilizando ferramentas que despertem nos alunos o pensamento crítico e reflexivo em busca de solução, mostrando assim seu crescimento intelectual. Autores como Libâneo (2007) destacam a importância de trabalhar conteúdos transversais entre profissionais de várias disciplinas, em busca de uma interação que facilite a discussão do assunto trabalhado, para solucionar os problemas, facilitando a tomada de decisões.

A educação ambiental é considerada essencial para formar cidadãos conscientes, capazes de tomar decisões incidentes sobre a realidade socioambiental, de forma comprometida com a vida do planeta (MANNION, 2019). Sendo a escola um local onde se propaga o ensino, a educação ambiental deve ser abordada durante as aulas, com o objetivo de incentivar os alunos a serem multiplicadores de práticas sustentáveis. A prática da compostagem veio como uma ferramenta essencial para os professores dentro da educação ambiental para sensibilizar os discentes

quanto aos problemas gerados pelo descarte inadequado do lixo, mostrando que ele pode ser reaproveitado, além de fazê-los perceber o quanto devem valorizar o ambiente onde vivem e todas as suas riquezas.

2.2 Compostagem

A compostagem é um processo biológico que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico (BRASIL, 2019). A transformação da matéria orgânica por meio da compostagem reduz o uso de fertilizantes, pois melhora a sua capacidade de produção com a reposição dos nutrientes do solo. Essa tecnologia pode reduzir de forma significativa a quantidade de lixo que é produzida todos os dias. Segundo dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, cerca de 51,4% dos resíduos urbanos coletados no Brasil são constituídos por matéria orgânica; portanto, a compostagem torna-se uma solução viável e sustentável para reciclar uma grande parcela dos resíduos orgânicos produzidos no país.

Dentre as diversas práticas existentes da Educação Ambiental, destaca-se a compostagem como destinação adequada dos Resíduos Sólidos Orgânicos. Através desta prática, a matéria orgânica biodegradável quase que em sua totalidade pode ser utilizada na compostagem, produzindo em aproximadamente dois meses adubo orgânico de excelente qualidade que potencialmente pode ser utilizado em jardins e horta escolar (ADOLFO *et al.*, 2009).

O reaproveitamento desses resíduos contribui para o surgimento de ideias que possam ser utilizadas a fim de reduzir os impactos do lixo produzido, pois a partir dessa problemática podem ser propostas ações

que venham a se tornar políticas públicas para combater esse problema social.

Para Eigenheer (2008) o tema “resíduo sólido doméstico” tem recebido crescente atenção dos educadores ambientais, principalmente em atividades escolares. É um tema de grande interesse não só pela sua universalidade, como também possibilitar nas escolas ricas alternativas de trabalho interdisciplinar. Na perspectiva de Sardinha *et al.* (2020, p.218):

A transformação dos resíduos orgânicos em um produto de alto valor agregado como o composto orgânico através da composteira é de real eficácia, podendo ser utilizado em escolas onde será produzido, ocasionando uma educação ambiental, além de uma interação ecológica positiva entre os envolvidos.

Esse tipo de atividade prática abre caminho para que o professor consiga trabalhar seus conteúdos de forma simples e dinâmica, pois ajuda a compreender o conceito sobre compostagem, mostrando que a mesma pode ser feita em qualquer lugar, reutilizando os resíduos orgânicos que diariamente são descartados sem nenhum reaproveitamento. Nesse sentido, os alunos teriam uma visão diferente sobre o que realmente é lixo e o professor teria nas mãos uma ferramenta didática para desenvolver suas aulas de forma investigativa, contribuindo assim no seu plano de ensino e na aplicação de novas metodologias, adaptando-as de acordo com a realidade dos seus alunos.

2.3 Húmus provenientes da palmeira do babaçu

Segundo Baldotto *et al.* (2013), o “húmus é composto por substâncias húmicas (SH), denominada mistura heterogênea

de compostos orgânicos agregados por interações fracas de natureza hidrofóbica e por pontes de hidrogênio”. Sua formação é favorecida através da decomposição da matéria orgânica que sofre um processo químico, produzindo um material rico em nutrientes. O mesmo ocorre com o caule das palmeiras do babaçu que entra em decomposição quando cai no solo e com o tempo acaba formando um húmus.

Dessa forma, uma das adaptações feitas nesse trabalho foi substituir a serragem comumente utilizada no processo de compostagem por húmus proveniente da decomposição da palmeira do babaçu, facilmente encontrada na região. Segundo Macedo *et al.* (2011, p.2):

A palmeira do Babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) é originária das regiões norte e nordeste do Brasil. Possui alto potencial energético e um alto grau de aproveitamento, todas as suas partes apresentam algum tipo de utilidade, por exemplo, a camada externa e a casca podem ser aproveitadas como fontes alternativas de combustível, suas amêndoas fornecem óleo, além da parte fibrosa do caule, que pode ser utilizada como adubo, entre outros.

Nos povoados da região onde está localizado o município de Gonçalves Dias - MA, é muito comum o reaproveitamento de todos os derivados da palmeira do babaçu, transformando-os em produtos com diferentes finalidades, como uma forma de gerar renda para as famílias carentes que em sua maioria tem como o sustento os materiais produzidos através do babaçu (BARBOSA, 2013).

Quando a palmeira do babaçu cai, ela acaba se decompondo com o tempo pela ação de microrganismos e de decompositores naturais, que ainda são encontrados quando se coleta do húmus produzido. Esse material comumente é utilizado para o plantio de mudas, em canteiros de hortaliças, plantas ornamentais e medicinais, misturado a outros materiais para auxiliar na nutrição das plantas (MACEDO *et al.*, 2011). O húmus do babaçu é muito utilizado para esses fins por ser fácil de encontrar na região, pois ainda apresenta uma grande quantidade de palmeiras apesar de serem derrubadas de forma indiscriminada. E a sua utilização no processo de compostagem busca despertar nos alunos uma consciência ambiental diante de uma riqueza que não é valorizada, mostrando seu alto valor econômico sobre tudo o que ela produz (BERILLI *et al.*, 2019).

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos, inicialmente foi realizado um teste piloto a fim de avaliar as etapas seguidas até a produção final do adubo orgânico, tendo como referência os trabalhos de Barbosa *et al.* (2019) e Fontes *et al.* (2021), que apresentam a mesma abordagem. O projeto sobre compostagem foi desenvolvido de forma qualitativa com 21 alunos sorteados do 2º ano do Ensino Médio, turmas A e B no turno vespertino, da escola estadual Centro de Ensino Prof.^a Sulamita Lucio do Nascimento, que fica localizada na Rua 7 de Setembro, nº128, centro de Gonçalves Dias – Maranhão (Figura 1).

Figura 1 - Localização da escola



Fonte: Maranhão (2016)

O trabalho foi realizado nos meses de setembro a outubro de 2021. As atividades foram divididas em três etapas: sorteio dos alunos e contextualização do assunto que foi trabalhado; produção e montagem das composteiras; exposição do material produzido, mostrando suas aplicações e contribuição na educação ambiental. Num primeiro momento, realizou-se o sorteio para a escolha dos alunos que iriam participar do projeto, depois foram ministradas aulas sobre o assunto, instigando os alunos a pensarem sobre os problemas relacionados ao descarte incorreto do lixo sem nenhum reaproveitamento, incentivando-os a buscar soluções para esse problema, ensinando-os a caracterizar o lixo orgânico e como separá-lo, mostrando quais tipos de alimentos poderia ser utilizados, além das orientações e cuidados para alcançar o resultado esperado. Foi utilizado lixo orgânico como resto de alimentos, folha seca, húmus da palmeira do babaçu, borra de café, casca

de ovo, de frutas e verduras coletados pelos alunos em suas residências, na feira municipal e na padaria.

Para a montagem da composteira, foram usados baldes de argamassa, estilete e uma faca. Para a confecção da mesma, fez-se um buraco na tampa para a coleta do chorume; em seguida, foi adicionado outro balde em cima contendo orifícios no fundo e na lateral para facilitar a circulação de ar. A montagem do material dentro da composteira foi feita utilizando-se uma camada de matéria seca (folhas, serragem, grama, composto da palmeira do babaçu); em seguida, foi adicionado o húmus da palmeira do babaçu e os alimentos cortados em pequenos pedaços, facilitando a decomposição. Na etapa de montagem da composteira, foram utilizados baldes, onde foram feitos cortes circulares nas tampas dos dois baldes que foram utilizados como suporte (Figura 2 (a)). Em seguida, foram adicionadas as folhas e o húmus da

palmeira do babaçu, formando a primeira e segunda camada, conforme figura 2 (b) e (c); logo após, foram colocados os restos de alimentos coletados e preparados pelos alunos, de acordo com a figura 2 (d) e (e), formando a terceira camada, que foi se repetindo até encher o recipiente. Depois o balde foi tam-

pado e depositado em um local arejado que favorecesse a decomposição da matéria orgânica, como indicado na figura 2 (f). O material foi misturado três vezes por semana, a fim de monitorar a temperatura, umidade e o aparecimento de larvas que podem causar mau odor.

Figura 2 - Confeção e montagem da composteira. (a) Corte da tampa do balde; (b) e (c) Montagem das camadas com folhas e húmus do babaçu nos baldes; (d) Preparo dos restos de alimentos; (e) Adição dos restos de alimentos; (f) Instalação dos baldes preparados como composteiras no local escolhido.



Fonte: Autoria própria (2021)

O trabalho seguiu todos os critérios necessários que pudessem preservar a integridade dos envolvidos no projeto. Todos os alunos tiveram autorização dos pais/responsáveis por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo assim que suas identidades fossem preservadas e mantidas em sigilo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as etapas do projeto, foram levantadas alternativas para a utilização do adubo orgânico produzido, mostrando sua utilidade por ser um adubo rico em nutrientes. Uma das propostas foi a utilização do material produzido para o plantio de árvores nativas, plantas medicinais e plantas ornamentais, mostrando que o lixo orgânico pode ser reaproveitado na

produção de adubo orgânico, além de contribuir para a redução dos resíduos orgânicos que são descartados sem nenhum reaproveitamento, causando danos ambientais.

Na culminância do projeto foi realizada uma Feira de Ciências (Figura 3 (a), (b) e (c)) expondo o adubo produzido por meio da compostagem, mostrando suas diversas utilidades, a importância da compostagem no reaproveitamento do lixo orgânico, conscientizando sobre o descarte correto do lixo produzido em casa, ensinando como ele pode ser reaproveitado, como produzir uma composteira adaptando a sua realidade, ensinando a reutilizar garrafas pets e outros recipientes plásticos para confecção de vasos para plantas. Essas ações buscam propor uma mudança de hábito na comunidade escolar, a fim de que todos possam ser multiplicadores de práticas sustentáveis.

Figura 3 - Feira de Ciências. (a) Aplicações do adubo produzido. (b) e (c) Exposição dos produtos do trabalho de compostagem.



Fonte: Autoria própria (2021)

Um dos desafios enfrentados durante as etapas do projeto consistiu nas incertezas quanto a volta às aulas de forma híbrida, pois foi preciso uma nova forma de trabalhar, sendo necessárias adaptações de acordo com a realidade atual. E em alguns momentos foi conveniente fazer reuniões nos fins de semana para incluir os alunos que foram sorteados, já que não estudavam juntos em dias alternados por causa do ensino híbrido.

Outro fator relevante é que o trabalho conseguiu envolver professores de outras áreas que mostraram interesse em aprender e desenvolver a compostagem em casa. Isso mostra que a educação ambiental é importante no processo de ensino, pois está interligada com todas as disciplinas, buscando despertar o interesse dos alunos para os problemas ambientais existentes, mostrando seu papel como cidadão consciente e responsável por cuidar da natureza (PINHEIRO; OLIVEIRA NETO; MACIEL, 2021).

4.1 Produção do composto

O trabalho utilizou 95% de material reciclável, como baldes de argamassa provenientes de construção civil, que seriam jogados no lixo e resíduos secos, a exemplo do húmus proveniente da decomposição da palmeira do babaçu encontrado nos quintais de casa ou terrenos próximos. A matéria orgânica úmida foi recolhida pelos alunos em suas casas e outros locais, como feiras e padarias. No trabalho desenvolvido com alunos do 6º ano

do Ensino Fundamental II, na escola Estadual Júlia Wanderley localizada em Curitiba-Paraná (MARQUES *et al.*, 2017), realizou-se a confecção de composteira artesanal, utilizando material de baixo custo com os alunos em um pequeno espaço dentro do colégio, conseguindo desta forma alcançar os mesmos resultados.

Na perspectiva de Sasseron e Carvalho (2007), a participação do aluno no ensino investigativo torna o aprendizado mais dinâmico, pois ele vai ser construtor do processo científico através da argumentação, construção das hipóteses, sistematizando as informações analisadas em busca de conclusões que resolvam o problema.

Não houve ocorrência de mau cheiro ou da presença de larvas durante o processo de compostagem. Isso indica que o material estava seguindo o processo esperado. A temperatura dentro do recipiente atingia em média 35° a 45°C. Nos primeiros 15 dias (Figura 4) os resíduos orgânicos já apresentavam coloração escura, indicando o processo de decomposição. Após 45 a 55 dias, o material que foi depositado dentro da composteira já tinha sido degradado, dando origem ao adubo orgânico com coloração escura (Figura 5), que apresentava cheiro de terra com aspecto úmido e isso mostra que o material utilizado contribuiu para a decomposição da matéria orgânica no processo de compostagem, produzindo o adubo em tempo hábil em comparação com outros métodos tradicionais citados na literatura, em que o processo de compostagem varia entre 60 a 120 dias (GOMES, 2019).

Figura 4 - Resíduos orgânicos no processo de compostagem



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 5 - Adubo orgânico proveniente da compostagem



Fonte: Autoria própria (2021)

O diferencial no trabalho foi a utilização do húmus proveniente da palmeira do babaçu como uma alternativa viável para substituir a serragem, pois é fácil de ser encontrado na região e, a partir do conheci-

mento empírico, observou-se a utilização do decomposto da palmeira do babaçu para diversas finalidades, a exemplo do plantio de hortaliças, entre outros. Visto que, a exemplo de Araújo (2019), utilizou-se substratos regio-

nais para desenvolverem o processo de compostagem, a fim de valorizar da comunidade local. Normalmente se utilizam no processo de compostagem materiais como: bagaço de cana, serragem ou palhada de gramíneas.

O tempo de compostagem varia de algumas semanas a meses e, dependendo do tamanho e do tipo de matéria orgânica utilizada, as partículas devem ter em média de 1 a 5 centímetros de diâmetro, pois podem provocar compactação do material caso sejam muito pequenas e, se forem muito grandes, retardam o processo de decomposição (OLIVEIRA, 2019). Todavia, esse material mostrou um grande potencial, ajudando a acelerar o processo de decomposição dos resíduos orgânicos depositados dentro da composteira. Além de ser fácil de encontrar em qualquer propriedade que tenha palmeiras em estado de degradação, pode ser reduzido em tamanhos pequenos.

Foi utilizado o húmus de palmeira do babaçu proveniente da parte fibrosa do caule, que pode ser utilizada como adubo (MACEDO *et al.*, 2011). É usado na comunidade local no cultivo de hortaliças e plantas ornamentais, sendo misturado a outros materiais, enriquecendo ainda mais seus nutrientes. A mistura de húmus da palmeira do babaçu misturado ao resíduo orgânico, além de contribuir para o reaproveitamento do lixo produz um adubo rico em nutrientes, sendo fundamental para o crescimento de plantas e hortaliças. E o adubo produzido na escola foi utilizado para o cultivo de árvores nativas, plantas medicinais e ornamentais e, em seguida, foram doadas com objetivo de incentivar outras pessoas a desenvolverem a mesma prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática acerca do trabalho abordado buscou despertar nos alunos a importância do reaproveitamento do lixo orgânico produzido em suas residências, mostrando como esse material pode se transformar em adubo orgânico por meio da compostagem. Diante dos objetivos que foram traçados, pode-se dizer que estes foram cumpridos superando nossas expectativas quanto ao grau de conscientização alcançado, não só pelos alunos, mas pelo corpo docente da escola, que percebeu a importância de se trabalhar a educação ambiental por meio da compostagem dentro e fora do ambiente escolar.

Com isso, o projeto conseguiu alcançar o resultado esperado, pois através do processo investigativo foi possível despertar a curiosidade dos alunos com relação ao objeto de estudo; dessa forma, eles participaram de cada etapa do trabalho a fim de saber qual o resultado final da compostagem. E observaram que foi possível transformar lixo orgânico em adubo, concluindo assim que a compostagem é uma ferramenta que pode ser utilizada com a finalidade de mostrar a importância de reaproveitar esse tipo de resíduo, além de educar as pessoas a terem a mesma atitude como forma de educar as pessoas. O trabalho irá contribuir para que os participantes desse projeto possam ser multiplicadores no próximo ano, contribuindo com a disseminação a outros discentes na continuação da prática de compostagem na escola, pois essa atividade se mostrou fundamental para a redução dos impactos ambientais, levando em consideração que uma parte do adubo orgânico produzido foi utilizada no plantio de árvores nativas da região, com a finalidade de mostrar o compromisso de todos com a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ADOLFO, R. *et al.* Inclusão de Atividades de Educação Ambiental em Escola Infantil Através da Reciclagem e Compostagem de Lixo. *In: II Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*, 2009, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <http://www.institutoventuri.com.br/t001.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2021.
- ARAÚJO, R. de C. C. **Parâmetros físico-químicos da compostagem de resíduos agroindustriais na região de Carajás-PA**. 2019. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, 2009. 33f. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1308>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- BALDOTTO, M. A. *et al.* Frações da matéria orgânica e propriedades redox de substâncias húmicas em sedimentos de oceanos profundos. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 9, p. 1288-1295, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/kH88k3BNqn-zCwPKfmmg8H5S/?lang=pt&format=pdf>. Acesso: 12 jan. 2022.
- BARBOSA, A. P. F. *et al.* Reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos oriundo da merenda escolar por meio da compostagem. **Braz. Ap. Sci. Review**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 1161-1168, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/1163>. Acesso em: 13 jan. 2022.
- BARBOSA, Viviane de Oliveira. **Mulheres do babaçu: gênero, maternalismo e movimentos sociais no Maranhão**. 2013. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016. 266f. Disponível em: <http://www.historia.uff.br/stricto/td/1449.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2022.
- BERILLI, S. S. *et al.* Tannery Sludge Added in Commercial Substrate for Capsicum baccatum Pepper Seedlings Production. **Journal of Agricultural Science**, Beaver Creek, v. 11, n. 16, p. 173-179, 2019. Disponível em: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/view/0/40696>. Acesso em: 8 jan. 2022.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 5 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 1 nov. 2021.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: <http://consultas-publicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%ABlica.pdf>. Acesso em: 24 maio. 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana**: Programa Nacional Lixo Zero. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Qualidade Ambiental; Departamento de Qualidade Ambiental; Gestão de Resíduos, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixo-zero>. Acesso em: 11 maio 2021.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>. Acesso em: 30 set. 2017.
- CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: o desafio para a Educação no Século XXI. *In: TRI-GUEIRO, A. (org). Meio ambiente no século XXI*. Rio de Janeiro: SEXTANTE, 2003.
- EIGENHEER, E. M. **Resíduos sólidos como tema de educação ambiental**. [s.l.]: OIE, 2008. Disponível em: <http://comciencia.br/comciencia/>. Acesso em: 18 maio. 2021.
- FONTES, K. D. de S. A. *et al.* Composting

as an environmental education instrument in schools in the Municipality of João Monlevade – MG. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 10, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18863>. Acesso em: 16 jan. 2022.

GOMES, I. **Comportamento de enterobactérias em sistemas d tratamento aeróbio descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares**. Campina Grande, 2019. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Editora Cortez. 2007.

MARANHÃO. **Educação: ações do governo**. São Luís: Governo do Maranhão, 2016. Disponível em: <https://www.ma.gov.br/agencia-denoticias/?p=144266>. Acesso em: 28 out. 2021.

MACEDO, Vinicius Ribamar Alencar *et al.* Avaliação do húmus do caule de Palmeira do Babaçu como substrato. I Característica química e sua viabilidade na produção de mudas de alface. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 6, n. 2, dez. 2011. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11710>. Acesso em: 1 nov. 2021.

MANNION, G. Re-assembling environmental and sustainability education: orientations from New Materialism. **Environmental Education Research**, v. 26, fev. p. 1353-1372, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1536926>. Acesso em: 14 out. 2019.

MARQUES, R. *et al.* Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a educação ambiental no ensino de ciências. *In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*, 8., 2017, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/348/251>. Acesso em: 4 nov. 2021.

OLIVEIRA, Liliane Tavares de. **Compostagem doméstica, uma solução para os resíduos sólidos urbanos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/11616>. Acesso em: 30 nov. 2021.

OLIVEIRA, A. M. G.; AQUINO, A. M. de; CASTRO NETO, M. T. de. **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico**. 1. ed. Cruz das Almas, BA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Embrapa, 2005.

PINHEIRO, A. A. de S.; OLIVEIRA NETO, B. M. de; MACIEL, N. M. T. C. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino Em Perspectivas**, Ceara, v.2, n.1, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4544>. Acesso: 5 nov. 2021.

SARDINHA, A. *et al.* Compostagem como ferramenta de educação ambiental: uma implantação do método sobre uma escola pública em Marabá-PA. *In: SARDINHA, A. Demandas essenciais para o avanço da engenharia sanitária e ambiental*. São Paulo: Atena Editora, 2020. p. 227-237. **E-book**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338925251_COMPOSTAGEM_COMO_FERRAMENTA_DE_EDUCACAO_AMBIENTAL_UMA_IMPLANTACAO_DO_METODO_SOBRE_UMA_ESCOLA_PUBLICA_EM_MARABA-PA_Mayara_Aires_do_Espirito_Santo_Mateus_do_Carmo_Rocha. Acesso em: 17 jun. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental: em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 17., 2007. **Anais [...]**. São Luís: Universidade de São Paulo, 2007. p. 1-10. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item>. Acesso em: 5 nov. 2021.

SENA, L. M. *et al.* Compostagem e vermicompostagem como alternativa para tratamento e de destinação de resíduos or-

gânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 266-272, jul., 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v14i2.6136>. Acesso em: 17 jun. 2022.

SOUSA, G. L. M.; FERREIRA, V. T. O.; GUIMARÃES, J. C. Lixão a céu aberto: implicações para o meio ambiente e para a sociedade. **Revista Valore**, v. 4, p. 367–376. Disponível em: <https://doi.org/10.22408/reva402019377367-376> 2019. Acesso em: 17 jun. 2022.

VASCONCELOS, O. L. S. *et al.* Métodos de compostagem doméstica de materiais orgânicos produzidos em ambiente urbano. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 40341-40353. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n4-477>. Acesso em: 30 out. 2021.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: uma proposta pedagógica para abordagem no contexto escolar, social e econômico

Arquimar Oliveira da Silva
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

1 INTRODUÇÃO

A forma inadequada pela qual o homem tem utilizado os recursos naturais tem gerado muitas consequências, principalmente para o meio ambiente, que cada vez mais vem sendo degradado. Essa é uma consequência da ação dos seres humanos, que têm visado apenas ao lucro, constituindo uma sociedade que satisfaz suas necessidades sem se preocupar com as gerações futuras. Tais circunstâncias mostram que é imprescindível a conscientização das pessoas sobre a necessidade de preservação do meio ambiente, para que se tenha melhor qualidade de vida, estabelecendo um equilíbrio entre a sociedade humana e a natureza, o que pode ser alcançado por meio da educação ambiental (MEDEIROS, RIBEIRO; FERREIRA; 2011).

A educação ambiental deve ser um exercício de cidadania. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998), a Educação Ambiental deve estar presente em todas as disciplinas como um tema transversal, formando indivíduos que conheçam, ensinem, aprendam e sejam capazes de transformar.

Nesta proposta pedagógica, procura-se enfatizar a relevância, cada vez maior, do desenvolvimento da educação ambiental nas escolas, mostrando, paralelamente, como esse conceito se desenvolveu no processo de busca por estabelecer um equilíbrio entre os novos valores que têm surgido

na sociedade atual e a necessidade de preservação ambiental.

A educação ambiental instrumentaliza as escolas para trabalhar, de forma interdisciplinar, temas como a sustentabilidade, buscando a conscientização por um processo de contínua aprendizagem e formação cidadã, pois, como colocado no Capítulo VI – Do Meio Ambiente da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988, p. 1), “todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, p. 1).

Para tanto, é importante que a educação ambiental seja promovida em todos os níveis de ensino (público e privado) e que as instituições de ensino possam contar com o pleno apoio do poder público.

A escola é um espaço essencial para a discussão de questões socioambientais, sobretudo em um contexto atual, e formação de cidadãos conscientes da importância da sustentabilidade. A compreensão dessas questões ambientais se desenvolve por meio da educação ambiental em um contexto interdisciplinar, envolvendo esforços de professores e pedagogos nas escolas do ensino fundamental, considerando-se que, nessa etapa, os alunos ainda estão desenvolvendo sua percepção da realidade e do mundo à sua volta (SANTOS *et al.*, 2018; TORQUATO; RAMOS, 2013).

Propor ações sustentáveis no ambiente escolar potencializa a possibilidade de melhoria das práticas relacionadas ao meio ambiente a partir da formação de gerações de cidadãos mais conscientes dessa necessidade. Cidadãos que sejam capazes de práticas como: uso controlado dos recursos naturais, proteção de áreas verdes, incentivo à produção e consumo de alimentos orgânicos, utilização de energias limpas e renováveis, prática e estímulo à reciclagem de resíduos sólidos e consumo consciente de água, minimizando o desperdício, entre outros (SCHE-RER, 2019).

Diante disso, decidiu-se construir esta proposta pedagógica com o tema “Educação Ambiental: uma proposta pedagógica para abordagem no contexto escolar, social e econômico”, a ser desenvolvida na Unidade Integrada Doutor Tancredo de Almeida Neves, localizada no povoado Buritirana, pertencente ao município de Loreto-MA, com os alunos do ensino fundamental. A escolha do tema deve-se ao fato de a escola ser uma das instituições responsáveis pela formação de cidadãos críticos, conscientes dos impactos de suas ações e capazes de transformar o espaço em que habitam, como a própria escola, a comunidade, a natureza, etc.

Esta proposta pedagógica destina-se à formação de cidadãos mais conscientes de suas ações, com habilidades para dimensionar suas ações e como elas se refletem no meio ambiente, positiva ou negativamente, imediata ou posteriormente, pois diversas ações podem ter implicações no mesmo momento, enquanto outras podem levar muitos anos, até mesmo séculos, para se manifestarem.

Nesta proposta pedagógica, têm-se como objetivo principal realizar atividades

de maneira interdisciplinar, ou seja, trabalhando conteúdos pertinentes à Ciências e, em especial, à Educação Ambiental, englobadas por vários campos do conhecimento, gerando uma interação entre eles para efetivação do conhecimento buscado. Pretende-se, com isso, levar o aluno a desenvolver um comportamento consciente e ambientalmente amigável como, por exemplo, trabalhar o uso do espaço geográfico corretamente, obedecendo às legislações vigentes reguladoras de utilização e ocupação desses ambientes; evitar o consumismo, para que se possa diminuir a produção de lixo, isto é, resíduos e rejeitos; consumir água e energia de forma moderada, restringindo-se ao mínimo necessário, entre outros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A educação ambiental se tornou atualmente um tema comum e imprescindível, sobretudo considerando-se os problemas ambientais que se intensificaram nas últimas décadas e passaram a ser alvo de preocupação constante, suscitando a necessidade de mudanças de valores na sociedade e reavaliação de sua relação com o ambiente (FENNER, 2015). Alguns autores indicam que a educação ambiental já era discutida na década de 1960, mas foi somente a partir da década de 1970 que começou a se consolidar, paralelamente aos conceitos de sustentabilidade, entrando mundialmente em discussão (FENNER, 2015; SILVEIRA *et al.*, 2021; TORQUATO; RAMOS, 2013).

Nesse período, começavam a ocorrer no Brasil movimentos que buscavam conscientizar e mobilizar a sociedade por meio de ações educativas voltadas à preservação e recuperação ambiental.

Num primeiro momento, eram movimentos através de pequenas ações que, com o tempo e com o aumento dos problemas ambientais, foram se fortalecendo, assim surgiram as primeiras secretarias, a promulgação das leis ambientais em defesa da Educação Ambiental e os primeiros cursos de especialização em Educação Ambiental no Brasil. (HENRIQUES *et al.*, 2007, p.13).

No entanto, a educação ambiental foi estabelecida, de fato, somente a partir da Constituição Federal de 1988 (artigos 205 e 255) (BRASIL, 1988), após anos de discussões com diferentes abordagens em virtude dos momentos históricos pelos quais o país passou até então.

O processo de institucionalização da Educação Ambiental no governo federal brasileiro teve início em 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema), vinculada à Presidência da República. Outro passo na institucionalização da Educação Ambiental foi dado em 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que estabeleceu, no âmbito legislativo, a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente. (HENRIQUES *et al.*, 2007, p.13).

Pouco depois, por meio da Lei nº 7.735/1989 (BRASIL, 1989), foi extinta a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), órgão subordinado ao Ministério do Interior existente desde 1973, bem como a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), autarquia vinculada ao Ministério da Agricultura, criada em 1962. Por outro lado, essa lei criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, que deveria exercer o poder de polícia ambiental e

executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do Meio Ambiente. (BRASIL, 1989, p. 1).

Poucos anos mais tarde, em 1992, ocorreu no Rio de Janeiro a Conferência Eco-92, ou Rio-92, que foi a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esse evento se destacou como um esforço mundial para a análise crítica das condições ambientais e teve como principais resultados a formulação de documentos voltados ao desenvolvimento sustentável, como a Agenda 21, a Carta Brasileira para a Educação Ambiental e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (SANTIAGO *et al.*, 2021).

Esses documentos se tornaram referência para educação ambiental, pois explicitaram a importância da questão ambiental para a sociedade. Como descrito por Santiago *et al.* (2021, p. 80),

A Agenda 21 foi apresentada como um programa de ação global, propondo ações para um novo modelo de desenvolvimento, com o uso sustentável dos recursos naturais e preservação da biodiversidade, pensando a qualidade de vida das futuras gerações por meio da educação. A Carta Brasileira para a Educação Ambiental cobrou o compromisso do poder público federal, estadual e municipal para o cumprimento da legislação brasileira na inserção da educação ambiental em todos os níveis de ensino. O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global concentrou-se no compromisso da sociedade civil para a construção de um modelo mais harmônico de desenvolvimento.

Após a Conferência Rio-92, foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e que se destina

a assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade – ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do País, resultando em melhor qualidade de vida para toda a população brasileira, por intermédio do envolvimento e participação social na proteção e conservação ambiental e da manutenção dessas condições ao longo prazo. (ICMBIO, 2022, p. 1).

Posteriormente, a Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999) instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, enfatizando sua importância:

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, 1999, p. 1).

Dentro da educação ambiental, destaca-se o conceito de sustentabilidade, que surgiu com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), no final da década de 1980, referindo-se à possibilidade de a sociedade atual ser capaz de atender às suas necessidades sem, para isso, comprometer os recursos disponíveis para que as futuras gerações supram as próprias demandas (OLIVEIRA *et al.*, 2012). A sustentabilidade depende de um planejamento sustentável, que só pode ser alcançado quando a sociedade assume novas atitudes e incorpora valores democráticos, pois

a participação crítica das pessoas nas decisões políticas e econômicas tanto em nível local como global, pode significar grande impacto para a transformação da sociedade, para o planejamento do desenvolvimento sustentável, e para a transformação das relações sociais entre si e com o meio natural. (SCHERER, 2019, p. 3).

No entanto, Feil e Schreiber (2017) ressaltam que “os termos sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, embora muito utilizados na literatura científica, no setor privado e nas políticas públicas, ainda não possuem um consenso em termos de conceito”, conforme Feil; Schreiber (2017, p. 2). Não obstante, todas as discussões nesse sentido apontam que, apesar de os conceitos divergirem em aspectos gerais, os termos se referem à procura pelo equilíbrio entre as demandas do meio ambiente e da sociedade, representando algo positivo e bom, que visa à gestão dos recursos naturais usados para o bem-estar das pessoas em um processo a longo prazo e benefícios mútuos (FEIL; SCHREIBER, 2017). De acordo com Santos *et al.* (2018, p. 2):

A Educação para a Sustentabilidade é um processo de aprendizagem transformadora, em que as pessoas, sejam elas alunos, professores ou interessados no tema, desenvolvem uma nova forma de pensar e de agir, visando o alcance de uma prosperidade econômica aliada à diversidade ecológica e um comportamento responsável da sociedade.

Com a educação ambiental, procura-se difundir os conhecimentos envolvidos na busca pela sustentabilidade a fim de promover, ainda que a longo prazo, mudanças nos hábitos culturais, sociais e econômicos da sociedade. Essa, no entanto, é uma tarefa complexa, que demanda mudanças no comportamento consumista que se tornou a base

econômica atual, fazendo com que a mera busca pelo equilíbrio entre as necessidades dos seres humanos e do ambiente se tornasse insuficiente para a continuidade dos recursos naturais. Assim, a problemática ambiental tem se tornado cada vez mais evidente e,

Dessa forma, para conseguir amenizar ou resolver os problemas ambientais, precisa-se aprofundar todas as questões ambientais abordando os aspectos econômicos, sociais, políticos, ecológicos e éticos, estabelecendo as relações entre as causas e os efeitos da degradação ambiental. (FENNER, 2015, p. 5).

Como apontado pelo autor, a escola é o espaço ideal para executar ações voltadas para a análise e discussão dos problemas ambientais, propiciando o desenvolvimento de atividades que estimulem a proteção e recuperação ambiental. Tais atividades devem difundir e estimular a prática do comportamento ambientalmente amigável, de forma interdisciplinar e social, abrangendo funcionários, professores, alunos e familiares, bem como a comunidade em geral, tanto quanto possível.

Nesse sentido, é crescente o interesse das escolas na incorporação da educação ambiental, buscando compreender o que são os impactos ambientais e o que pode ser feito para evitá-los ou minimizá-los e envolvendo toda a comunidade no processo, a fim de promover a preservação dos recursos naturais e, paralelamente, assegurar a qualidade de vida das gerações atuais e das próximas. Verifica-se, então, que a educação ambiental, como o próprio nome mostra, envolve um processo de ensino-aprendizagem e demanda a participação ativa de todos os envolvidos para a identificação dos problemas e proposição de soluções viáveis, a curto, médio e longo prazo, pois “a educação am-

biental vai formar e preparar cidadãos para a reflexão crítica e para uma ação social corretiva, ou transformadora do sistema, de forma a tornar viável o desenvolvimento integral dos seres humanos” (PHILIPPI; PELICIONI, 2014, p. 3).

A educação ambiental precisa estar inserida em todos os níveis de ensino para que os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos escolares sejam melhor absorvidos e tenham maior probabilidade de ser incorporados, levando à conscientização e, conseqüentemente, a uma efetiva mudança comportamental que abranja tanto os alunos, quanto seus familiares, vizinhos, conhecidos, etc., enfim, todos aqueles com quem possam estar frequentemente em contato. No entanto, como colocado por Ferreira *et al.* (2019, p. 205),

a conscientização vai além da sensibilização, ela provoca mudanças de comportamentos e concepções no indivíduo quando este aprende e compreende que cada ser humano integra o meio ambiente e que é necessário fazer sua parte em cuidar, respeitar e preservar o ambiente em que vive, de forma a garantir a sobrevivência para as gerações futuras.

Essa propagação de bons hábitos cotidianos na busca pela sustentabilidade incorpora integralmente os objetivos da educação ambiental, conforme descritos na “Carta de Belgrado”, documento elaborado em 1975 durante o Seminário Internacional de Educação Ambiental, ocorrido em Belgrado, Iugoslávia. Esse documento é considerado um marco histórico no âmbito da temática do meio ambiente e apresentou como objetivos da educação ambiental:

Tomada de consciência: Ajudar as pessoas e os grupos sociais a adquirir maior sensibilidade e consciência do meio ambiente em geral e dos problemas.

Conhecimentos: Ajudar as pessoas e os grupos sociais a adquirir uma compreensão básica do meio ambiente em sua totalidade, dos problemas associados e da presença e função da humanidade neles, o que necessita uma responsabilidade crítica.

Atitudes: Ajudar as pessoas e os grupos sociais a adquirir valores sociais e um profundo interesse pelo meio ambiente que os impulse a participar ativamente na sua proteção e melhoria.

Aptidões: Ajudar as pessoas e os grupos a adquirir as aptidões necessárias para resolver os problemas ambientais.

Capacidade de avaliação: Ajudar as pessoas e os grupos sociais a avaliar as medidas e os programas de Educação Ambiental em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos.

Participação: Ajudar as pessoas e os grupos sociais a desenvolver seu sentido de responsabilidade e a tomar consciência da urgente necessidade de prestar atenção aos problemas ambientais, para assegurar que sejam adotadas medidas adequadas. (CARTA DE BELGRADO, 1975, p. 2-3).

O processo evolutivo da educação ambiental tem sido gradual, mas relativamente lento, considerando-se a magnitude dos problemas ambientais observada atualmente; porém, essa evolução precisa ser contínua e continuada, constituindo-se um tema constante e recorrente em todas as áreas de ensino e ininterrupta ao longo da vida das pessoas, no âmbito escolar, acadêmico e social.

Apoiando essa necessidade, a Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001, aprovou o Plano Nacional de Educação, além de dar outras providências (BRASIL, 2001), estabelecendo que “a educação ambiental, tratada como tema transversal, será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em conformidade com a Lei nº 9.795/99” (BRASIL, 2001, p. 15).

A imprescindibilidade da educação ambiental torna-a também multidiscipli-

nar, além de interdisciplinar, podendo ser mediada integrando-se

conhecimentos científicos e teóricos com a experimentação de distintas práticas realizadas no ambiente escolar e externo à escola, desenvolvendo nos discentes, docentes, funcionários, gestores e comunidade a consciência ecológica e práticas de sustentabilidade. (SILVA; ANTICH, 2020, p. 6).

Nesse sentido, considerando a escola como um campo de desenvolvimento da educação ambiental, tem-se na formação continuada dos professores um recurso para sua potencialização. A formação continuada de professores em educação ambiental deve ser permeada pela necessidade de reflexão acerca dos constantes desenvolvimentos científicos, tecnológicos e econômicos, de forma a integrar valores de respeito e proteção a todos os elementos da biota, isto é, fauna e flora, buscando a melhoria da qualidade de vida de todos os seres vivos.

Nesse processo de formação docente, na conjuntura atual e no âmbito da educação ambiental, por mais que o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências permaneça importante, é preciso haver ênfase na reconstrução de valores éticos, aprimorando-se sua capacidade de refletir a ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação (TAGLIEBER, 2007).

Naturalmente, ao investir na formação dos professores, a escola está investindo automaticamente na formação de seus alunos e, no âmbito da educação ambiental, precisa ter o apoio tanto do poder público, quanto da comunidade, a fim de se transformar em uma instituição sustentável. Segundo o Manual Escolas Sustentáveis (BRASIL, 2013, p.2),

A transição para a sustentabilidade nas escolas é promovida a partir de três dimensões inter-relacionadas: espaço físico, gestão e currículo.

Espaço físico: utilização de materiais construtivos mais adaptados às condições locais e de um desenho arquitetônico que permita a criação de edificações dotadas de conforto térmico e acústico, que garantam acessibilidade, gestão eficiente da água e da energia, saneamento e destinação adequada de resíduos. Esses locais possuem áreas propícias à convivência da comunidade escolar, estimulam a segurança alimentar e nutricional, favorecem a mobilidade sustentável e respeitam o patrimônio cultural e os ecossistemas locais.

Gestão: compartilhamento do planejamento e das decisões que dizem respeito ao destino e à rotina da escola, buscando aprofundar o contato entre a comunidade escolar e o seu entorno, respeitando os direitos humanos e valorizando a diversidade cultural, étnico-racial e de gênero existente.

Curriculo: inclusão de conhecimentos, saberes e práticas sustentáveis no Projeto Político-Pedagógico das instituições de ensino e em seu cotidiano a partir de uma abordagem que seja contextualizada na realidade local e estabeleça nexos e vínculos com a sociedade global.

Esse processo de transição é gradual e envolve o desenvolvimento de projetos ambientais, que têm, principalmente, finalidade educativa e são voltados para a comunidade como um todo. Dessa forma, as informações recebidas na escola serão melhor assimiladas e, muito provavelmente, serão aplicadas no cotidiano do aluno e estimularão a adesão de todos aqueles com os quais ele convive (FENNER, 2015,p.13).

Alguns exemplos de ações importantes são a coleta seletiva do lixo, a separação de objetos para a reciclagem e a captação da água de chuva para posterior utilização na limpeza da escola, que são ideias simples, de fácil realização e constituem ações que provavelmente serão incorporadas ao cotidiano dos alunos, que se tornarão cidadãos conscientes,

que terão como base esses exemplos positivos para toda a vida, além de poderem transmitir esse comportamento para as gerações seguintes.

A educação ambiental é um tema a ser trabalhado de forma interdisciplinar e multidisciplinar, envolvendo professores, alunos e a comunidade de forma ativa, por meio de ações que estimulem a reflexão e levem à mudança de hábitos e adoção de comportamentos ambientalmente amigáveis no cotidiano, promovendo a preservação e recuperação ambiental, a curto e longo prazo. A discussão crítica das questões ambientais é desafiante, mas no espaço escolar, os professores podem contribuir fortemente, pois

A escola e seus professores não têm o poder de mudar a sociedade, mas podem contribuir muito, principalmente no que se refere à apropriação do conhecimento, tendo como principal função para a transformação social a de socializar o conhecimento. (MENEGETTI, 2015, p. 7).

Apesar das amplas discussões, porém, o conteúdo de educação ambiental não consta de maneira explícita nos livros didáticos em geral, embora eventualmente sejam abordados como assunto em livros de Ciências e Geografia (FENNER, 2015). Normalmente, cabe aos professores buscarem materiais extracurriculares para trabalhar a educação ambiental em suas aulas, fazendo-se necessário que se familiarizem com esses materiais, incluindo os fundamentos dos documentos legais relacionados à educação ambiental e se mantenham atualizados sobre o assunto, em termos locais, regionais e mundiais, tanto quanto possível, adotando sempre uma visão crítica.

Com esse embasamento, os professores podem propor diversas atividades integrantes, tais como leitura, trabalhos esco-

lares, pesquisas, debates e visitas de campo, por meio das quais os alunos poderão conhecer e compreender alguns problemas ambientais, estabelecendo, muitas vezes, uma correlação com aquilo que observa e vivencia em seu cotidiano e que afeta a comunidade em que vive. Conseqüentemente, se sentirão estimulados a pensar criticamente sobre as ações de desrespeito ao meio ambiente em geral e a seus ecossistemas, o que possibilita a mudança de comportamento e opção por hábitos mais saudáveis e sustentáveis.

3 METODOLOGIA

Esta proposta pedagógica consiste em uma pesquisa bibliográfica e descritiva com abordagem qualitativa, desenvolvida através da análise e descrição de trabalhos relacionados ao tema abordado. Em sua elaboração, foram verificados materiais diversos, como livros didáticos, artigos científicos e sites técnicos, buscando-se conteúdos relacionados à educação ambiental e estratégias que envolvessem a comunidade escolar no processo de ensino desse tema, pois ele deve ser tratado por todos os sujeitos que constituem a comunidade escolar.

A partir dessa pesquisa inicial, elaborou-se a proposta pedagógica, tendo como base a necessidade do aprofundamento de ideias para a educação ambiental no contexto do ensino de Ciências, de modo interdisciplinar e buscando a participação de toda a comunidade escolar. Esse tema foi escolhido em decorrência da degradação do meio ambiente na região do município de Loreto-MA e vizinhanças, em decorrência de más práticas agrícolas em larga escala e má gestão de uso dos recursos naturais.

Esta proposta pedagógica deverá ser desenvolvida na Unidade Escolar Doutor Tancredo de Almeida Neves localizada no povoado Buritirana na BR-230, no município de Loreto-MA. Espera-se que esse desenvolvimento conte com o apoio de todos os estudantes, do ensino fundamental, além de professores, diretores, coordenadores, servidores e os responsáveis pelos alunos, ou seja, toda a comunidade escolar da instituição e, de forma indireta, de toda a sociedade da região.

Para melhor desenvolver esta proposta, elaborou-se um cronograma de atividades a serem desenvolvidas com docentes, discentes, familiares e comunidade local. Por se tratar de um trabalho coletivo, no qual será necessária a participação de várias pessoas simultaneamente, propõe-se esse cronograma com execução prevista para o período de 01/08/2022 a 21/09/2022, quando se espera que a pandemia tenha sido superada ou, pelo menos, a maioria dos envolvidos tenham concluído o ciclo de vacinação.

3.1 Cronograma das atividades propostas

1º momento: apresentação do projeto e seu objetivo principal para o corpo docente da Unidade Escolar Doutor Tancredo de Almeida Neves localizada no povoado Buritirana, situado na BR-230, no município de Loreto-MA;

2º momento: apresentação do projeto para o corpo discente, seus objetivos e como se pretende desenvolvê-lo juntamente a eles, à comunidade escolar e à sociedade como um todo;

3º momento: reunião com os pais e responsáveis para apresentação do projeto e seus objetivos e solicitação de autorização para os alunos participarem das atividades,

tanto as de classe, quanto extraclasse, necessárias na execução da proposta, como, por exemplo, visitas a locais fora do ambiente escolar, tais como rios, campos agrícolas, mananciais, lixões, etc. O 3º momento será desenvolvido ao longo de 10 aulas, como especificado a seguir:

Aula 01: Após apresentar o projeto para os alunos, serão feitos os seguintes questionamentos: O que é ambiente? Em quais ambientes eles estão inseridos? Como eram esses ambientes e como estão atualmente? Como eles gostariam que esses ambientes fossem?

Aula 02: Análise e debate sobre as respostas dadas pelos alunos a respeito dos questionamentos da aula 01; busca por imagens que reflitam diferentes épocas dos ambientes em estudo;

Aula 03: Construção de um mural com fotos antigas e recentes dos ambientes em estudo, para comparação do antes e depois, observando suas transformações e preservação desses espaços;

Aula 04: Apresentação da Legislação ambiental vigente (A Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012), que regulamenta o uso adequado dos recursos naturais, principalmente no que diz respeito a rios, mananciais, lençóis freáticos e o desmatamento no cultivo do solo para as práticas agrícolas e pecuária;

Aula 05: Apresentação do plano diretor do município, que regulamenta, principalmente, as questões sanitárias concernentes à coleta de resíduos, esgoto e seus respectivos destinos;

Aula 06: Visita ao local de deposição dos resíduos produzido pela população do povoado Buritirana, município de Loreto-MA, para verificar se está de acordo com o plano que deveria dirigir a coleta;

Aula 07: Visita às margens do rio Itapecuru, que está a quatro quilômetros do povoado Buritirana e que, nos dias atuais, é utilizado como área de lazer e para a construção de chácaras. Devido a isso, precisa-se conhecer como estão sendo feitas essas práticas e trabalhar para a conscientização de como deve ser feita tanto a ocupação em suas margens, quanto os cuidados com os resíduos produzidos pelos moradores e/ou visitantes;

Aula 08: Visita à Fazenda Serra Vermelha, uma empresa agrícola que está localizada a dez quilômetros do povoado Buritirana; será verificado como é feito o manejo do solo e os cuidados adotados com os resíduos produzidos pelos agrotóxicos utilizados nos combates às pragas e ervas daninhas que atacam as culturas de milho e soja; também se observará se cumprem corretamente com o que determina a legislação ambiental, principalmente no que diz respeito às áreas de preservação e conservação ambiental;

Aula 09: Confecção de cartazes e panfletos para serem expostos e distribuídos à população local, conscientizando e informando como deve ser a utilização, ocupação, preservação e conservação do meio ambiente;

Aula 10: Distribuição dos panfletos no povoado Buritirana e afixação dos cartazes nos locais estratégicos frequentados pela população local e visitantes.

4º momento: culminância do projeto, que deverá ocorrer no dia 21/10/2022, com uma atividade cívica com a participação de toda comunidade escolar, por se tratar do Dia da Árvore. A data foi proposta devido ao crescente índice de desmatamento do cerrado em função da agropecuária, que vem acontecendo principalmente no sul do Mara-

nhão; na ocasião será feita a distribuição de uma muda de uma árvore típica do cerrado para cada família, que se responsabilizará pelo plantio e cuidados futuros.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Com esta proposta pedagógica, pretende-se promover na escola um momento de debate e reflexão em relação à educação ambiental no contexto escolar, social e econômico. É de conhecimento geral que os seres humanos são os principais responsáveis pela degradação do próprio ambiente. Com isso, é extremamente importante discutir este tema, a fim de estabelecer a aprendizagem e geração de conhecimentos entre a comunidade escolar e a comunidade em geral, pois estão diretamente envolvidas em ações que podem ser benéficas ou não para o ambiente.

Esta proposta pedagógica tem como um de seus objetivos formar cidadãos mais conscientes, para que possam pensar e dimensionar suas ações, como positivas ou negativas, para o ambiente, tanto a curto, quanto a longo prazo, pois existem determinadas ações que se refletem de imediato e outras que levam várias décadas ou mesmo centenas de anos para aparecerem.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), entre as competências que se espera serem alcançadas pelos alunos, temos a proposta de

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 8).

Espera-se que esta proposta pedagógica estimule uma atitude interdisciplinar, levando o aluno a experiências concretas, libertando-o de um ensino engessado e fragmentado e contribuindo para um aprendizado mais sólido e completo. Acredita-se que isso proporcione mais sentido e utilidade na sua vida cotidiana no que se refere ao ensino de ciências e educação ambiental como um todo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta pedagógica envolveu inicialmente um levantamento bibliográfico, que evidenciou que as escolas necessitam urgentemente de uma nova concepção de educação ambiental, pois se o é objetivo conservar o planeta, necessita-se de uma formação voltada para a sustentabilidade.

A educação ambiental precisa ser abordada de forma interdisciplinar e multidisciplinar e, portanto, é essencial ter professores, alunos e comunidade em geral, juntos, propondo ações em prol de futuros cidadãos conscientes de seus atos. Destaca-se que os problemas ambientais devem ser trabalhados, explicita e implicitamente, em sala de aula, principalmente nas aulas de ciências, mas não exclusivamente nelas. Os professores, independentemente de sua formação e das disciplinas que ministram, devem aproveitar e interligar as questões ambientais com as ações da comunidade escolar, fortalecendo a relação entre o conteúdo ensinado e a realidade cotidiana.

Cabe ao professor procurar meios que possibilitem a discussão e disseminação da educação ambiental, promovendo a conscientização de que é essencial adotar um estilo de vida sustentável, mudando hábitos e

assumindo novos comportamentos. Ao inserir não apenas informações, mas também teorias e reflexões no contexto de aula, o professor possibilita a problematização de impactos ambientais que certamente já fazem parte do cotidiano de alunos e da comunidade, mas que, muitas vezes, por terem se tornado comuns, deixaram de ser percebidos.

O trabalho com a educação ambiental deve estimular os professores a buscarem abordagens diferenciadas e métodos alternativos, que atraiam a atenção dos alunos e incentivem a reflexão. Ao mesmo tempo, é imprescindível que a escola estimule ações que promovam a difusão da educação ambiental, independentemente do material didático adotado e propiciem atividades que possibilitem a maior interação entre a comunidade escolar e a comunidade em geral.

Assim, verifica-se que é primordial trabalhar a educação ambiental em todos os níveis escolares, de todas as formas possíveis, fazendo uso de diferentes metodologias e envolvendo professores, alunos e a comunidade. O processo gradativo, ainda que potencialmente lento, da mudança de comportamento em prol de hábitos saudáveis e sustentáveis, é essencial para a preservação ambiental e melhoria da qualidade de vida dos seres humanos, que somente se dará pela formação de cidadãos conscientes e ambientalmente responsáveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989**. Dispõe sobre a extinção de órgão e de

entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7735.htm. Acesso em: 27 fev. 2022.

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, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996 e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Manual Escolas Sustentáveis**. Resolução CD/FNDE nº 18, de 21 de maio de 2013. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2013. Disponível em: http://pdeinterativo.mec.gov.br/escolasustentavel/manuais/Manual_Escolas_Sustentaveis_v%2005.07.2013.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Terceiro e quarto ciclos. Ciências naturais. Brasília, DF: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

CARTA de Belgrado. **Uma estrutura global para a educação ambiental**. Belgrado, 1975. Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155641carta_de_belgrado.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 14, n 3, jul./set., 2017. Disponível em: scielo.br/j/cebape/a/hvbYDBH5vQFD6z-fjC9zHc5g/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

FENNER, R. O desafio da educação ambiental no contexto escolar. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Cerro Lago, v.1, n.1, 2015. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2603/1/Fenner.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

HENRIQUES, R. *et al.* (orgs.). **Educação Ambiental**: aprendizes de sustentabilidade. Brasília: Ministério da Educação, 2007. (Cadernos SEDAC 1). Disponível em: http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/bib_cad1_ed_amb_ap_sust.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Educação Ambiental**. Brasília: ICMBIO, 2022. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/pronea.html>. Acesso em: 27 fev. 2022.

MEDEIROS, M. C. S.; RIBEIRO, M. C. M.; FERREIRA, C. M. A. Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas. **Revista Âmbito Jurídico**, São Paulo, set. 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/meio-ambiente-e-educacao-ambiental-nas-escolas-publicas/>. Acesso em: 27 fev. 2022.

MENEGHETTI, E. A. S. Educação ambiental. **Portal Educação**, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/educacao-ambiental/67046>. Acesso em: 27 fev. 2022.

OLIVEIRA, L. R. *et al.* Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Produção**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 70-82, jan./fev., 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/rm7ny98HNftrnRMJpFLd-dGm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 fev. 2022.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. v. 142. Barueri: Manole, 2014. (Coleção ambiental).

SANTIAGO, M. T. L. *et al.* Educação ambiental nas escolas de ensino fundamental do município de Jaguaruana (Ceará). **Educação Ambiental**, Ceará, v. 2, n. 1, n. 78-89, 2021. Disponível em: <https://educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/40>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SANTOS, H. C. C. *et al.* **Educação para sustentabilidade**: um olhar para o futuro. *In*: Encontro Internacional sobre gestão ambiental e meio ambiente - ENGEMA, 20. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/169.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SCHERER, T. E. A importância da educação ambiental no contexto escolar. **Brasil Escola**, Goiânia, 2019. Seção. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/a-importancia-da-educacao-ambiental-no-contexto-escolar.htm>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SILVA, A. P. R.; ANTICH, A. V. A sustentabilidade sob a perspectiva da gestão escolar: desafios e possibilidades. **RELACult**, Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, v. 6, edição especial, maio., 2020. Disponível em: <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1688/1232>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SILVEIRA, M. S. *et al.* Sustentabilidade e práticas sustentáveis: concepções de alunos de quintos anos do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, Mato Grosso, v. 6, n. 2, 2021. Disponível: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/1163/545>. Acesso em: 27 fev. 2022.

TAGLIEBER, J. E. Formação continuada de professores em educação ambiental: contribuições, obstáculos e desafios. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 30, 2007. **Anais[...]** Caxambú, 2007. Disponível em: <http://30reuniao.anped.org.br/trabalhos/GT-22-3455--Int.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

TORQUATO, D.; RAMOS, E. C. Sustentabilidade e meio ambiente no cotidiano da escola. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11, 2013. **Anais[...]** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica, 2013. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/8155_5292.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

HÁBITOS SUSTENTÁVEIS QUE FAVORECEM A BIODIVERSIDADE

Marinilde Silva Cutrim

Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento

Bruno de Almeida Nunes

1 INTRODUÇÃO

Adotar hábitos sustentáveis ajudam a reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos que uma sociedade causa na natureza, além de conservar a biodiversidade e melhorar a qualidade de vida atual e das próximas gerações.

O presente artigo tem como tema “Hábitos sustentáveis que favorecem a biodiversidade”. Portanto, é um estudo relevante para toda a sociedade, mais especificamente para estudantes do ensino fundamental, anos finais, participantes da pesquisa, que tiveram a oportunidade de aprender a criar hábitos responsáveis e sustentáveis.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2014) elaborou um calendário com sugestões de pequenas ações que, com o passar do tempo, ajudam a diminuir os impactos na natureza.

Baseado nesse calendário e adaptado para a realidade, foi criado um questionário avaliativo para ser respondido pelo aluno, uma vez que este já havia se comprometido em realizar cada uma das tarefas propostas, para que no final pudessem analisar a importância e os benefícios que essa atividade teria na sua vida.

A grande questão deste estudo, foi perceber a possibilidade de reduzir impactos no meio ambiente através de pequenos hábitos diários, com cada um fazendo a sua parte.

Há diversos estudos e pesquisas voltadas para as questões ambientais, porém, pouco se pesquisou sobre a percepção que o aluno do ensino fundamental tem a respeito da importância de diminuir os impactos na biodiversidade. Por esse motivo, este estudo convida a todos a repensar sua responsabilidade social, nesse contexto de alterações ambientais, através da reflexão de seus hábitos.

A frase “o futuro está em nossas mãos”, apesar de muito usada, nunca foi tão verdadeira. Pois, não é somente do futuro individual que ela se refere, mas do compromisso e responsabilidade de todos em contribuir para a redução de tantos danos causados à natureza.

O consumo desenfreado dos recursos naturais, trazem resultados alarmantes na vida de todos e do planeta. Assim, qualquer atividade que o ser humano exerça no meio ambiente provocará um impacto ambiental. Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA nº 001 de janeiro de 1986 (CONAMA, 1986), o impacto ambiental é definido como *qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.*

Um dos grandes desafios da humanidade é frear a perda de biodiversidade. Essa perda é entendida, como a redução ou desaparecimento da diversidade de seres vivos que habitam o planeta, seus diferentes níveis de organização biológica e sua respectiva variabilidade genética, assim como os padrões naturais presentes nos ecossistemas (PERDAS, 2021).

Outro grande desafio é o descarte responsável dos resíduos sólidos, a começar pela forma como são tratados nas residências, uma vez que a simples separação do lixo, pode garantir possibilidades de tratamento, reciclagem e redução considerável na quantidade de lixo descartado inadequadamente.

Caso não se construa uma consciência individual e coletiva de que os atos praticados por cada pessoa, refletem diretamente no meio ambiente, em breve não haverá mais um planeta favorável para se viver.

Alguns hábitos simples do dia a dia podem ser repensados, sem prejudicar ou dificultar a vida das pessoas. A atitude de cada um, somada com a de todos, pode ser a solução para reduzir os impactos na biodiversidade.

Este estudo aborda uma temática atual e de grande importância ambiental e social, e tem como objetivo despertar nos alunos do ensino fundamental, hábitos responsáveis e sustentáveis que os conscientizem, e que pequenas ações podem fazer grande diferença e trazer inumeráveis benefícios para o meio ambiente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A atividade investigativa, de acordo com Carvalho (2013), constitui uma abordagem que promove o questionamento, o

planejamento e a explicação com bases nas evidências e na comunicação.

O ensino por investigação oportuniza ao aluno, participar do processo de aprendizagem. Para Azevedo (2004, p.22),

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

Dessa forma, o ensino por investigação deve permitir o envolvimento em problemas experimentais ou teóricos, como também a participação no processo de construção do conhecimento e colocar o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem. O professor se torna responsável não só pela apresentação de conteúdo, mas como guia e orientador das atividades. Ele deve propor, fomentar discussões, contribuir, explicar e promover a sistematização do conhecimento. Se bem planejada, essa abordagem permitirá que o aluno fixe os conteúdos com participação ativa e despertem a criatividade, a participação e a vontade de aprender (CARVALHO, 2013).

De acordo com Arce, Silva e Varotto (2011, p.9):

O ensino de ciências designa um campo de conhecimentos 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 fundamental tem o dever social de colocar a criança em contato com uma forma particular de conhecimento: o conhecimento científico.

O conhecimento científico busca constantemente esclarecer e verificar os fa-

tos, para Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), isso acontece por meio de observação e investigação. Através desta inquietude de tentar explicar os resultados de forma consistente e ser útil a sociedade, isso acontece quando o educador aborda com clareza a importância desse conhecimento para a vida dos seus alunos, instiga a curiosidade tornando suas aulas mais interessantes. O conhecimento científico articulado ao Ensino de Ciências, oportuniza a construção de relações, orientação à cidadania, a formação de cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia vivente.

De acordo com a matéria da Escola da Inteligência em 13 de novembro de 2019, esta aborda o tema em questão no ambiente escolar, por ser uma experiência enriquecedora para os estudantes, uma vez que, ao colocar a sustentabilidade no centro do debate, promove-se o despertar da consciência crítica em todos os âmbitos: ambiental, ético, econômico, político e social. Desse modo, colabora para tornar o processo de ensino-aprendizagem ainda mais significativo para a vida das crianças e adolescentes.

A sustentabilidade é responsabilidade de todos. A diminuição do uso de copos descartáveis, por exemplo, já traz um imenso benefício para a natureza, uma vez que os plásticos matam milhares de animais e poluem o meio ambiente (ICMBIO, 2014).

Atualmente, quando se fala em meio ambiente, frequentemente são considerados temas como mudanças climáticas e aquecimento global, principalmente decorrentes de impactos antrópicos em várias partes do mundo (BRASIL, 2019).

Com o intuito de ajudar o ser humano a criar hábitos sustentáveis, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversi-

dade (ICMBio), dentro daquilo que se considera uma atividade investigativa, foi elaborado um calendário com sugestões de pequenas ações que, com o passar do tempo, ajudam a diminuir os impactos ambientais.

Portanto, destaca-se que adotar hábitos sustentáveis ajuda a reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos que uma sociedade causa na natureza. Estes, ajudam a conservar a biodiversidade e melhoram a qualidade de vida atual e das próximas gerações, se forem praticados regularmente por todos (ICMBIO, 2014).

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, de caráter exploratório, descritiva e de natureza analítica.

A pesquisa foi realizada em um ambiente de reforço escolar, situado no Residencial João do Vale, no bairro da Aurora, no município de São Luís – MA.

Foram incluídos na pesquisa, estudantes do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, do turno vespertino, que aceitaram participar do estudo.

No que se refere a C10 - Eixos Temáticos e seus Recursos Didático-Tecnológicos optou-se pelo 'Eixo Ambiente', subtema: "O Futuro da Terra"; Atividade-Investigação: a "Pegada Ecológica"; abordando a temática "Hábitos sustentáveis favorecem a biodiversidade".

Para a coleta de dados foram utilizados: "Calendário de Pequenas Ações do Dia a Dia" e "Questionário avaliativo do referido calendário" (Anexo 1 e Apêndice).

A análise de dados aconteceu a partir da transcrição dos resultados do ques-

tionário avaliativo, buscando compreender o objeto, responder às questões norteadoras e ampliar o conhecimento sobre a temática.

Obedecendo aos aspectos éticos, os responsáveis legais dos participantes da pesquisa (*por se tratar de crianças e adolescentes*), assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e a estes foi garantido o direito de interrupção da participação, o acesso aos resultados e o sigilo sobre os mesmos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro da Atividade Investigativa (AI), foi feita inicialmente, uma avaliação diagnóstica e reconhecimento das concepções dos estudantes sobre a temática, através de uma aula expositiva, explicativa e participativa, em que se constatou que havia conhecimento prévio por parte destes, sobre o assunto em questão. Assim, 6 (seis) estudantes do Ensino Fundamental participaram da pesquisa, sendo 4 (quatro) do 6º ano e 2 (dois) do 7º ano.

Foi apresentado o “Calendário de Pequenas Ações do Dia a Dia” (Anexo 1), em que cada participante deveria cumprir as tarefas propostas, ao longo de 4 (quatro) semanas.

Todos os alunos moram no mesmo conjunto habitacional, nesse local tem a coleta de lixo 3 (três) vezes por semana, tem um rapaz que coleta os materiais recicláveis nesses dias (ele leva para entregar em uma cooperativa de reciclagem no bairro do Anil) os alunos colocaram em uma sacola separada: garrafas pets, latas de alumínio, papel, vidro e outros materiais que poderão ser usados para reciclagem, nesse local passa também um mini caminhão aos domingos cole-

tando materiais, que poderão ser reutilizados e materiais que serão reciclados. Com isso, a tarefa de reutilizar e reciclar foi realizada com sucesso.

A tarefa de redução do consumo de água foi um pouco complicada, uma vez que alguns alunos se acostumaram a usar água à vontade, pois não há hidrômetro para contagem de quantidade de água usada no residencial, a água vem diretamente do poço artesiano comunitário, os moradores pagam uma pequena taxa, inclusive, alguns alunos disseram que ouviram os pais falarem que: “gastando ou não, todos os meses eles têm que pagar do mesmo jeito”. Analisa-se que essa é uma ideia equivocada, por isso, foi intensificada a necessidade de economizar água e explicado que há uma pequena quantidade de água potável na Terra e um dia, essa água poderá acabar, se as pessoas continuarem pensando e agindo dessa forma.

Alguns alunos comentaram que nunca tinham observado como os aparelhos ficam ligados sem necessidade, sem ter ninguém assistindo televisão e como os carregadores dos celulares muitas vezes ficam conectados nas tomadas sem que os aparelhos estejam sendo carregados, gastando energia desnecessária. Percebe-se assim, desperdício de energia.

Com relação ao descarte do lixo, observou-se que jogar lixo nas lixeiras, não jogar lixo nas ruas, não jogar as pilhas e equipamentos eletrônicos no lixo comum, além de auxiliar na prevenção de doenças, como a dengue, ajuda a preservar o meio ambiente. Os alunos falaram que estão mais atentos a esse tipo de comportamento.

Usar o máximo dos alimentos, como: folhas, talos, sementes e cascas, é bom que cada um consiga se servir com

consciência, pois, muitas vezes, coloca-se no prato mais do que se consegue comer, assim, foi sugerido que colocassem pouca comida no prato e depois que comer tudo, acrescentar mais um pouco de acordo com a fome, foi explicado que essas atitudes, além de ter importância ambiental, tem também o lado social fortalecido, eles ficaram pensativos e confessaram que muitas vezes deixam comida no prato.

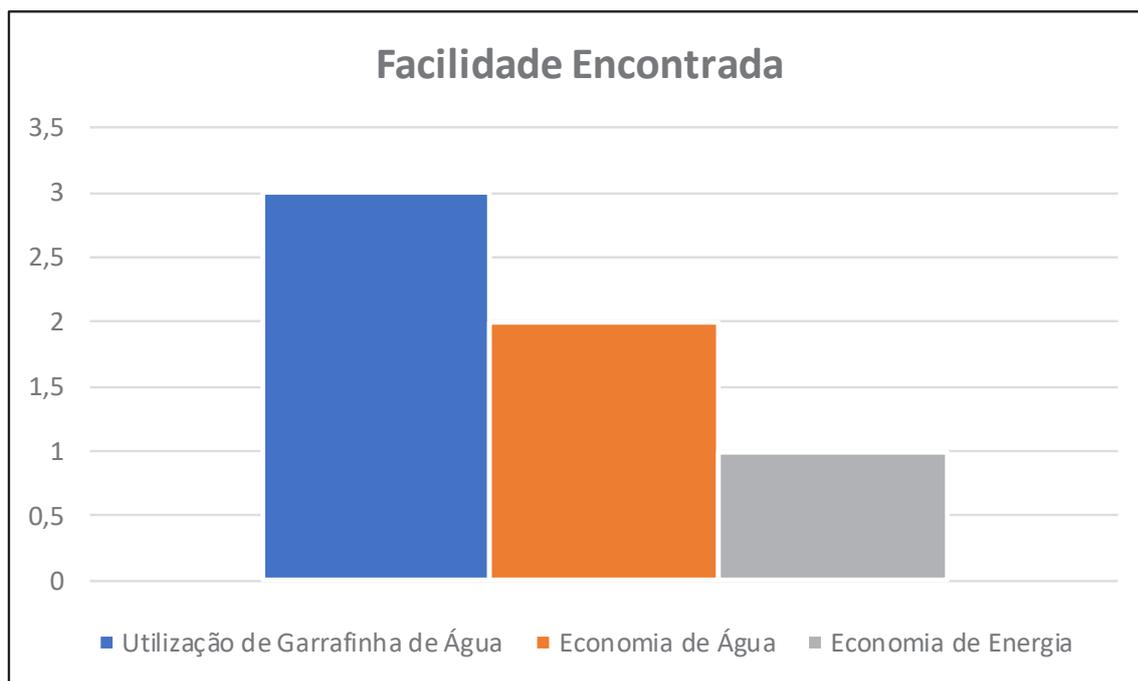
Com a finalidade de evitar o uso de descartáveis, foi sugerido que cada um usasse sua própria garrafinha ou seu próprio copo, e se for usar copos descartáveis em festas, para lembrar qual é o seu, ou adotar a técnica de marcar o nome com uma caneta em vez de jogá-lo no lixo, cada vez que

for tomar algo. Todos falaram que possuem garrafinhas e/ou copos em casa, e que vão usar com mais frequência em outros lugares também.

Ao término desse período, foram convidados a responder um “Questionário Avaliativo das Ações do Calendário”, ao aplicar o questionário, obteve-se as seguintes respostas:

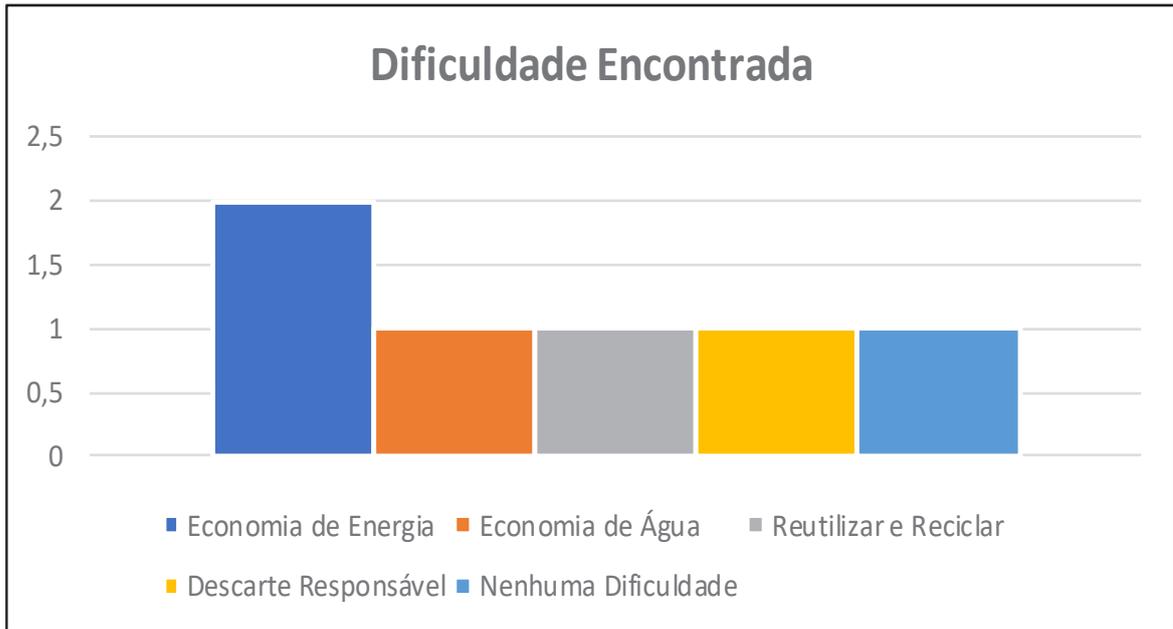
Quanto ao cumprimento das ações do calendário, 4 (quatro) responderam que conseguiram realizar todas e 2 (dois) que conseguiram apenas algumas ações.

Sobre a principal facilidade encontrada, 3 (três) responderam a utilização de garrafinha de água, 2 (dois) – economia de água e 1 (um) – economia de energia.

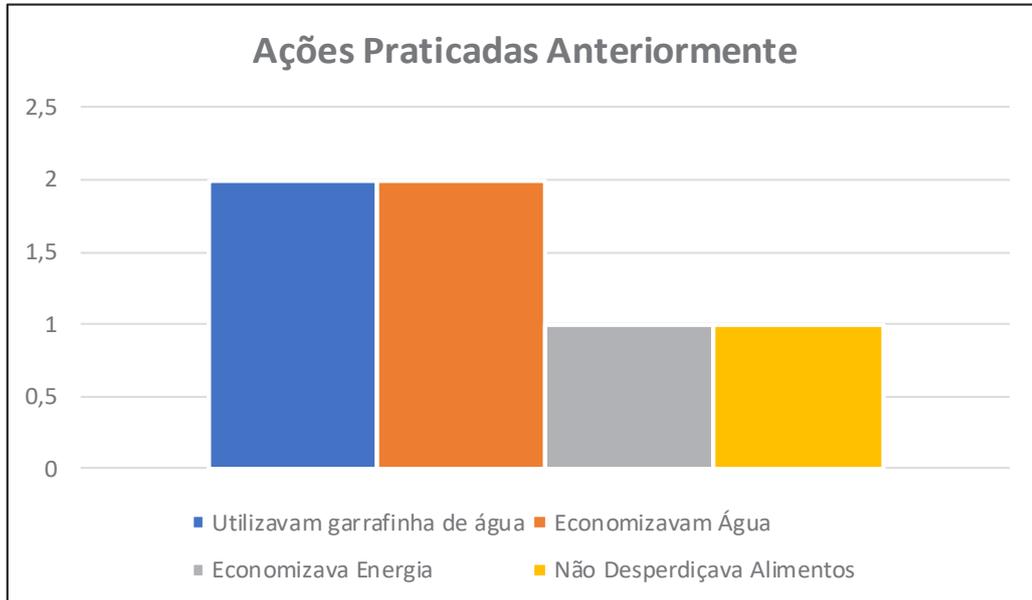


Com relação a principal dificuldade para realizar as tarefas: 2 (dois) – economia de energia, 1(um) – economia de água,

1 (um) – reutilizar e reciclar, 1 (um) – descarte responsável e 1 (um) não encontrou dificuldade alguma.



Das ações já praticadas antes do “calendário”: 2 (dois) – usavam garrafinhas de água, 2 (dois) – economizavam água, 1 (um) – economizava energia e 1 (um) – não desperdiçava comida.



Ao serem interrogados sobre quais ações pretendem continuar fazendo, houve unanimidade ao responderem que pretendem continuar com todas.

Da mesma forma, todos incentivaram e se mostraram interessados em continuar incentivando familiares e amigos a realizarem as ações do calendário.

Todos acreditam que seja muito importante cada pessoa fazer a sua parte para que haja um mundo melhor e mais sustentável.

Por fim, ao serem questionados sobre como foi participar dessa experiência, as respostas foram bastante positivas, 4 (quatro) afirmaram ter sido – muito boa e 2 (dois) – boa.

Este estudo investigativo se configurou numa experiência gratificante para a professora e os educandos, uma vez que houve valoroso empenho, de todas as partes envolvidas, na realização do mesmo, além de contribuir de forma significativa na vida de cada um, de seus familiares e amigos, com hábitos responsáveis e sustentáveis, que certamente implicará, mesmo que a longo prazo, na redução dos impactos na biodiversidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este estudo, percebe-se que houve a possibilidade de reduzir impactos no meio ambiente através de pequenos hábitos diários, com cada um fazendo a sua parte, além de despertar nos alunos do ensino fundamental, hábitos responsáveis e sustentáveis que os conscientizassem que pequenas ações poderiam fazer diferença e trazer inumeráveis benefícios para o meio ambiente. Assim, observa-se que os resultados encontrados estão compatíveis com aquilo a que esta pesquisa se propôs.

Por fim, ressalta-se que este estudo poderá ser útil ao conhecimento científico e recomenda-se mais estudos voltados à compreensão dessa problemática, uma vez que é a partir do conhecimento do problema, que melhor se poderá agir sobre ele, e ainda, gerar valiosos subsídios para o fenômeno em estudo.

REFERÊNCIAS

ARCE, Alessandra; SILVA, Debora A. S. M. da; VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011.

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.

BRASIL. Ministério da Educação. **Curso de Especialização em Ensino de Ciências - anos finais do Ensino Fundamental (CIÊNCIA É 10!)**. Universidade Aberta do Brasil – UAB.

CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 02-10.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>. Acesso em: 20 out. 2021.

ICMBIO, F. **Hábitos sustentáveis reduzem impactos na biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente. 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/4-destaques/5461-habitos-sustentaveis-reduzem-impactos-na-biodiversidade>. Acesso em: 15 mai. 2021.

PERDA de biodiversidade: um risco para o meio ambiente e para a humanidade. **Iberdrola**, 2021. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/perda-de-biodiversidade>. Acesso em: 18 set. 2021.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Atos de Pes-**

quisa em Educação, Blumenau, v.7, n.3, p. 853 -876, set./dez. 2012 Disponível em: <http://.prox.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/download/.../212>. Acesso em: 20 set. 2021.

8 BENEFÍCIOS do estudo do meio e da educação ambiental na escola. **Escola da Inteligência**, 2019. Disponível em: <https://escoladainteligencia.com.br/blog/estudo-do-meio-e-educacao-ambiental-na-escola>. Acesso em: 7 out. 2021.

HORTA COMUNITÁRIA COMO ESTRATÉGIA DE SENSIBILIZAÇÃO SOBRE O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE A ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA EM COELHO NETO-MA

Marina de Sousa Silva
Maria Gabriela Sampaio Lira
Raquel Maria Trindade Fernandes

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, tem sido observado as preocupações em relação ao meio ambiente e de como o ser humano pode estar ajudando para que diminua as aceleradas modificações no mesmo, e a educação ambiental tem sido um dos assuntos mais comentados nos últimos tempos. Trabalhar a questão ambiental e especialmente a sustentabilidade no âmbito escolar é uma necessidade constante e que requer uma dedicação dos professores, gestores e da escola em sua totalidade, tendo em vista que cada um pode estar fazendo sua parte para que se possa mudar o cenário em que estamos vivenciando. Corroborando com esta essa perspectiva, Reis (1982) afirma que: “tem sido fundamental na compreensão da propalada crise ambiental contemporânea, muito relacionada tanto com os efeitos nocivos do desenvolvimento científico e tecnológico – gases de efeito estufa, lixo tóxico, insumos agrícolas – quanto com o avanço da tecnologia limpa para a sustentabilidade – biodiesel, reciclagem, agroecologia”.

Ao se criar um projeto que envolva os educandos, este deve apresentar uma metodologia em que os mesmos sejam os agentes ativos e participativos no desenvolvimento do mesmo. No caso da construção de uma horta comunitária no ambiente escolar, traz uma interação entre os estudantes, além de enriquecer seus conhecimentos e

estes aprendam de uma forma mais prática e simples sobre a sustentabilidade, bem como se ter uma alimentação adequada e a grande variedade de metodologias aplicáveis no ensino-aprendizagem na questão ambiental.

Segundo Morgado (2006), uma opção prática de ensino de EA (Educação Ambiental) é por meio de horta escolar, cujas atividades que a envolvem permitem trabalhar temas de cunho ambiental e alimentar, auxiliando o processo de ensino e aprendizagem e também o desenvolvimento de conteúdos na forma interdisciplinar. E ainda, de acordo com Tavares *et al.*, (2012), a horta é “uma poderosa ferramenta aos professores, no que se refere ao ensino de ciências proposto durante todo o processo de aprendizagem”. Para Roesse e Curado (2004), essa atividade se destaca por despertar e estimular a mobilização e organização da comunidade, além de obter resultados positivos com baixo custo.

Partindo da problemática das modificações que o ambiente tem sido afetado e ao propor atividade de educação ambiental, o presente trabalho tem como objetivo sensibilizar os discentes do 6º ano quanto à educação ambiental, a sustentabilidade, conservação e biodiversidade, por meio de horta comunitária no ambiente escolar, em que buscou-se, que os educandos colocassem em prática os conhecimentos acerca desses conceitos adquiridos através da palestra aplicada aos

mesmos e promover aulas de Ciências mais atrativas e dinâmicas, no cotidiano dos estudantes e que estes tenham um olhar voltado para o presente e futuro acerca do que o meio ambiente atualmente está sofrendo sobre as modificações exageradas, estas causadas pelo próprio homem, e de quais possíveis formas pode-se minimizar tais impactos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico do ensino de ciências por investigação

Tem sido estudado por pesquisadores, filósofos, sociólogos, historiadores e epistemólogos, sobre o ensino de Ciências por Investigação por meio de atividades científicas, acerca do que as mesmas têm proporcionado com o desenvolver das Ciências, especialmente na sala de aula e as relações que estas trazem entre alunos. Estes tem analisado de que forma a atividade científica se torna uma atividade social e como as práticas são realizadas nas atividades científicas. Assim, Longino (1990), pelas interações sociais entre os indivíduos que atuam em um mesmo local, com outros sujeitos e com conhecimentos produzidos por outros pesquisadores e técnicos de outros grupos de pesquisa. Estas interações ocorrem regidas por “normas sociais do conhecimento social” descritas por Longino (2002) como os fóruns de discussão, a disposição e aceitação à crítica, a existência de padrões públicos de conhecimentos e a constituição de igualdade moderada. Tais normas garantem o desenvolvimento de práticas de produção, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimentos (KELLY, 2008).

Em vários países tanto na América do Norte quanto na Europa, o ensino de

ciências por investigação é algo do cotidiano aplicado nas escolas em suas salas de aulas. No Brasil, a realidade ainda é outra, pois, essa é uma abordagem que está menos “consagrada”, porém, atualmente vem sendo bastante discutida nos meios educacionais. No Brasil, a partir da década de 1950, com a implementação de conteúdos de Ciências no ensino básico, a abordagem de Ciências na maioria das escolas era focada no ensino tradicional, privilegiando a memorização por meio de aulas expositivas e tendo como principal fonte de informações o livro didático (FABRIS; JUSTINA, 2016).

Duas décadas depois, o caráter investigativo foi sendo incorporado na abordagem tradicional de ensino, e então o aluno começou a ter uma participação mais ativa no aprendizado e na resolução de problemas reais por meio de debates, hipóteses e socialização das ideias (BRITO; FIREMAN, 2016, 2018). O planejamento de atividades investigativas é uma das opções para promover um maior engajamento dos alunos, pois busca alcançar condições para que eles expressem, defendam e testem suas ideias, indo além da simples observação direta dos fenômenos (ZANON; FREITAS, 2007).

Para os autores Brito; Fireman (2016; 2018); Zanon; Freitas (2007), o que antes era focado somente em aulas dialogadas, em que os professores davam suas aulas de forma tradicional, focando somente nas informações do livro, cujas aulas em que os alunos apenas memorizavam conteúdos e fórmulas, entretanto com a introdução das investigações, possibilitou que os alunos comessem a participar diretamente no processo de ensino-aprendizagem, buscando respostas a determinadas questões, debatendo sobre estas e sendo o autor de sua

aprendizagem em um nível mais avançado de conhecimentos e que os mesmos possam desenvolver suas habilidades e melhor compreensão da natureza científica.

Como sabemos, a educação tem passado por diversas modificações ao longo do tempo, desde melhores condições de trabalho a elaboração de estratégias que possibilitem que os professores cheguem a obterem resultados significativos até a aprendizagem dos estudantes e que estes participem ativamente do processo ensino-aprendizagem, e o ensino por investigação aplicado ao ensino de ciências tem demonstrado o seu potencial de aproveitamento e positividade nas aulas de ciências.

Ao se trabalhar de forma ativa a Educação Ambiental, no âmbito escolar em que possa estar enfatizando a interdisciplinaridade entre conteúdos, escola e horta, está dessa forma aliando a teoria com a prática, auxiliando os alunos a desenvolverem suas competências e habilidades de acordo com a proposta da BNCC (Base Nacional Comum Curricular). De acordo com Bianco e Rosa (2005), a presença de uma horta na escola pode significar a existência de um espaço em que o ensino e o exercício de algumas atividades auxiliariam a administração e a assimilação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

A introdução de atividades investigativas no processo de aprendizagem, tem demonstrado progresso na aprendizagem com as habilidades, em que o aluno seja cada vez mais capaz de resolver a problematização proposta pelo professor, raciocinando e construindo seu conhecimento. Levando em consideração a afirmação de Bachelard (2006), é relevante destacar a importância dos problemas não se apresentarem por si

mesmos, mas sim partindo do professor que possibilitará aos estudantes um novo olhar acerca do seu cotidiano. Segundo o autor mencionado acima, a participação do professor é fundamental em possibilitar aos educandos problemas para que estes, investiguem, busquem respostas e assim, construam seus conhecimentos.

2.2 Políticas da Educação Ambiental e sustentabilidade

Temos no Brasil, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que, em seu artigo 10, propõe que a educação ambiental deve ser desenvolvida em todos os níveis e modalidades do ensino formal como uma prática integrada e permanente (BRASIL, 1999). E as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), contidas no documento das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) de 2013, propõem que o planejamento curricular envolvendo a educação ambiental, juntamente com a gestão da instituição de ensino, entre outros aspectos, deve promover a realização de:

[...] projetos e atividades, inclusive artísticas e lúdicas, que valorizem o sentido de pertencimento dos seres humanos à natureza, a diversidade dos seres vivos, as diferentes culturas locais, a tradição oral, entre outras, inclusive desenvolvidas em espaços nos quais os estudantes se identifiquem como integrantes da natureza, estimulando a percepção do meio ambiente como fundamental para o exercício da cidadania. (BRASIL, 2013).

A escola é um espaço privilegiado para estabelecer conexões e informações, como uma das possibilidades para criar condições e alternativas que estimu-

lem os alunos a terem concepções e posturas cidadãs, cientes de suas responsabilidades e, principalmente, perceberem-se como integrantes do meio ambiente. A educação formal continua sendo um espaço importante para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social (LIMA, 2004).

A Sustentabilidade é o conjunto de ações ou atividade humanas que tem a finalidade de suprir as necessidades do presente sem comprometer as futuras gerações. Esta é uma das definições encontradas para o conceito de sustentabilidade. Para Gadotti (2001), “sustentabilidade tem a ver com a relação que o ser humano tem consigo mesmo, com os outros e com a natureza, da qual ele faz parte”.

2.3 Hortas comunitárias na escola

As hortas comunitárias no ambiente escolar, são importantes formas de promover uma educação ambiental desde o ensino infantil até o ensino superior e, partindo dessa, que os alunos investiguem sobre o senso comum das plantas medicinais e faça uma comparação com o estudo científico. Segundo, Tavares *et al.*, (2012), afirmam que a horta é “uma poderosa ferramenta aos professores, no que se refere ao ensino de ciências proposto durante todo o processo de aprendizagem”. E ainda, Oliveira (2014) apresenta os resultados gerados pela horta escolar:

(...) traz benefícios individuais e coletivos, ajuda os alunos a construir valores mais humanizados, tornando-os ecologicamente alfabetizados, pois desde cedo estabelecem uma relação saudável com o meio ambiente e com as pessoas, já que essa atividade envolve o trabalho em equipe, união, comunicação e participação.

Segundo o estudioso, Cribb (2010) nos mostra que a horta escolar é uma oportunidade que permite ao estudante o contato direto com a natureza. Para os autores, uma introdução de uma horta na escola, possibilita que os estudantes tenham contato direto com a natureza e serve como meio de fortalecer as relações ente os mesmos, possibilita o trabalho em equipe, a comunicação e a participação no processo de ensino-aprendizagem, e além de se tornarem cidadãos sensibilizados ecologicamente.

3 METODOLOGIA

Para alcançar os resultados do trabalho proposto, seguiu-se alguns passos metodológicos, em que a pesquisa aplicada foi a qualitativa, ou seja, é uma metodologia de caráter exploratório, em que se buscou compreender o comportamento dos estudantes, estudando suas particularidades e experiências individuais acerca dos seus conhecimentos de sustentabilidade e suas experiências em aulas práticas. Corroborando com a afirmativa, Minayo (2001) descreve que a pesquisa qualitativa opera com um universo de significados, causas, anseios, valores, atitudes e crenças, o que corresponde a um espaço aprofundado das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A priori aplicou-se um questionário direcionado a 10 (dez) dos 20 (vinte) estudantes da turma do 6º ano “A” da escola onde foi desenvolvido o trabalho, composto de 8 (oito) questões (Quadro 1), da área de Ciências, mais especificamente em Ecologia, questionamentos estes, que foram desde sua idade até seus conhecimentos em

conceitos estudados em ciências, a fim de fazer uma investigação acerca dos conhecimentos sobre o que é sustentabilidade na concepção dos mesmos, e se estes já participaram de algum projeto que envolvam a educação ambiental, se já fizeram alguma horta e ainda, seus conhecimentos sobre as plantas medicinais. Logo após a aplicação do questionário, realizou-se uma palestra acerca da temática, sustentabilidade, quais suas contribuições ao ser aplicada na comunidade escolar e vida do próprio estudante em sua residência, das responsabilidades dos mesmos com o meio ambiente e sua utilização de forma consciente e responsável.

Em terceiro momento, realizou-se a construção da horta comunitária, reutilizando garrafas pet e garrafas de vidro para delimitar o perímetro da área utilizada para a horta, o adubo é composto de esterco de bode e árvores em decomposição (palmeira), para que pudéssemos utilizar das várias opções de adubos que a natureza nos proporciona naturalmente. As árvores frutíferas e as plantas medicinais

utilizadas na horta e hortaliças (Tabela 1), foram obtidas pelos próprios alunos e a professora do referido trabalho desenvolvido, em que foi explicado as medidas corretas ao fazer o uso dessas plantas bem como, sobre as composições das substâncias das mesmas e foi disponibilizado aos estudantes, um folder contendo essas informações.

A horta comunitária está funcionando da seguinte forma: alguns estudantes ficaram responsáveis pela manutenção, como a capina de matos que venham a crescer entre as árvores frutíferas, o coentro, as cebolas e as plantas medicinais, uma outra equipe ficou responsável para regar em horários estabelecidos, pela manhã e no final da tarde, sempre serão supervisionados pelo professor de ciências e/ou por algum responsável da escola na ausência dos mesmos.

Posteriormente a construção da horta comunitária, foi aplicada uma avaliação a fim de, verificar se a proposta alcançou os resultados esperados, quanto aos conhecimentos por parte dos discentes acerca do conceito sustentabilidade.

Quadro 1 - Questionário aplicado aos discentes

- 1) Gênero M () F ()
- 2) Faixa etária de idade () 11/12 () 13/14
- 3) Você sabe qual o significado de sustentabilidade, conservação e biodiversidade?
- 4) Você já participou de algum projeto que envolva a questão da educação ambiental? Se sim, qual (is)?
- 5) Que metodologia de ensino o seu professor utiliza para o desenvolvimento das práticas pedagógicas na área de Ciências?
- 6) O que você acha das práticas pedagógicas na área de Ciências desenvolvidas pelo professor da mesma?
- 7) Você tem algum conhecimento sobre o uso correto de plantas medicinais? Se sim, quem lhe repassou essas informações?
- 8) Existe alguma plantação de ervas medicinais, árvores frutíferas e hortaliças em sua residência? Se sim, quais?

Fonte: Próprio autor (2021).

Tabela 1 - Plantas Medicinais, Hortaliças e Árvores Frutíferas utilizadas na Horta

Plantas Medicinais	
Nome Popular	Nome Científico
Capim de Cheiro	<i>Cymbopogon citratus</i>
Erva cidreira	<i>Melissa officianalis</i>
Boldo brasileiro	<i>Plectranthus barbatus</i>
Hortelã	<i>Mentha sp.</i>
Malva do reino	<i>Plectranthus amboinicus</i>
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>
Hortaliças	
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>
Cebola de palha; Cebolinha	<i>Allium fistulosum</i>
Árvores Frutíferas	
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>
Mamão	<i>Carica papaya</i>

Fonte: Próprio autor (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico inicial

Com a aplicação do questionário direcionado a 10(dez) dos 20 (vinte) estudantes da turma do 6º ano“A” (figuras 1, 2), a fim

de se fazer uma análise dos seus conhecimentos acerca do conceito de sustentabilidade, conservação, biodiversidade e se estes já participaram de alguma atividade relacionada às aulas práticas na disciplina de ciências, em que se obteve as respostas, a serem discutidas neste trabalho.

Figuras 1, 2 - Aplicação de questionário

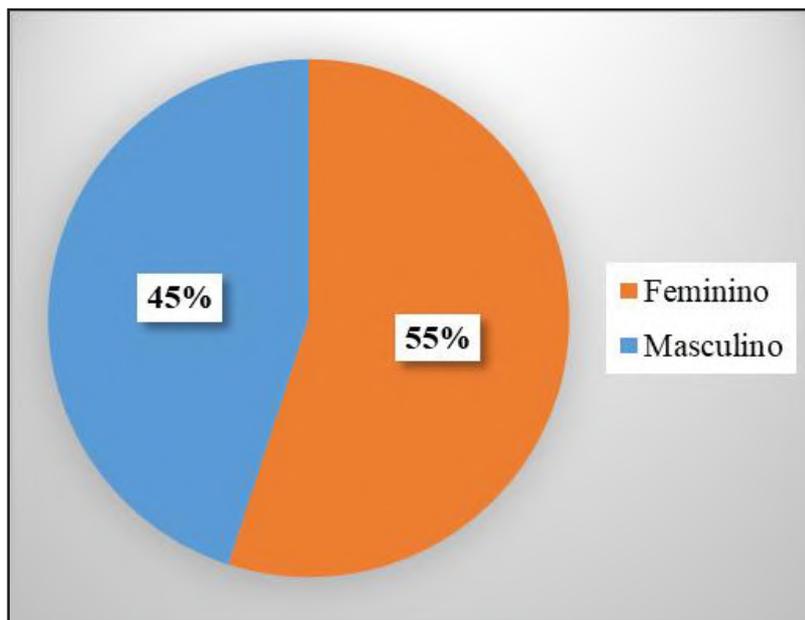


Fonte: Próprio autor (2021).

Com as respostas obtidas dos alunos no questionário onde os mesmos serão mencionados com os pseudônimos de: Aluno “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G”, “H”, “I”, “J”.

Durante a aplicação do questionário, percebeu-se que os estudantes já estavam bastante empolgados com a proposta do trabalho que iriam participar da sua execução. Quanto ao gênero dos discentes, obteve-se os seguintes resultados (Gráfico 1):

Gráfico 1 - Gênero dos discentes



Fonte: Próprio autor (2021).

Os resultados obtidos acerca do gênero dos estudantes, mostram que, a maioria dos estudantes são do sexo feminino e que segundo alguns estudos, ao longo do tempo têm demonstrado que as mulheres têm tido maior permanência na escola do que os meninos, em que estes, muitas vezes não terminam nem mesmo o ensino fundamental ou o ensino médio.

Em relação ao tempo de estudo, por exemplo, os homens tinham, em 1960, 2,4 anos em média, e as mulheres, 1,9, o que significa que o acesso à escola era em geral muito baixo e ainda pior para as mulheres. Ao longo dos 40 anos, assistimos a uma forte ampliação do acesso à escola, e as médias nacionais hoje estão em torno de seis anos de escolaridade.

Mas, ao mesmo tempo, ocorreu uma inversão entre os grupos por sexo, indicando que as mulheres foram as maiores beneficiadas, apresentando, em 1999, 5,9 anos de estudo, em média, contra 5,6 para o sexo masculino (CARVALHO, 2004).

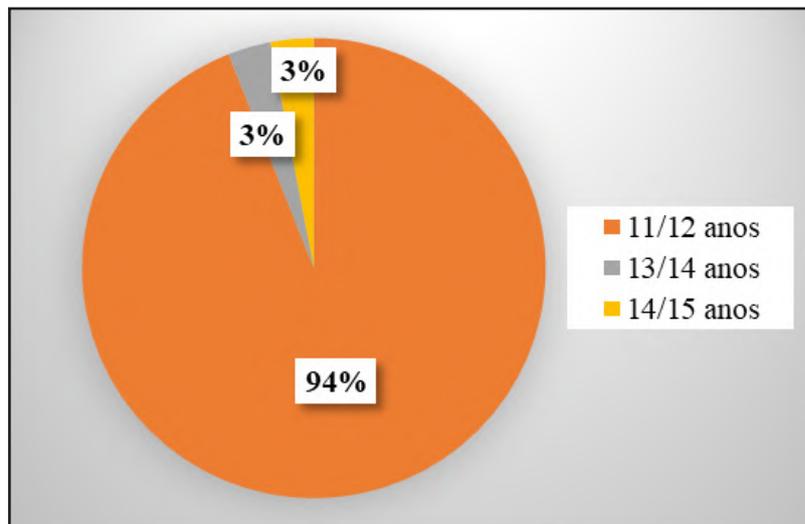
De acordo com o autor, as mulheres ao longo dos anos têm tido maior acesso à escola, se comparado em relação a década de 60, assim como seus desempenhos estão cada vez maiores.

Quanto à faixa etária dos discentes, os resultados obtidos e evidenciados no Gráfico 2, nos mostram que a maioria dos alunos estão na faixa etária para estarem cursando a série no qual estão matricula-

dos, um total de 94%, já os outros 6%, estão em uma faixa etária que deveriam estar em séries mais avançadas, a chamada distorção idade-série, isso deve-se pelo fato de que, alguns alunos serem repetentes, ob-

servou-se que isso ocorre porque existem na turma, alunos que tem dificuldades na leitura, o que pode ter ocasionado a repetência nas séries anteriores ou mesmo na atual.

Gráfico 2 – Faixa etária dos discentes.



Fonte: Próprio autor (2021).

A Lei de Diretrizes e Base da Educação - LDB -, em sua Lei de nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996, em seu Art. 32 (BRASIL, 1996), prevê, o Ensino Fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, que a criança aos 6 anos de idade deve nessa fase iniciar suas atividades acadêmicas escolares, no 1º Ano e chegar aos 14 anos no 9º Ano do Ensino Fundamental, encerrando esta etapa da educação, caso não haja nenhuma retenção nesse período. E em seus incisos de que trata do: I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo e III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores. Com isso iniciando a 1º

série do ensino médio aos 15 anos e finalizando com 17 anos de idade a educação básica. Nesse caso, estes alunos não deveriam estar no 6º do Ensino Fundamental. Segundo Menezes (2001, p.1):

A defasagem entre a idade e a série que o aluno deveria estar cursando. Essa distorção é considerada um dos maiores problemas do ensino fundamental brasileiro, agravada pela repetência e o abandono da escola. Muitos especialistas consideram que a distorção idade-série pode ocasionar alto custo psicológico sobre a vida escolar, social e profissional dos alunos defasados.

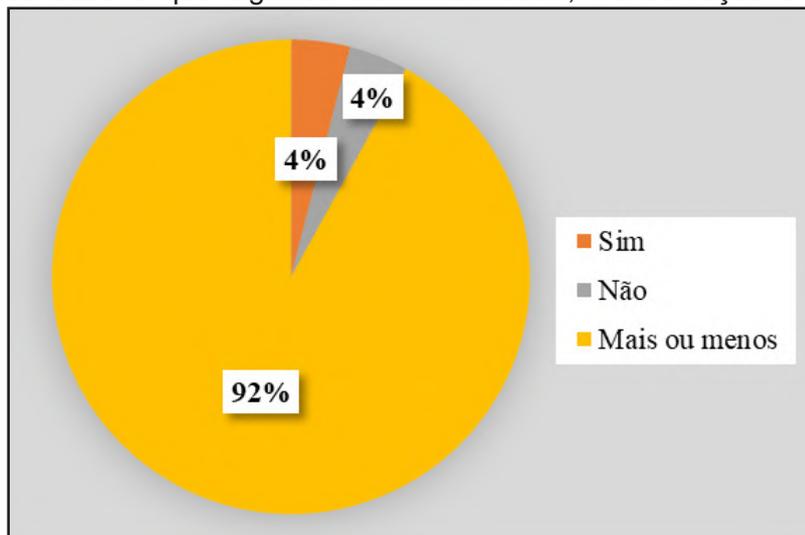
É por esse e outros motivos, que principalmente a repetência pode ocasionar a distorção idade-série, além de abalar psicologicamente em sua vida escolar e demais áreas da vida de estudantes que passam por esses problemas. É necessário que

as famílias e as escolas que possuem estes alunos, busquem alternativas de intervenção nas políticas educacionais, como aceleração de aprendizagem para atingir um nível maior, completar seus estudos e ajudá-los a superar esses problemas e conseguirem concluir a

educação básica, bem como no nível superior.

Ao serem questionados sobre: “Você sabe o conceito de sustentabilidade, conservação e biodiversidade?” Obteve-se os seguintes resultados (Gráfico 3):

Gráfico 3 - Você sabe o que significa Sustentabilidade, Conservação e Biodiversidade?



Fonte: Próprio autor (2021).

Com base nos dados obtidos na figura 5, percebe-se que a maioria dos estudantes não têm conhecimentos acerca dos conceitos estudados em ciências no que se refere à Educação Ambiental, Sustentabilidade, Conservação e Biodiversidade, tendo em vista que estes conceitos já ou deveriam terem sido abordados desde o ensino fundamental I, mesmo que de uma forma mais simplificada possível e, como estes estão no 6º do Ensino Fundamental, já deveriam também ter o conhecimento desses conceitos e suas contribuições para que estes sejam colocados em prática no seu cotidiano e tenham uma visão voltada para seu presente e futuro em relação às suas práticas no meio ambiente e onde estes vivem.

Em relação aos 4% que disseram que sabem mais ou menos, não conceitua-

ram ao responderem o questionário. Jacobi (2003) comenta que o educador passa a ter a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza.

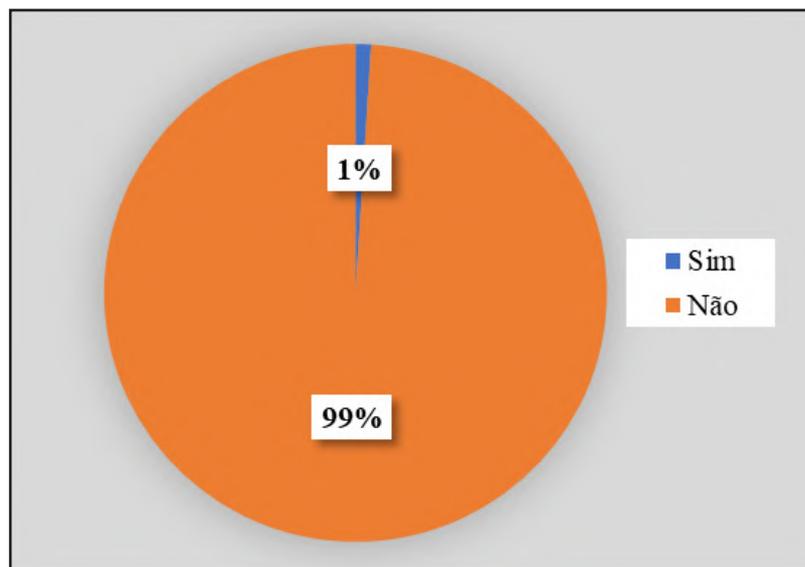
Como o processo educativo ambiental não se dá apenas pela aquisição de informações, é necessário que sua proposta envolva a promoção de transformações no aluno no que diz respeito à sua postura, implicando uma vinculação afetiva com estes valores sustentáveis de mundo (CARVALHO, 2001). A verdadeira formação ambiental ocorre quando esta é trabalhada aos níveis da sensibilidade e da vivência, de forma sistemática e transversal, em todos os níveis de ensino (LENCASTRE, 2006; GADOTTI, 2005).

De acordo com os autores, o professor é o mediador na construção dos conhecimentos ambientais de seus educandos, e não somente como um transmissor de conhecimentos, mas que estes consigam assimilar os conceitos e sejam capazes de ter uma postura de transformações frente aos desafios

ambientais e deve esta ocorrer em todos os níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o final de sua possível formação.

Ao quarto questionamento, “Você já participou de algum projeto que envolva a questão da educação ambiental? Se sim, qual (is)? Obteve-se como resultados (Gráfico 4):

Gráfico 4 - Você já participou de algum projeto que envolva educação ambiental? Se sim, qual (is)?



Fonte: Próprio autor (2021).

Como mostram as porcentagens, 99% dos educandos não participaram de algum projeto em que sejam abordadas a questão da educação ambiental, apenas 1% desses alunos afirmam ter participado, porém foi especificado o projeto do qual participou.

Com base nesses resultados, são necessárias ações que envolvam a educação ambiental, para que sejam planejadas e colocadas em práticas junto a esses estudantes, para que estes se sensibilizem frente aos impactos que diariamente o ambiente tem sofrido por causa das ações de forma desenfreada do homem, especialmente devido ao

desmatamento e uso indevido de áreas que poderiam ser utilizadas, porém não em sua totalidade, assim como os demais prejuízos que o homem promove com a poluição, dentre outras ações que podem e devem ser abordadas junto aos mesmos.

No quinto questionamento, “Que metodologia de ensino o seu professor usa para o desenvolvimento das práticas pedagógicas na área de ciências?” Obteve-se como respostas:

- ✓ Aluno “A”: Somente aulas explicando os assuntos utilizando o livro;
- ✓ Aluno “B”: Atividades e cópias;

- ✓ Aluno “C”: Atividades do livro;
- ✓ Aluno “D”: Atividades e explica o assunto pelo livro;
- ✓ Aluno “E”: Cópias de atividades e explica os assuntos do livro;
- ✓ Aluno “F”: Aulas explicando os assuntos do livro e atividades;
- ✓ Aluno “G”: Explica os assuntos do livro e passa atividades;
- ✓ Aluno “H”: Atividades do livro para responder e fala dos assuntos do livro;
- ✓ Aluno “I”: Atividades do livro e explica os assuntos do livro;
- ✓ Aluno “J”: Atividades do livro e explica os assuntos.

Mediante às respostas dos estudantes percebe-se que o professor, ainda utiliza como metodologia aulas tradicionais, em que o mesmo utiliza apenas o livro como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem junto aos educandos. Mas como sabemos, vivemos em um momento de pandemia, denominada de COVID-19, que é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), pandemia esta, que já ceifou mais de um milhão de vidas humanas em todo o planeta Terra, segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) e que devido a isso, as aulas estão no momento, ocorrendo de forma online e que apenas recentemente, estão voltando às aulas semi-presenciais.

Dessa forma e nesse panorama sanitário, as turmas são divididas em dois grupos, em determinados dias vão metade da turma e na outra, os demais, e isso faz com que o professor fique impossibilitado de aplicar outras metodologias em suas aulas.

Ao serem questionados, “O que você acha das práticas pedagógicas na disciplina de ciências desenvolvidas pelo professor da mesma”? Os resultados foram:

- ✓ Aluno “A”: Acho interessante, porque ensina muitas coisas;
- ✓ Aluno “B”: Muito boa;
- ✓ Aluno “C”: Eu acho muito bom;
- ✓ Aluno “D”: Acho interessante;
- ✓ Aluno “E”: Acho boa;
- ✓ Aluno “F”: Não sei;
- ✓ Aluno “G”: Boa;
- ✓ Aluno “H”: São boas;
- ✓ Aluno “I”: Acho boa;
- ✓ Aluno “J”: Acho boa.

De acordo com as respostas dos alunos, pode-se perceber que eles consideram, boas a maneira com que o professor desenvolve as suas práticas em sala de aula. Como se sabe, as práticas pedagógicas desenvolvidas pelo professor em suas aulas são de fundamental importância, pois estas auxiliam ao professor a desenvolver atividades que ao final de sua aplicação, obtenha-se os resultados e estes sejam significativos no ensino-aprendizagem.

Corroborando com essa afirmativa, Carvalho *et. al.*, (2004) dizem que o pensamento didático só ganha validade se houver ações por parte do professor em sala de aula que possibilite a aprendizagem significativa. De acordo com os autores, são nas ações desenvolvidas em sala de aula, que o professor poderá tirar suas conclusões frente ao seu desempenho de como está e de como melhorar para que as aprendizagens de seus educandos alcancem os resultados esperados.

No sétimo questionamento, “Você tem algum conhecimento sobre o uso correto de plantas medicinais? Se sim, quem lhe repassou essas informações?”

- ✓ Aluno “A”: Não sei o uso correto de plantas medicinais;
- ✓ Aluno “B”: Não sei;
- ✓ Aluno “C”: Não;
- ✓ Aluno “D”: Sim, meu pai e a professora na escola;
- ✓ Aluno “E”: Não sei;
- ✓ Aluno “F”: Não sei;
- ✓ Aluno G: Não sei;
- ✓ Aluno H: Não sei;
- ✓ Aluno I: Não;
- ✓ Aluno “J”: Não.

Com base nos resultados acima, constata-se, que a maioria dos estudantes não têm conhecimento acerca do uso correto das plantas medicinais e o que sabem, foi repassado por seu pai. A função social do ensino de ciências envolve, entre outros aspectos, gerar oportunidades para que crianças e adolescentes sejam capazes de compreender e usar formas científicas de explicar o mundo natural (Carvalho, 2018). É dessa forma, aliando a teoria, com os conceitos e com a prática, para que os estudantes sejam capazes de correlacionar o senso comum com o científico e colocando em pauta o ensino de ciências por investigação o que de acordo com Duschl (2008), introduzir estudantes no legado conceitual da ciência demanda currículos capazes de articular o engajamento em práticas relacionadas aos domínios epistêmico e social do conhecimento científico.

Ao serem questionados, sobre: “Existe alguma plantação de ervas medici-

nais, árvores frutíferas e hortaliças em sua casa? Se sim, qual (is)?”. Obteve-se os seguintes resultados:

- ✓ Aluno “A”: Pé de boldo e hortelão;
- ✓ Aluno “B”: Não;
- ✓ Aluno “C”: Sim, coentro, mamão;
- ✓ Aluno “D”: Sim, mas esqueci o nome, só sei que conheço como pé de pato;
- ✓ Aluno “E”: Não tem;
- ✓ Aluno “F”: Não sei;
- ✓ Aluno “G”: Sim;
- ✓ Aluno “H”: Sim, boldo e cidreira;
- ✓ Aluno “I”: Não;
- ✓ Aluno “J”: Sim.

Pode-se observar que muitos dos alunos possuem plantas medicinais e árvores frutíferas em suas residências, principalmente as mais comumente utilizadas pela maioria das pessoas. Isso demonstra que, de alguma forma as pessoas hoje em dia, ainda utilizam dos conhecimentos tradicionais para curar doenças e aliviar o estresse diário, o que possibilita ao professor colocar em pauta os conhecimentos científicos dessas plantas repassando aos educandos, para que estes tenham um conhecimento mais aprofundado de tais plantas. Segundo, Peixoto Neto e Caetano (2005) afirmam que “o ser humano tem empregado plantas como fonte de medicamentos para os males que o assolam, sendo bastante difícil ser encontrada uma civilização da antiguidade que não tenha se utilizado do grande poder de cura de diversas plantas”.

4.2 Organizando os conhecimentos

Mediante os resultados obtidos por meio do questionário aplicado aos discentes do 6º Ano “A”, realizou-se em primei-

ro momento, a palestra abordando a temática acerca do conceito de sustentabilidade, frisando a ação do homem no ambiente, bem como suas implicações no mesmo e, com base nisso, fez-se a preparação do local para a construção da horta, realizando a

capina do mato no local, este realizado pelos alunos e o professor, em que construiu-se a horta comunitária, no espaço do entorno da escola (Figuras 3, 4 e 5), com o objetivo de sensibilizar os discentes, colocando em prática o conceito de sustentabilidade, conservação e biodiversidade.

Figura 3,4,5 - Preparação do terreno e construção da horta comunitaria



Fonte: Própria autoria (2021)

O esterco utilizado na horta, foi uma doação de um criador de caprinos (Figura 6), estrume de palmeira coletada na mata próxima à cidade. As sementes de coentro - *Coriandrum sativum* (Figura 7) e gengibre - *Zingiber officinale roscoe* (Figura 8) foi adquirida através de compra, as cebolas de palha - *Al-*

lium fistulosum (Figura 9) foram adquiridas de doação e as demais plantas medicinais, como hortelã - *Mentha sp*, malva do reino - *Plectranthus amboinicus*, erva cidreira - *Melissa officianalis*, capim de cheiro - *Cymbopogon citratus*, foram os alunos que as disponibilizaram.

Figura 6 - Coleta de esterco de caprino Figura 7 – Coentro – *Coriandrum stivrum* Figura 8 - Gengibre - *Zingiber offinale* Figura 9 – Cebolinha - *Allum fistulosum*



Fonte: Própria autoria (2021)

Logo após toda preparação do local, foram utilizadas garrafas pet e garrafas vidro para delimitar os diâmetros da horta

(2,5x2,0 m²), onde foi colocado os esterco de bodes e após 3 (três) dias sendo regadas pela manhã e final da tarde, para que só en-

tão, pode-se fazer o plantio das plantas medicinais, coentro, cebola de palha (Figura 10) e as árvores frutíferas, como o mamão e a goiaba, foram plantadas em outra parte do terreno.

Figura 10 - Plantio de sementes e mudas de plantas medicinais



Fonte: Própria autoria (2021)

Na figura 11, tem-se a horta final, sendo que 27 (vinte e sete) são garrafas pet e 69 (sessenta e nove) são garrafas de vidro, todas retiradas dos quintais de algumas residências. foram reutilizadas 96 (noventa e seis) garrafas, sendo que 27 (vinte e sete) são garrafas pet e 69 (sessenta e nove) são garrafas de vidro, todas retiradas dos quintais de algumas residências.

Figura 11 - Horta final reutilizando garrafas pets e garrafas de vidro



Fonte: Própria autoria (2021)

4.3 Avaliando a proposta investigativa

Para saber se a proposta aplicada teve resultados esperados, fez-se uma comparação do questionamento aplicado aos discentes (pré-teste), antes da aplicação da atividade prática, no caso a realização da palestra e, por fim, a criação da Horta Comunitária, esta proposta que auxiliou na sensibilização do conceito de sustentabilidade junto aos

educandos do 6º ano “A”. A seguir, tem-se os resultados analisados, bem como a sua positividade ao utilizar-se práticas nas aulas de ciências ao abordar os conceitos de ecologia.

Para Malheiros (2011), após a seleção e definição do problema e as primeiras observações, constrói-se o referencial teórico com base no diagnóstico traçado, estrutura-se o modelo de intervenção delimitando período, espaço, sujeitos envolvidos e a forma

de avaliação, identifica-se, por meio de instrumento próprio, o resultado da intervenção realizada e por fim faz-se análise dos dados para chegar à conclusão.

Tendo como base o que o referido autor expõe, pode e deve-se fazer uma análise após todos esses percursos terem sido executados, desde a problemática a ser estudada até que então, se chegue a um resultado definitivo, e se estes resultados foram no esperado de acordo com o que fora proposto.

Lembrando que, ao serem questionados sobre o conceito de sustentabilidade, conservação e biodiversidade, observou-se que 92% dos alunos sabiam mais ou menos a respeito do assunto, 4% responderam que não sabiam e apenas 4% conheciam o conceito questionado.

Após a aplicação da palestra e a criação da Horta Comunitária no ambiente escolar, fez-se novamente o questionamento aos discentes, acima citado, em que obtive-se os resultados a seguir:

- ✓ Aluno “A” - “Sim, Sustentabilidade é quando você utiliza do meio ambiente, mas não o prejudica. A conservação é quase a mesma coisa, a biodiversidade é aquilo que se refere a muitas espécies diferentes, podem ser animais ou plantas.”
- ✓ Aluno “B” - “Sim, Sustentabilidade é que o homem utiliza o meio ambiente e pensa como ele vai ser no futuro. Conservação, é quase como a biodiversidade. Biodiversidade, são várias espécies diferentes.”
- ✓ Aluno “C” - “Sustentabilidade é como você utiliza o meio ambiente, mas não o prejudica.”
- ✓ Alunos “D” - “Sim, Sustentabilidade, são as ações que o homem provoca no ambiente, mas não o prejudica.”

- ✓ Aluno “E” - Sim, Sustentabilidade, você utiliza o ambiente, mas não provoca prejuízos para ninguém, nem para o homem nem aos outros animais.”
- ✓ Aluno “F” - “Sim, Sustentabilidade, são as ações que o homem provoca no ambiente, porém não o prejudica. Biodiversidade são o conjunto de todas os seres vivos.”
- ✓ Aluno “G” - “Sim, Sustentabilidade é o que o homem utiliza o meio ambiente, mas não prejudica.”
- ✓ Alunos “H, I, J” - “Sim, Sustentabilidade, são as ações que o homem pratica no meio ambiente, porém não causam prejuízos, nem a natureza e nem ao homem e pensam também no futuro. Conservação é a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, preservando a biodiversidade, e a biodiversidade é o conjunto de todos os seres vivos presentes na natureza”.

Partindo dessa análise, dos resultados obtidos no pré-teste e posteriormente à aplicação da palestra e a construção da Horta Comunitária, constatou-se que os estudantes, puderam compreender os conceitos de sustentabilidade, conservação e biodiversidade, mesmo que nem todos tenham conceituado esses três termos na sua avaliação de aprendizagem.

A atividade prática para sensibilizar os estudantes bem como, conceituar os termos até aqui mencionados, foram de extrema importância, pois são termos que os estudantes convivem diariamente, e estes estejam aptos para desenvolverem métodos que ajudem o meio ambiente e quais as suas responsabilidades, como cidadãos voltados para a questão ambiental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo sensibilizar os discentes do 6º ano “A” da Escola José Barreto de Araújo, quanto à Educação Ambiental e a Sustentabilidade por meio de uma horta comunitária no ambiente escolar. A proposta do projeto, foi fazer a análise de como está sendo abordada a temática sustentabilidade e, tendo como resultados obtidos satisfatórios à aplicação da mesma e, que ao realizar uma aula referente ao tema, pode-se perceber que os alunos participaram desde a aplicação do questionário até o resultado final, que foi a construção da horta comunitária.

Percebeu-se também que os discentes se mostraram bem receptivos ao lhes serem apresentados a proposta e qual objetivo tinha que ser alcançado.

Durante toda explanação da temática sobre os conceitos de Sustentabilidade, Conservação e Biodiversidade, e de quais as suas contribuições para que se tenha um ambiente mais saudável e propício a todos, os alunos estiveram sempre atentos, e faziam alguns comentários, do que os mesmos observavam durante o percurso que faziam de suas casas até a escola e não sabiam, que estes conceitos estavam ligados e presentes a todo momento, onde quer que estejam.

Durante a construção da horta, alguns alunos, comentavam que estavam começando a associar os conceitos explanados na palestra, como no caso da sustentabilidade, em que estes podem estar utilizando no seu próprio quintal, para promover ações que não agredam o restante do meio ambiente e que podem estar plantando algo, como coentro para seu sustento e que pode ser vendido ou utilizando na sua própria alimentação e assim conservando o meio ambiente e, bem

como, saber que na sua residência, estes possuem um grande número de plantas, ou seja, têm uma biodiversidade bastante rica e agora, já sabem que os conceitos estudados estão em todos os lugares.

Por fim, este trabalho trouxe resultados significativos, que ao ter sido posto em prática, demonstrou que é uma das várias ferramentas que promovem a participação dos discentes, aumenta e melhora os conhecimentos dos mesmos, pois, coloca-os, como agentes participativos no processo de ensino-aprendizagem, além de que, esta proposta, também serve para abranger outras temáticas como no caso, de uma horta que possibilite aos alunos terem uma alimentação adequada, cultivo de determinada planta para trabalhos escolares, neste caso, além da questão da biodiversidade, pode-se trabalhar a questão da genética de determinadas plantas ou árvores frutíferas, vai depender da temática que o professor desejar, enfatizar/trabalhar junto aos seus educandos.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **A epistemologia**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.
- BIANCO, S.; ROSA, A.C.M. da; Instituto Souza Cruz. **Hortas escolares: o ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto do ensino fundamental**. 2 ed. Florianópolis: Instituto Sousa Cruz, 2005.
- 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. **Diário Oficial da União. Brasília**, DF, 28 de abril de 1999.
- BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União. Brasília**, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares nacionais gerais da educação básica**. Brasília, DF: MEC, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 10 set. 2021.

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C.. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123- 146, jan.-abr. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172016000100123&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 10 set. 2021.

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. *Experiências em Ensino de Ciências*, Curitiba, v.13, n.5, p.462-479, dez., 2018. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID552/v13_n5_a2018.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

CARVALHO, A. M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 18(3), p.765 - 794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

CARVALHO, I. C. de M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 43-51, Abr./Jun. 2001.

CARVALHO, M. P. de. Quem são os meninos que fracassam na escola? **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 121, p. 11-40, jan.-abr., 2004. Disponível em: www.scielo.br/pdf/cp/v34n121/a02n121.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Pioneira Thomson Learning, 2004. 150p.

CRIBB, S. L. de S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promo-

ção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 1, 2010.

DUSCHL, R. A. Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals. **Review of Research in Education**, 32, p.268–291, 2008. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>. Acesso em: 18 out. 2021.

FABRIS, F. M. O.; JUSTINA, L. A. D. Ensino de ciências por investigação: questionando é que se aprende! In: PARANÁ. Secretaria de Estado da educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba:SEED/PR,2016,v.1, Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_unioeste_fatimamariaorlandofabris.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra: ecopedagogia e educação sustentável**. Buenos Aires: CLACSO, 2001.

GADOTTI, M. Pedagogia da terra e cultura de sustentabilidade. **Revista Lusófona de Educação**, v. 6, p.15-29, 2005.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar.,2003.

KELLY, G. J. Inquiry, activity and epistemic practice. 2008. In: DUSCHL, R. A.; GRANDY, R. E. (eds.). **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam, Holand: Taipei Sense Publishers, 2008.

LENCASTRE, M. P. A.Ética ambiental e educação nos novos contextos da ecologia humana. **Revista Lusófona de Educação**,v.8, p.29-52, 2006.

LIMA, W.Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. **Fórum Crítico da Educação: Revista do ISEP/ Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas**, v.3, n.1, out., 2004.

- LONGINO, H. E. **Science as social knowledge: values and objectivity in science inquiry.** Princeton: Princeton University Press, 1990.
- LONGINO, H. E. **The fate of knowledge.** Princeton: Princeton University Press, 2002.
- MALHEIROS, B. T. **Metodologia da pesquisa em educação.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- MENEZES, E. T. de. Verbete distorção idade-série. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira-EducaBrasil.** São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <https://www.educabrasil.com.br/distorcao-idade-serie/>. Acesso em: 24 out. 2021.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade.** 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- MORGADO, F. S. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis.** Relatório de conclusão de graduação do curso de agronomia. Florianópolis: UFSC, 2006.
- MORGADO, F. S.; SANTOS, M. A. A. A Horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar: Experiência d Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis. **EXTENSIO: Revista Eletrônica de Extensão**, Santa Catarina, n. 6, p. 1- 10, 2008.
- PEIXOTO NETO, P. A. S.; CAETANO, L. C. **Plantas medicinais: do popular ao científico.** Maceió: Edufal, 2005.
- REIS, J. O caminho de um divulgador. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 800-816, 1982.
- ROESE, A. D.; CURADO, F. F. A contribuição da agricultura urbana na segurança alimentar comunitária em Corumbá e Ladário, MS. **Anais [...]** IV Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do pantanal. Corumbá/MS-23-26 nov. 2004.
- OLIVEIRA, L. C. M. de. **Horta escolar: a realidade das escolas de Araras-SP.** Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Medianeira: UTFPR, 2014.
- TAVARES, A. M. B. N. et al. **Educação ambiental e horta escolar: novas perspectivas de melhorias no ensino de ciências e biologia.** **Anais [...]** III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Rio de Janeiro, 2012.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciência e Cognição**, v. 10, p. 93- 103, mar.2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622>. Acesso em: 24 out. 2021.

IMPACTOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma proposta investigativa no Ensino Fundamental dos Anos Finais em Rosário-MA

Raynara das Mercês Teixeira
Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento
Efigênia Magda de Oliveira Moura

1 INTRODUÇÃO

Todas as atividades humanas produzem resíduos, e o desenvolvimento da sociedade humana levou ao aumento e acúmulo desses resíduos. Em tempos pré-históricos, a sobrevivência humana dependia da caça e extração de plantas. Essas atividades produziam uma pequena quantidade de resíduos de fácil decomposição (FERREIRA, 2018).

Com o crescimento excessivo da demanda social, apenas para obter e descartar coisas que não estão mais servindo, sem se preocupar com a destinação final desses materiais, o nível de resíduos sólidos aumentou muito, sejam em aterros, ruas ou rios. Tudo isso leva ao surgimento de alguns problemas nos ecossistemas, como: poluição do solo, poluição das águas subterrâneas, poluição dos rios e córregos, inundações, poluição do ar e a propagação de doenças que afetam diretamente a vidas das pessoas mais vulneráveis. A má gestão desses resíduos tornou-se um problema contemporâneo e uma discussão urgente (FERREIRA, 2019).

A geração de resíduos sólidos urbanos é um problema global, causado por mudanças nos padrões de consumo. O desenvolvimento industrial e o progresso tecnológico têm levado a mudanças na quantidade e na composição desses resíduos, e na busca de soluções integrais, é necessário melhorar a eficiência da gestão pública na prestação

dos serviços de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos (TAVARES; TAVARES, 2014).

A compreensão dos processos relacionados à geração de resíduos permite ao cidadão refletir sobre seu papel fundamental na reversão ou resolução de problemas, posicionando-se e intervindo nesse processo. Como formadora de cidadãos, a escola deve discutir problemas e contribuir para possíveis soluções (FERREIRA, 2018).

Por isso, é importante que essas questões ambientais sejam discutidas em sala de aula e que o ensino de Ciências vise uma formação cidadã de forma a constituir estratégia significativa para a formação de cidadãos críticos, capazes de se posicionar frente à realidade socioambiental vigente. Discutir essas questões, permite apresentar aos estudantes o poder do conhecimento científico, os problemas ambientais a ele associados diretamente ou indiretamente.

A questão-problema que norteou as atividades investigativas desenvolvidas foi: de onde vem o resíduo sólido? Para onde vai? Levando o estudante à percepção do ambiente à sua volta e provocando questionamentos e discussões sobre a geração e destinação final dada aos resíduos que produz no seu cotidiano, após descarte e recolhimento pelo serviço de coleta pública.

É importante que o aluno tenha conhecimento sobre a geração de resíduos,

do destino final e das normas que regem a destinação dos resíduos gerados, como também dos fatores de saúde e ambientais relacionados a essa questão, para que os alunos possam tornar-se multiplicadores de informações, contribuindo para mudanças de atitudes ao “pensar global e agir local”.

Diante dessa problemática, as mudanças nos hábitos e atitudes minimizam o impacto dos resíduos no meio ambiente e na saúde. Portanto, o objetivo geral deste trabalho consistiu em desenvolver e aplicar uma sequência didática sobre o tema: “Impactos dos resíduos sólidos urbanos” para alunos dos anos finais do ensino fundamental de um colégio municipal da cidade de Rosário/MA, a fim de discutir a questão dos resíduos sólidos que são gerados pelas atividades humanas, abrangendo questões sociais, ambientais e de saúde.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos sólidos

Conforme a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), resíduo sólido é definido como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Com mais de 200 milhões de habitantes, o Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos - materiais, substâncias e objetos descartados - cuja destinação final deveria receber tratamento com soluções economicamente viáveis, de acordo com a legislação e as tecnologias atualmente disponíveis, mas acabam, ainda em parte, sendo despejados a céu aberto, lançados na rede pública de esgotos ou até queimados (IPEA, 2020).

O crescimento populacional nas últimas décadas, aliado ao intenso processo de urbanização e consumo, não só aumentou a produção de resíduos, mas também gerou um alto grau de busca por materiais e energia. Atualmente, mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas, e essa proporção deve aumentar para 70% até 2050 (Nações Unidas, 2017).

Hoje, os especialistas garantem que, seja qual for o resíduo, sempre haverá um destino mais adequado ao invés de simplesmente descartá-lo. Do reaproveitamento à produção de energia, tudo tem valor e pode até se tornar fonte de renda e de novos negócios (PEREIRA; MAIA, 2012).

Diante disso, pode-se entender que o termo resíduo é mais adequado do que lixo, pois lixo é algo que não tem mais utilidade, já o resíduo pode ser convertido em outros materiais aproveitáveis, como a conversão do resíduo orgânico em composto orgânico, a reciclagem dos plásticos e assim por diante.

Quanto à origem, os resíduos sólidos são classificados em: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza, resíduos sólidos urbanos (que engloba os domiciliares e de limpeza), resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos

dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração (BRASIL, 2010).

Segundo Paes (2021), são por meio dos resíduos sólidos urbanos gerados nas cidades que se pode identificar a maior parte dos impactos causados por uma gestão ineficiente. Esses resíduos são basicamente divididos em partes orgânicas úmidas (como resíduos de alimentos e vegetais) e outro tipo composto por materiais secos com potencial de reciclagem (como plásticos, papel, vidro e metais). A parte menor e menos útil do resíduo é chamada de rejeito (plástico metalizado, papel e plástico contaminado, fraldas, resíduos de animais e resíduos de banheiro), e suas características impossibilitam a comercialização e / ou reciclagem.

No geral, principalmente em países em desenvolvimento, as etapas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos ocorrem através dos aterros sanitários. Tecnologias para tratamento da matéria orgânica (como compostagem ou biodigestores) ou aproveitamento energético (como incineradores) constituem investimentos que por muitas vezes estão fora da realidade de muitos países. Em países como Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (que compõem o bloco dos BRICS), o envio dos resíduos para disposição no solo (irregular, como lixões, ou regular, aterros), ainda é a prática mais comum, com percentuais próximos a 98%, 95%, 93%, 63% e 100%, respectivamente (PAES, 2021).

Um relatório da Abrelpe (2010) apontou que os lixões corresponderam à destinação final de 17,5% dos resíduos coletados pelos municípios brasileiros, enquanto o ater-

ro controlado correspondeu a 23%, o aterro sanitário a 59,5%, tendo, portanto, o aterro sanitário alcançado a liderança das modalidades.

Muitos resíduos sólidos são compostos por materiais recicláveis que podem ser devolvidos à cadeia produtiva, gerando renda para os trabalhadores e lucros para as empresas. Por isso, é importante que a cidade tenha um bom sistema de coleta e reciclagem seletiva desses itens. As cidades que não implementam esse processo, jogam todos os tipos de resíduos sólidos em aterros sanitários, poluindo o meio ambiente. Isto ocorre, pois, muitos desses resíduos levam décadas ou até séculos para serem decompostos (LIMA, 2015).

Conforme Pereira (2017) é imprescindível que os resíduos sólidos passem por gestão e gerenciamento adequado, a iniciar pela segregação na fonte geradora, a ser realizada de acordo com suas classes e tecnologias disponíveis para sua destinação ambientalmente adequada.

O despejo direto de resíduos sólidos no solo pode ter consequências muito graves, degradando os recursos naturais e ameaçando a saúde pública (MARQUES, 2011). A Resolução CONAMA 001/86 no artigo 1º, descreve impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais. (BRASIL, 1986).

Os impactos provocados pelos resíduos sólidos podem atingir níveis de con-

taminação e afetar tanto o meio antrópico (homem) quanto o biológico (fauna e flora), por isso o manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, assim como de promoção e proteção da saúde. Uma vez acondicionados em aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros (GIUSTI, 2009).

A decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos forma o chorume, que é um líquido escuro e pode contaminar o solo, as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático. Além disso, gases explosivos, tóxicos e sufocantes também podem se formar e se acumular no subsolo ou serem liberados na atmosfera (GOUVEIA, 2010).

Os locais de disposição final dos resíduos como lixões e aterros sanitários, fornecem um ambiente favorável para a proliferação de vetores e outros transmissores de doenças. Além disso, particulados e outros poluentes do ar também podem ser produzidos pela queima direta desses resíduos ou pela sua incineração sem o uso de equipamentos de controle adequados. No geral, os efeitos dessa degradação se estendem além do local de disposição final de resíduos e afetam toda a população (BRASIL, 2009).

Além do impacto ambiental mais direto, o descarte de resíduos sólidos pode contribuir significativamente para as mudanças climáticas. A decomposição anaeróbica da matéria orgânica presente nos resíduos produz uma grande quantidade de gases de efeito estufa, principalmente metano (CH₄), que é um dos gases responsáveis pelo aquecimento global. O potencial para emissões de

metano aumenta, conforme melhora as condições de gestão do aterro e a profundidade dos lixões (BRASIL, 2009).

O manejo ambientalmente saudável desses resíduos, deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados, e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

Com isso, a fim de tornar a relação mais harmônica entre consumidor e meio ambiente surgiu os R's da sustentabilidade, que tinha como objetivo a criação de soluções ambientais, já que a sociedade se mostrava altamente consumidora, produtora de grande quantidade de resíduos e não fazia a destinação correta dos mesmos.

Por muito tempo, os 3 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) foram a base do processo sustentável que, agora, complementa-se com mais cinco ações. Com o passar do tempo e a conscientização ambiental mais disseminada, a questão foi sendo repensada para ser mais abrangente, chegando-se aos 8 R's, que são: refletir, reduzir, reutilizar, reciclar, respeitar, reparar, responsabilizar-se e repassar (SOLIVA, 2021).

2.2 Educação Ambiental

A Lei Federal nº 9.795/1999, Lei da Educação Ambiental, como ficou conhecida, em seu Art. 1º traz o conceito legal de educação ambiental.

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

Junto ao conceito de educação ambiental é incluído também o conceito de sustentabilidade, uma vez que a sociedade precisa atentar-se para o fato de que o uso dos recursos naturais deve atender tanto às necessidades da geração atual como das gerações futuras, constituindo assim um objetivo a ser atingido por toda a sociedade.

Além disso, essa regulamentação resultou em um avanço no processo de construção dos seres humanos, visto que a educação ambiental nesse ponto de vista permite uma condição de sensibilização e formação de consciência socioambiental a partir da escola, que é um espaço privilegiado para estabelecer conexões entre conteúdos e contextos sociais nos mais diversos campos. Nesta perspectiva, a Educação Ambiental (EA) representa um instrumento essencial em busca de meios que promovam a superação dos impactos negativos que tanto prejudicam o meio ambiente e afligem a sociedade como um todo (CARDOSO, 2011).

Promover a educação ambiental em uma sociedade de alto consumo pode ser considerada uma tarefa muito difícil. Porém, relacionado a esse fator, está que a educação ambiental deve ser vista como uma estratégia de longo prazo e uma ferramenta para proteger e melhorar a qualidade de vida. Sua aplicação, visa cultivar hábitos saudáveis e uma atitude de proteção e respeito ao meio ambiente, transformando-os em cidadãos responsáveis, rompendo

com a educação tradicional e aumentando a participação de todos: professores, alunos e comunidades (SOUZA; SILVA; SOUSA, 2012).

A escola passou a ser o principal palco de discussão na sociedade, com o objetivo de promover mudanças. Desenvolver projetos que atendam às necessidades da sociedade, forneçam bases teóricas e ajudem a comunidade, além de ajudar a cultivar alunos conscientes e ativos a repensar suas visões e valores sobre diversos temas (CRISOSTIMO, 2012).

A Educação Ambiental tem como papel formar cidadãos para uma reflexão crítica, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo na compreensão do Homem pela natureza. A Educação é fundamental para a busca de conscientização e mudança de atitudes, e para aumentar o número de maneiras de resolver os problemas relacionados às questões ambientais (CRISOSTIMO, 2012).

A educação ambiental pode ser entendida como um caminho para transformar a sociedade, à medida que favorece a formação de cidadãos mais conscientes, críticos e questionadores, possuidores de atitudes e valores que levem à melhoria da qualidade de vida da população, em um ambiente sustentável e saudável (SILVA, 2018).

Neste aspecto, a Educação Ambiental vem para formar cidadãos críticos frente as questões ambientais e sociais, para que possam modificar hábitos negativos e que sejam capazes de não pensar somente de forma individualista, mas de maneira coletiva intervindo no ambiente local e consequentemente, de maneira global.

2.3 Ensino de Ciências por Investigação

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) é 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 que o cerca (CARVALHO, 2015).

O EnCI envolve etapas que remetem ao método científico, tais como, resolução de problemas ou questões; proposição de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; elaboração de conclusões; reflexão e comunicação sobre o processo investigativo (CARDOSO; SCARPA, 2018).

No entanto, a proposta do EnCI pode estar atrelada a outras estratégias didáticas, tais como o simulado, a experimentação, seminários, construção de materiais didáticos, dentre outras possibilidades a serem realizadas em espaços formais e não formais de educação. Contudo, é importante que tais atividades estimulem o raciocínio dos estudantes, incentivando-os a proporem hipóteses que resultem na problematização, no desenvolvimento da argumentação e na tomada de decisões (CARVALHO, 2015).

Carvalho (2019) propôs o EnCI através de sequências de ensino investigativas (SEI) que, geralmente, se iniciam com um problema. Todas as atividades consecutivas ao problema, induzem o aluno a conhecer a temática, levantar hipóteses e verificar se a hipótese levantada é válida ou não. Logo, o professor, mediador do processo, incentiva o aluno a discutir o problema, sistematizando o conhecimento, passando de uma ação manipulativa para uma ação intelectual, construindo o conhecimento científico.

Segundo Sasseron (2015, p.120) um ensino com base nesse objetivo deve levar os estudantes a:

[...] interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

Segundo Vieira (2012), o ensino por investigação supera a visão fragmentada no ensino de Ciências e propõe diálogos, discussões e interpretações que avançam no ato de se apropriar do conhecimento científico produzido pela humanidade. O que nos leva a considerar, que ensinar por investigação, significa fazer um movimento de aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares, mobilizando a atividade do aprendiz ao invés de sua passividade.

É necessário que as atividades contribuam para o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos, de modo que o conhecimento anterior gere um novo. Assim, o professor deve orientar os alunos ao longo do processo de investigação, proporcionando condições para que entendam e compreendam o que estão fazendo (BATISTA; SANTOS, 2018).

Nesse sentido, Azevedo (2016) destaca que no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar e relatar, isso dará ao seu trabalho uma característica de uma investigação científica.

Nas atividades tradicionais de ensino de Ciências, a definição do problema, os

objetivos e a seleção do método eram todos definidos pelo professor, e os alunos eram responsáveis apenas por receber os dados e chegar a resposta da atividade. No caso das atividades investigativas, essas tarefas agora são “orientadas” pelos professores e “realizadas” pelos alunos, ou seja, cabe aos alunos investigar, identificar problemas, formular hipóteses, selecionar procedimentos, coletar dados e tirar conclusões (SÁ *et al.*, 2007).

Na abordagem de ensino tradicional as aulas são expositivas e não permitem uma participação mais ativa dos estudantes, oferecendo poucas oportunidades para a problematização e investigação dos fenômenos científicos e não promove o diálogo entre o científico, suas leis e teorias e práticas e a realidade de vida dos alunos (MUNFORD; LIMA, 2007).

Para abandonar a característica de educador meramente transmissor de conhecimento, o professor deve aprimorar a criatividade e o espírito investigativo, de forma a estimular o entusiasmo dos alunos no processo de ensino e interagir de forma mais eficaz. Além disso, a avaliação durante a aplicação de uma sequência investigativa deve ser formativa, pois o professor deve acompanhar a aquisição de conhecimento dos alunos.

Castro e Costa (2011), por sua vez, esclarecem que é de suma importância romper com esse modelo tradicional de ensino, que apresenta desvantagens significativas como a transmissão unidirecional de conhecimentos, em que o estudante se encontra passivo na construção do conhecimento.

Para Guimarães *et al.*, (2018) o resultado de uma atividade investigativa se inicia pelo desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Dessa maneira, pode-se pensar que o professor, ao desenvolver uma atividade

de caráter investigativo com seus alunos, consegue atraí-los para a aprendizagem do conteúdo pelo fato de os estudantes se tornarem ativos na busca do conhecimento. Com isso, o docente é capaz de desenvolver habilidades cognitivas no campo do raciocínio e da comunicação, estimulando a autonomia e a tomada de decisões.

O professor tem um papel fundamental em todo o processo investigativo, uma vez que é ele que media, facilita, orienta e especialmente, planeja todo o processo. No Ensino de Ciências baseado em investigação, os professores devem ser capazes de aprender novos métodos de ensino, no qual o professor deixa de ser o centro do conhecimento como no modelo tradicional, para se tornar mediador do conhecimento em meio aos alunos.

Essa abordagem de ensino com base na investigação visa que o aluno assumira algumas atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas. Dessa forma, os professores deixam de simplesmente fornecer conhecimentos aos alunos, que passam a ser mais ativos, e não meros receptores de informações (MUNFORD; LIMA, 2007).

Para isso, os alunos devem integrar-se das etapas do conhecimento científico, tornando-se ativos nesse processo de descoberta das leis, das teorias e das definições científicas, de modo a promover uma maior participação e apropriação de conceitos (MUNFORD; LIMA, 2007).

2.4 Metodologia

As atividades investigativas desenvolvidas na área das Ciências da Natureza tiveram início no dia 17 de agosto do ano

de 2021 e se estendeu até o dia 24 de setembro do mesmo ano. Os encontros ocorriam de forma remota, às terças-feiras e sextas-feiras, das 14h30 às 15h30 através de um grupo criado no aplicativo WhatsApp intitulado Projeto de Ciências, com o intuito de facilitar o desenvolvimento da proposta investigativa, sendo as aulas realizadas por meio de áudios, imagens e vídeos.

O público alvo foi de 40 (quarenta) educandos das turmas do 9º ano do Colégio Municipal Siló Aquino, situado no município de Rosário - Maranhão. Os alunos possuem entre 14 e 16 anos com rendimento bom, em sua maioria demonstram interesse em aprender, conseguem organizar suas ideias e expressá-las de forma coesa, participativos, já alguns são mais apáticos e apresentam dificuldades quanto à leitura e a escrita. A sequência de ensino investigativa didática foi aplicada por mim que ministrou aulas de ciências na referida turma.

Desde o início da pandemia, a escola adotou o modelo de ensino remoto e devido à dificuldade de acesso dos alunos a uma internet com boa velocidade, utilizamos apenas o aplicativo *WhatsApp* e atividades impressas.

A primeira etapa da sequência didática aplicada com os alunos, teve como objetivo sondar os conhecimentos prévios no que diz respeito à problemática dos resíduos sólidos, a partir da questão problema norteadora: “De onde vêm os resíduos sólidos? Para onde vai? ”. Essa sondagem foi feita com base em um questionário que foi enviado para os alunos contendo 4 (quatro) questões que abordavam o conceito, que os alunos tinham sobre resíduos sólidos, destino que eles imaginavam que teria o resíduo que produziam, principais problemas causados e

o que se pode fazer para diminuir esses problemas.

Além disso, foi apresentado o cronograma para o desenvolvimento do projeto, e o termo de consentimento, foi deixado na escola para que os pais e/ou responsáveis autorizassem a participação dos alunos interessados em participar do projeto.

Na segunda etapa, os alunos iniciaram as pesquisas sobre os destinos dos resíduos e na aula seguinte foi feita a discussão sobre o que foi pesquisado. Além disso, foi pedido aos alunos para realizarem um experimento sobre o tempo de decomposição de alguns materiais. Os alunos durante 4(quatro) semanas, deveriam observar a decomposição de materiais usados no seu cotidiano, como latas de refrigerantes, folhas de papel, sacolas plásticas, cascas de frutas, etc., registrando o que acontecia com eles. Posteriormente, seria confrontado com os resultados do experimento, o tempo de decomposição que foi estimado pelos educandos, e a pesquisa feita sobre o tempo de decomposição desses materiais.

Na terceira etapa, após os alunos realizarem a pesquisa sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi analisado e discutido alguns trechos da Lei 12.305, discutindo a sua importância e as dificuldades nos cumprimentos dessas metas (BRASIL, 2010). A questão norteadora dessa aula foi “Qual o papel da população e do poder público sobre os resíduos gerados? ”. Nesta etapa, também foi discutido sobre a Política dos 8R's, que são 8 ações que visam uma mudança de hábitos para a conservação do meio ambiente.

Na quarta etapa, os alunos puderam refletir e discutir sobre as propostas de soluções em relação a problemática dos re-

síduos sólidos e seus impactos por meio do vídeo “ História das coisas”, que mostra uma cadeia produtiva da extração da matéria-prima até o descarte do produto, e este realiza uma crítica sobre o consumismo exagerado e suas consequências para o meio ambiente e o vídeo “Lixo extraordinário”, um documentário que levanta pontos de reflexão no que diz respeito à visão sobre o que é o resíduo sólido, como lidamos com nossos detritos, e a forma com que aqueles que trabalham com os recicláveis são vistos e tratados em nossa sociedade, o link de ambos foi disponibilizado para que os alunos pudessem assistir no *YouTube*.

Na quinta etapa, os alunos investigaram e tiraram fotos de áreas urbanas com resíduos sólidos espalhados pelo chão próximo de onde moram. As fotos que foram obtidas pelos alunos dos locais com acúmulo de resíduos, foram apresentadas no grupo do *WhatsApp* para o restante da turma, e foi realizada a discussão sobre essas imagens. Com base na análise das fotos tiradas, responderam questões como: Quais locais foram fotografados? De que forma os resíduos sólidos foram descartados em cada um deles? Os resíduos foram descartados nos lugares adequados? Quem poderia tê-los descartado? Em qual dessas situações os resíduos podem ser foco de transmissão de doenças? Por quê?.

A sexta etapa, e última da sequência didática investigativa aplicada, consistiu em duas atividades: a primeira foi a coleta de materiais que seriam descartados no lixo comum e que foram transformados em algo novo, que fosse útil para o aluno ou para a família, como porta bijuterias, vassoura, objetos de decoração, tiraram fotos e expuseram no grupo de *WhatsApp* para que todos pudessem ver; na segunda, os alunos criaram jogos

abordando os temas em estudo, a maioria dos jogos confeccionados, foram tabuleiros e relacionados à coleta seletiva.

Os instrumentos avaliativos utilizados foram a aplicação de questionários, o empenho e comprometimento nas aulas online, juntamente com o desenvolvimento das atividades propostas.

A análise dos dados foi feita qualitativamente de forma exploratória, buscando elencar similaridades de ideias e contextos de forma a explorar compreensões, percepções e indícios de possíveis avanços em relação a aprendizagem.

Sondagem de conhecimentos prévios

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS PARA SONDAGEM DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS A RESPEITO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

- 1) O que são resíduos sólidos?
- 2) Para onde vão os resíduos sólidos que produzimos?
- 3) Quais os problemas causados pelos resíduos sólidos?
- 4) O que se pode fazer para diminuir os impactos causados pelos resíduos sólidos?

Instrumento de Avaliação dos alunos

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS PARA AVALIAR A EFICÁCIA DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS

- 1) O que você achou das atividades que foram desenvolvidas sobre o tema resíduos sólidos?

- 2) Fale um pouco sobre o que você aprendeu sobre as atividades que foram desenvolvidas.
- 3) Como podemos diminuir a quantidade de resíduos que produzimos?
- 4) A partir do que aprendemos, temos dado o destino adequado para os resíduos sólidos?

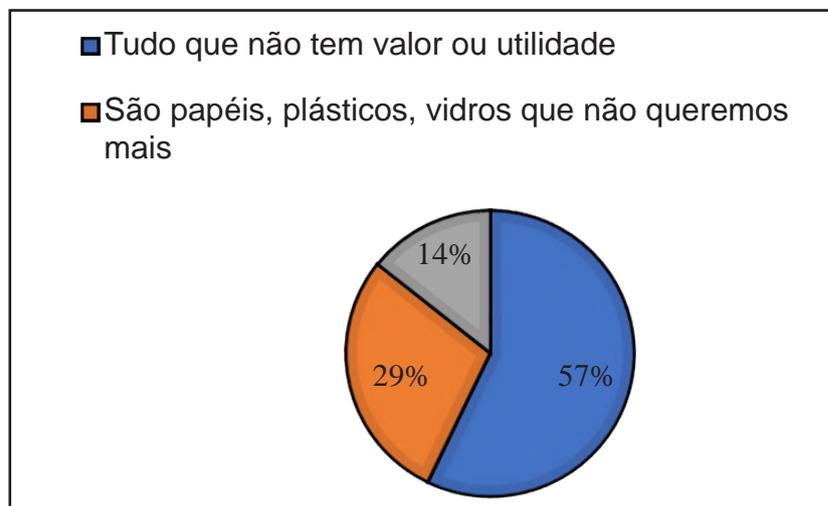
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 40 (quarenta) questionários aplicados para sondagem dos

conhecimentos prévios junto aos alunos do 9º (nono) ano a respeito dos resíduos sólidos urbanos, obteve-se o retorno de 35 (trinta e cinco) questionários respondidos.

No Gráfico 1 quando questionados sobre “O que são resíduos sólidos? ”. As porcentagens de respostas obtidas foram assim distribuídas: “tudo que não tem valor ou utilidade” (57%); “são papéis, plásticos, vidros que não queremos e jogamos fora” (29%) e “restos de alimentos” (14%).

Gráfico 1 - O que são resíduos sólidos?

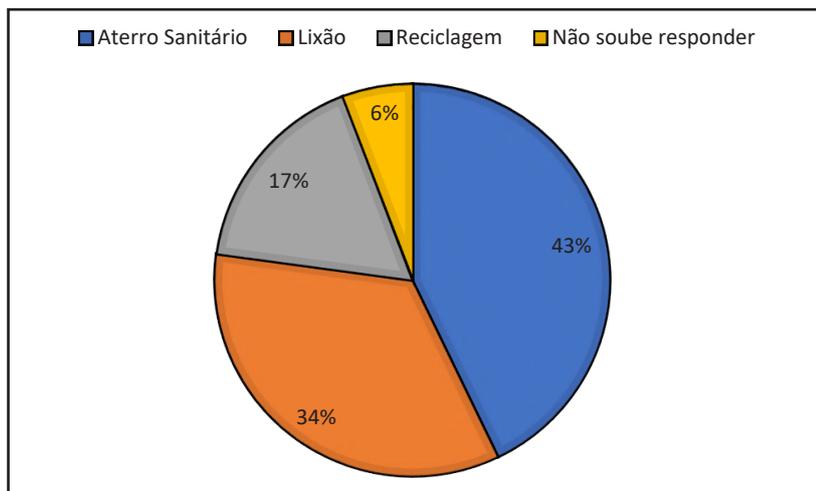


Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A concepção de resíduo como sendo: “tudo que não tem utilidade”, foi também a definição mais usada pelos alunos no trabalho realizado por Menezes (2016). Observando-se assim uma limitação quanto à conceituação dos resíduos sólidos, citando também materiais que são mais presentes em seu cotidiano.

Sobre o conhecimento que os alunos tinham do destino final dos resíduos sólidos (Gráfico 2), as porcentagens das respostas foram: aterro sanitário (43%), lixão (34%), reciclagem (17%) e (6%) não souberam responder.

Gráfico 2 - Para onde vão os resíduos sólidos que produzimos?



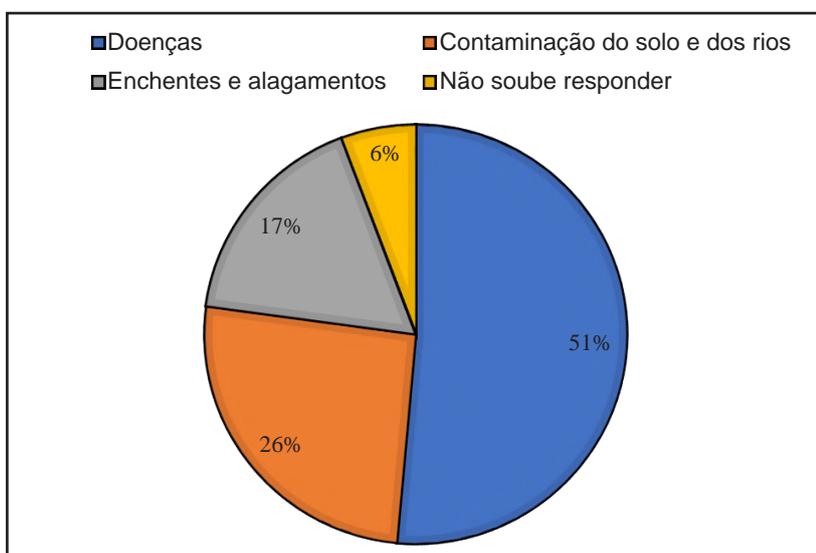
Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Os alunos que declararam o aterro sanitário como destino final, deve-se ao fato da existência do Aterro Titara no município. Alguns alunos relataram, que se incomodam com o mau cheiro que chega até as suas residências. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Binatto *et al.*, (2015) que analisando as respostas dadas pelos alunos, percebeu que a maioria de-

las citavam um lixão e/ou um aterro sanitário como destino.

No Gráfico 3, quando questionados sobre os problemas causados pelos resíduos sólidos, 51% responderam que causa doenças, 26% disseram que causa contaminação do solo e dos rios, 17% enchentes e alagamentos e 6% responderam que desconhecem as causas.

Gráfico 3 - Quais os problemas causados pelos resíduos sólidos?

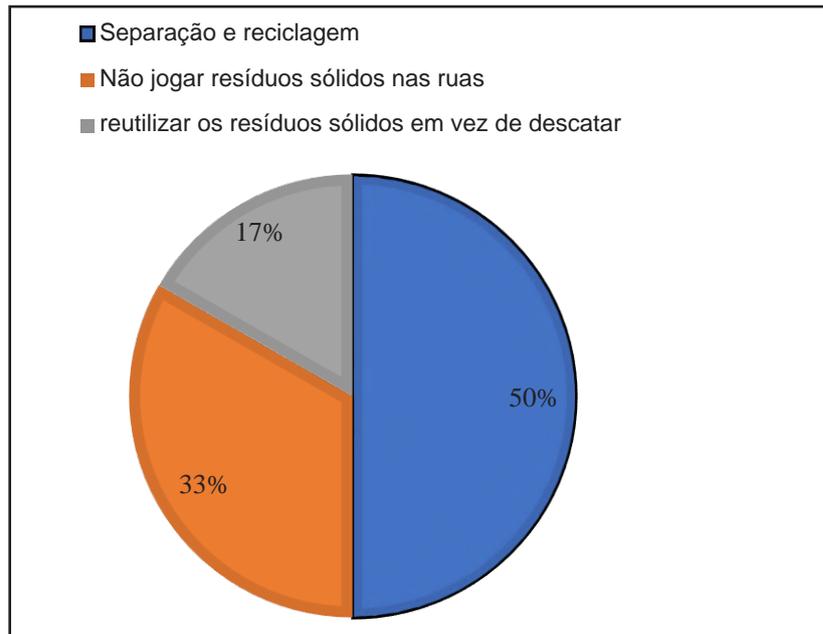


Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Analisando o Gráfico 4, quando questionados sobre o que cada pessoa pode fazer para diminuir os problemas causados pelos resíduos sólidos, 50% das respostas estavam relacionadas com a sua separação

e reciclagem, 33% com o fato de não jogar os resíduos sólidos nas ruas e 17% relataram que os resíduos sólidos devem ser reutilizados em vez de descartados.

Gráfico 4 - O que se pode fazer para diminuir os impactos causados pelos resíduos sólidos?



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

As respostas do questionário aplicado junto aos educandos, contribuíram para o delineamento das ações da sequência de ensino investigativa.

Ao fazer a sondagem dos conhecimentos prévios pudemos perceber como essa temática é pouco abordada na escola, ao observar as poucas informações que os alunos detinham e o conhecimento superficial sobre a temática dos resíduos sólidos, a dificuldade que os alunos tiveram para conceituar o que é

um resíduo sólido e qual seria sua destinação. Mas, ao decorrer da aplicação da sequência de ensino investigativa, foi possível perceber a evolução dos alunos quanto aos conceitos que foram sendo trabalhados.

Durante a segunda etapa, ao término do experimento realizado chegaram à conclusão que os materiais como plástico e metais, não apresentaram alterações, o que os fez refletir serem os mais nocivos ao meio ambiente (Figura 1).

Figura 1 - Experimento tempo de decomposição - Metal e Plástico



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Ao compararem, os resultados do experimento com as pesquisas feitas sobre o tempo de decomposição, ficaram muito surpresos ao verem que certos materiais demoram muitos anos para se decompor, fazendo-os pensar na sua responsabilidade individual com relação ao descarte do resíduo sólido. Como se observa por meio da fala de alguns alunos, só para citar algumas: *“Nunca imaginei que uma sacola plástica pudesse passar mais de 400 anos para se decompor; “Estou impressionada que uma lata de refrigerante possa demorar até 100 anos para desaparecer, algo que usamos com tanta frequência”. “Inacreditável que esses materiais possam permanecer no ambiente por várias gerações”.*

Os restos de alimentos foram os que mais sofreram alterações (Figura 2), inclusive na experiência de uma aluna, surgiram até larvas e ela relatou que usaria o experimento para adubar as plantas da mãe. Já outra aluna mencionou já ter presenciado a compostagem antes em outra escola, em que os alunos faziam adubo para colocar em uma horta orgânica.

Figura 2 - Experimento de decomposição com restos de alimentos



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Todos os materiais que participaram do experimento, foram itens utilizados no dia a dia dos alunos. Após o descarte, eles são levados até lixões ou aterros sanitários e lá permanecem, gerando impactos para o meio ambiente e a todos que nele vivem, sendo os restos orgânicos, os menos nocivos devido ao seu alto grau de decomposição.

Na terceira etapa, foi abordado dois pontos importantes da Lei nº 12.305, a Logística Reversa, que os alunos acharam bem interessante, e destacaram a coleta seletiva como um instrumento essencial para que a mesma funcione. E a Responsabilidade Compartilhada, em que conseguiram perceber que cada um possui um papel diferente e importante dentro da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), com um grau de responsabilidade e que todos juntos, cada um fazendo a sua parte, pode-se diminuir os impactos causados pelos resíduos sólidos.

Os alunos destacaram de maneira geral que apesar de haver uma lei que es-

tabelece ações para o gerenciamento e manejo adequado dos resíduos sólidos, mas ela só será eficaz se houver uma fiscalização por parte do poder público, bem como aplicação de multas e uma conscientização da sociedade.

Além disso, sugeriram algumas hipóteses para a falta de prática na seleção dos resíduos gerados como, o fato das pessoas não possuírem conhecimentos técnicos para separar seus resíduos, não quererem ter o trabalho de separar os resíduos e levar até os pontos de coleta, e por achar que a reciclagem não faz nenhuma diferença e que essa questão ambiental não tem mais jeito.

Ao discutir sobre a Política dos 8R's, a maioria dos alunos afirmou que nunca tinha ouvido falar sobre isso. Mas, ao realizarem a pesquisa e discutirem sobre esse assunto, conseguiram perceber a importância de pôr em prática essas ações, para salvar o meio ambiente e o planeta. E em relação ao 8R, que se refere ao repassar, os alunos viram a importância de estudar esse conteúdo para serem multiplicadores de informações para que mais pessoas possam se juntar a causa, unindo esforços para a preservação do planeta.

Dessa forma, com esta atividade compreenderam a importância da redução dos resíduos gerados, manejo e do descarte adequado e também contribuiu para a formação de agentes disseminadores da "Política dos 8 R's" tendo como consequência a difusão dessa política em diversos setores da sociedade.

Na quarta etapa, no que se refere aos vídeos, primeiramente, os alunos opinaram, construindo assim seu próprio conhecimento e suas percepções sobre a problemática exposta. Depois foi feito o debate

e, de acordo com o que os alunos falaram, foi realizada as observações sobre os principais pontos dos vídeos. O debate foi bastante rico, e os alunos puderam perceber a importância, e qual deve ser o papel do ser humano na transformação do espaço, para a construção de uma sociedade que seja realmente sustentável.

Em relação ao vídeo "História das Coisas", os discentes ficaram surpresos com o papel intenso que a mídia tem sobre o nosso padrão de consumo e como nossas relações estão intrinsecamente ligadas à economia de mercado. Os pontos abordados e reforçados foram a diferença entre consumismo e consumo consciente, a forma como a humanidade está explorando os recursos naturais e conceitos como obsolescência planejada e perceptiva. Alguns alunos relataram serem altamente consumistas, mas que ao estudar sobre esse assunto se sentiram tocados a modificar seus hábitos.

Refletiu-se também sobre o documentário: Lixo Extraordinário que mostra a questão dos resíduos sólidos na sociedade contemporânea. Os alunos ao assistirem o vídeo se sensibilizaram com o árduo trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis e suas condições de vida, principalmente no que diz respeito ao risco de acidentes.

Além disso, puderam notar que os catadores de materiais recicláveis são de extrema importância no processo da coleta seletiva, pois eles ajudam na gestão das cooperativas e associações, além de colaborarem para o aumento da vida útil dos aterros sanitários. Também ficaram bastante impressionados, com a grande quantidade de resíduos que são levados diariamente para os aterros, eles mencionaram que não tinham

noção da quantidade de resíduos que são levados para estes locais.

Durante a partilha, os alunos discutiram sobre o que assistiram com os colegas, propondo hipóteses na busca de soluções como a mudança de ações. Os alunos ficaram sensibilizados com as narrativas das pessoas que vivem da coleta de resíduos, ao relatarem as suas dificuldades, e como são percebidas pelos olhares da sociedade com preconceito vinculando-se a discriminação social. E como eles se expõem, a acidentes e doenças ao manusear os resíduos que são deixados nos aterros.

Propuseram que as pessoas além de reduzir a quantidade de resíduos, pudessem separar seus resíduos de forma correta, facilitando o árduo trabalho dos catadores. Que o governo, pudesse dar mais incentivo as cooperativas de reciclagem e visitar as empresas de coleta para verificar se funcionam com segurança e qualidade, de forma a dar mais importância para esses trabalhadores

Foi muito relevante a discussão sobre os vídeos: “Lixo extraordinário” e “História das coisas”, os alunos puderam perceber como os dois vídeos estavam interligados, já que um mostra a questão do consumismo e o outro a grande quantidade de resíduos que tem sido gerado e que são enviados para os aterros sanitários e com isso a importância da reciclagem e de gerar menos resíduos.

Na quinta etapa, durante a discussão, os alunos relataram que as pessoas estavam aproveitando terrenos baldios, para jogar seus resíduos de forma inadequada (Figura 3). Afirmaram também, que apesar do caminhão de coleta passar perto, mas não fazem a coleta dos resíduos e as pes-

soas também não querem ter o trabalho de colocar seus resíduos nos locais onde o caminhão da coleta passa. Já em outros locais, apesar do caminhão da coleta passar, mesmo assim, continuam jogando seus resíduos em local inapropriado. Alguns dos locais fotografados, os alunos afirmaram ter um odor horrível.

Figura 3 - Alguns registros fotográficos feitos pelos alunos de áreas com acúmulo de resíduos sólidos urbanos



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Com isso, na observação de registros fotográficos de áreas urbanas do cotidiano dos alunos (Figura 3) foi possível identificar práticas de desperdício, manejo e descarte inadequado dos resíduos gerados no bairro, levando-os a repensarem algumas práticas do seu dia a dia. Ao analisarem as fotos tiradas, os alunos conseguiram perceber a importância de colocar em prática a política dos 8’Rs, e destacaram que as pessoas devem diminuir a produção de resíduos, dando prioridade a produtos que possam ser reutilizados. Além disso, tentar retardar o máximo possível o descarte daquele produto, utilizando-o quantas vezes forem possíveis, conservando-o, por exemplo, combatendo assim o consumo desenfreado, além da importância

de as pessoas fazerem um esforço para descartar seus resíduos nos locais adequados.

Ao serem questionados sobre possíveis soluções para os problemas em relação a esses locais com acúmulo de resíduos, responderam: *“Se o carro de lixo não passa no local, basta se reunir com os vizinhos e ir até a prefeitura exigir uma forma para coletar os resíduos”, “ou deixa no local mais próximo que o caminhão da coleta passe ou algo do tipo”, “Eu acho importante a pessoa que governa a cidade, saber desse tipo de coisa e desse tipo de atitude.”*

A partir do que foi observado pelos alunos, eles conseguiram compreender a importância de dar o tratamento adequado

aos resíduos e de adotar a política dos 8R's, de forma a minimizar com essas ações, os impactos na saúde e no ambiente de um modo geral.

Na primeira atividade da sexta etapa, na construção de itens com materiais reciclados (Figura 4), esta foi uma atividade em que os estudantes aprenderam como podem reciclar materiais que julgavam não ser mais úteis. Puderam perceber, que muitos materiais podem ser reciclados ou reutilizados, diminuindo assim o volume de resíduos que é encaminhado para os aterros. Nesse momento, também foi discutido sobre a diferença entre reciclagem e reutilização, pois muitos alunos tinham dúvidas em relação a isso.

Figura 4 - Garrafas de vidro que foram transformadas pelos alunos em itens decorativos



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

É importante destacar que os alunos passaram a ver os resíduos com outro olhar, percebendo que nem todo material oriundo de atividade humana é rejeito, que muitos materiais podem ser

reutilizados ou reciclados. Além disso, os alunos admitiram não ter antes a percepção da quantidade de resíduos que se acumula nas áreas urbanas e a grande quantidade que é produzida diariamente, e que por ser

tão comum encontrar áreas com resíduos acumulados que já estavam acostumados.

Porém, ao discutir sobre essas práticas negativas que afetam o meio ambiente, compreenderam que todos nós somos responsáveis pelo meio ambiente e por isso temos que desenvolver atitudes sustentáveis no dia a dia, reduzindo, reutilizando e reciclando determinados materiais, que causam impactos negativos no meio ambiente, e que ao nos tornarmos agentes multiplicadores das práticas sustentáveis, podemos assim transformar positivamente outras localidades.

Na segunda atividade da sexta etapa, os alunos usando a criatividade produziram jogos abordando os temas em estudo, entre os jogos confeccionados estavam dois que envolviam a coleta seletiva e um tabuleiro.

O primeiro foi um labirinto que recebeu o nome de *Coleta Divertida* pelos alunos (Figura 5), e teve como objetivo ajudar a identificar e separar de forma adequada os resíduos, de acordo com as cores das lixeiras, cada uma para um tipo de resíduo.

Figura 5 – Jogo didático confeccionado pelos alunos - Coleta Divertida



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Nesse jogo, uma bolinha preta busca as bolinhas restantes de cor azul que representa o papel, a verde o vidro, a amarela o metal e a vermelha o plástico. A seguir, as bolinhas serão direcionadas as suas respectivas casinhas de cor verde, amarelo, azul e vermelho.

Assim, que cada bolinha chegar ao seu destino, o jogador deve falar três exemplos de objetos que poderiam ser reciclados, caso fossem descartados naquela lixeira. No final, quando todas estiverem em seus lugares, a bolinha preta deve ser voltada pelo jogador ao início do jogo.

O segundo jogo didático recebeu o nome *Destino Certo dos Resíduos Sólidos* (Figura 6) e teve como objetivo a identificação dos materiais, que podem ser reciclados e o conhecimento correto do destino dos resíduos sólidos. É composto pelos coletores feitos com copos plásticos, pintados nas cores azul,

amarelo, verde e vermelho, juntamente com cartões representando os materiais que irão ser descartados nos coletores, e um dado que servirá para determinar qual aluno deve jogar primeiro. Ganha o jogo, aquele que possuir o maior número de acertos, na correta indicação do destino final para o produto indicado.

Figura 6 - Jogo didático - Destino certo dos resíduos sólidos



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O terceiro jogo envolveu um tabuleiro (Figura 11) em que foram abordados temas como reciclagem, coleta seletiva e a política dos 8R's. Nesse jogo, o aluno joga o

dado e vai andando as casas e realizando as tarefas até chegar ao fim. O aluno que chegar ao final primeiro vence.

Figura 11 - Jogo didático confeccionado pelos alunos - Tabuleiro



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A opção pelo uso do jogo como instrumento didático tem sido valorizada nas escolas, uma vez que desperta a curiosidade, trabalha a concentração, a memorização, o respeito e a paciência, motiva, traz alegria para os participantes, melhora as relações sociais (CUNHA, 2012).

Os alunos desenvolveram os jogos e aplicaram com amigos e com a família, agindo como instrumentos importantes para a propagação de informações, que ajudem a conservar o nosso meio ambiente, favorecendo a sobrevivência da geração atual e futuras.

Em relação aos jogos didáticos produzidos pelos alunos, a utilização dessa estratégia didática contribuiu para a apropriação do conteúdo trabalhado durante as aulas. Os alunos, ao criarem os jogos passaram a ser sujeitos ativos do conhecimento, desde a sua concepção, até a sua implementação,

potencializando ainda mais a aprendizagem.

Para finalizar e avaliar a eficácia da aplicação da sequência de ensino investigativa sobre os resíduos, foi pedido aos alunos responderem algumas questões e depois foi realizado um momento de diálogo e partilha para verificar os conceitos aprendidos, construção da linguagem científica, confrontando diferentes opiniões e novos posicionamentos, dando oportunidade aos alunos de expressarem suas opiniões, dúvidas e anseios.

Para fins didáticos, foi sintetizado no quadro 01, as respostas de alguns educandos quanto à pergunta “O que você achou das atividades que foram desenvolvidas sobre o tema resíduos sólidos?”. Para tanto, tomamos a fala de 5 (cinco) participantes escolhidas de acordo com as similaridades das respostas obtidas, foram identificados como educandos: 01, 02, 03, 04, 05.

Quadro 1 - O que você achou das atividades que foram desenvolvidas sobre o tema resíduos sólidos?

Educandos	O que você achou das atividades que foram desenvolvidas sobre o tema resíduos sólidos?
Educando 01	“Bom, pois com as atividades desenvolvidas passamos a enxergar o lado bom dos resíduos sólidos, que eles podem ser reciclados ou reutilizados para preservar nosso meio ambiente”.
Educando 02	“Achei muito legal e importante pois me ajudou a ter uma noção de que a poluição e a forma errada do descarte dos resíduos prejudica o meio ambiente”.
Educando 03	“Muito interessante e de grande aprendizagem para todos que participaram, pois foi possível aprender vários conceitos sobre os resíduos sólidos que não conhecíamos”.
Educando 04	“Eu achei ótimo, por que nós aprendemos a importância de jogar os resíduos no lugar certo e ter atitudes positivas para diminuir a quantidade de resíduos que produzimos”.
Educando 05	“Eu gostei bastante, foi muito bom discutir com os colegas esses temas relacionados aos resíduos sólidos e percebi que com pequenas mudanças.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Por parte dos alunos, todos relataram ter gostado ou considerado as atividades interessantes. E a maioria também justificou seu posicionamento, citando de alguma forma o aprendizado obtido conforme mostrado no quadro 1.

Na segunda questão, as respostas dos alunos quanto à pergunta: “Fale um pouco sobre o que você aprendeu sobre as atividades que foram desenvolvidas” foram sintetizadas no quadro 2 e os participantes também identificados como educandos: 01, 02, 03, 04, 05.

Quadro 2 - Fale um pouco sobre o que você aprendeu sobre as atividades que foram desenvolvidas

Educandos	Fale um pouco sobre o que você aprendeu sobre as atividades que foram desenvolvidas.
Educando 01	“Eu aprendi que cada resíduo tem o tempo adequado para se decompor, e alguns levam muitos anos pra desaparecer, por isso devemos ter atitudes sustentáveis para reduzir a quantidade de resíduos produzidas”.
Educando 02	“Eu aprendi que é muito importante fazer a separação correta dos resíduos, pois ela evita que muitos materiais que podem ser reciclados vão parar em aterros ou lixões, que não podemos jogar nossos resíduos em qualquer lugar tipo terrenos baldios, também aprendi que devemos consumir de forma consciente”.
Educando 03	“Aprendi a importância da reciclagem e da reutilização e que os resíduos devem ser descartados em locais apropriados para não causar doenças e nem poluir o meio ambiente”.
Educando 04	“Aprendi que os resíduos orgânicos não devem ser descartados junto com os recicláveis, e que os orgânicos podem ser utilizados para produzir adubo. Além disso, os danos que os resíduos podem causar ao meio ambiente quando são descartados de maneira incorreta”.
Educando 05	“Aprendi que a reponsabilidade sobre os resíduos é de todos, por isso cada um deve fazer sua parte para diminuir os impactos causados por eles. E que devemos colocar em prática a política dos 8R’s, que são atitudes que podemos ter no dia a dia a fim de proteger o meio ambiente”. podemos ter grandes resultados, preservando assim nosso meio ambiente”

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Por meio da análise das respostas coletadas e apresentadas no quadro 2, observamos que os alunos reforçaram aspectos importantes que antes desconheciam e agora ao compreendê-los, perceberam que precisam apenas de atitudes simples para um mundo melhor. Ao ver o discurso dos alunos utilizando os conceitos

que foram construídos durante a sequência didática, pode-se perceber a evolução na mudança de atitudes e o interesse para tentar ter mais atitudes sustentáveis.

Na terceira questão, as respostas à pergunta “Como podemos diminuir a quantidade que produzimos? ”, foram sintetizadas no quadro 3. Com os alunos

identificados como educandos: 01, 02, 03, 04, 05. Nas respostas elencadas, observamos que os alunos relataram ações de acordo com o que foi estudado na política dos 8R's, medidas simples que foram tomadas a partir da reflexão coletiva.

Quadro 3 - Como podemos diminuir a quantidade de resíduos que produzimos?

Educandos	Como podemos diminuir a quantidade de resíduos que produzimos?
Educando 01	“Reutilizando tudo aquilo que dar para aproveitar e produzindo menos resíduos”.
Educando 02	“Sabemos que tudo que utilizamos em casa um dia vai virar resíduo, mais podemos ter algumas atitudes como utilizar embalagens reutilizáveis, comprar apenas aquilo que for necessário”.
Educando 03	“Devemos colaborar com a coleta seletiva , reutilizar roupas e acessórios e evitar o desperdício de alimentos”.
Educando 04	“Repensando nosso hábitos de consumo consumindo apenas o necessário sem exageros”.
Educando 05	“Evitando produtos descartáveis, consertando aquilo que quebrou ou estragou, recusando sacolas plásticas”.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Quanto à pergunta “A partir do que aprendemos temos dado o destino adequado para os resíduos sólidos”. Os alunos responderam de forma unânime que o mais correto seria que fosse destinado ao aterro sanitário, ressaltaram que deveria ser fiscalizado pelos órgãos públicos, para que tivesse um bom funcionamento. E que as pessoas deveriam separar seus resíduos recicláveis, encaminhando-os para cooperativas de reciclagem, evitando que sejam levados para os aterros, uma vez que é fonte de renda para muitas famílias.

A avaliação da sequência didática, forneceu um retorno importante, revelando que as atividades propostas permitiram o trabalho das habilidades necessárias ao desenvolvimento do pensamento analítico, crítico e reflexivo, indispensável à formação de um indivíduo capaz de repensar atitudes, pensamentos e efetuar mudanças na sociedade.

Em relação as atividades que foram desenvolvidas, me chamaram a atenção à disponibilidade e o comprometimento dos alunos.

Diante disto, afirmo que o empenho dos alunos foi de suma importância para o sucesso de todas as etapas do trabalho. Por fim, a metodologia aplicada foi satisfatória oportunizando o desenvolvimento do tema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando o avanço dos relatos durante os momentos de discussões e reflexões, durante a aplicação da sequência de ensino investigativa, foi possível notar que o conhecimento prévio foi melhorando de forma gradativa, com aprendizados que foram sendo acrescentados no decorrer de todo o trabalho, pois os alunos conseguiram usar os termos estudados de maneira correta, cometendo menos equívocos nas definições estu-

dadas e apresentando respostas mais elaboradas.

Outros resultados positivos também, foram que os alunos passaram a conhecer melhor sobre a ação do resíduo na natureza e seu destino final e que todos nós somos os responsáveis pelos resíduos que geramos, respondendo assim à questão problema norteadora dessa pesquisa.

No decorrer do desenvolvimento das atividades, percebeu-se uma maior sensibilização por parte dos alunos com relação à conservação ambiental, e uma preocupação em transmitir o que estava sendo aprendido para amigos e familiares. Além de fazer os alunos repensarem sobre comportamentos inadequados como o consumo excessivo, trabalhando a capacidade de propor soluções para diminuir a quantidade de resíduos que são descartados no lixo doméstico.

Apesar das atividades terem sido desenvolvidas no formato remoto, mas os objetivos foram alcançados, pois permitiram o trabalho das habilidades necessárias ao desenvolvimento do pensamento analítico, crítico e reflexivo.

Desse modo, por meio de uma metodologia de ensino investigativa, o trabalho buscou contribuir para a formação de sujeitos críticos, criativos, participativos e capazes de enfrentar os desafios causados pela destinação incorreta dos resíduos sólidos e de desenvolver valores e atitudes que irão intervir na realidade do meio em que vivem, interferindo de forma positiva na tomada de decisões conscientes e responsáveis, bem como na capacidade de identificação e resolução de situações problemas.

Assim, este trabalho tem a intenção de vir somar a outros tantos que abordam o tema impactos dos resíduos sólidos

urbanos. De forma, a reforçar a importância da Educação Ambiental em âmbito escolar para a formação de cidadãos críticos e conscientes frente às questões ambientais, contribuindo para a preservação do meio ambiente, pois se percebe que ainda há a necessidade de aprofundar as discussões e o entendimento sobre essas temáticas.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil-2010**. São Paulo: Abrelpe; 2010. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- BATISTA, M. A.; SANTOS, M. L. **Sequência Didática Investigativa: uma proposta para o ensino de Ciências utilizando a investigação científica numa trilha Educativa**. **Anais [...]** Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE) (ISSN 2447-8687). 2018. Disponível em: <http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/7832>. Acesso em: 18 set. 2021.
- BINATTO, P. F. *et al.* **Investigando o Lixo: uma proposta investigativa para os anos finais do Ensino Fundamental**. Exatas online. Bahia: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, v. 6 n.1, p. 1-14. 2015.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 2 set. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**- Dispõe sobre a educação ambien-

tal, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Disponível em: fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 5 set. 2021.

BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Inventário Brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa – informações gerais e valores preliminares**. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia; 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 23 set. 2021.

CARDOSO, M. J. C., & SCARPA, D. L. Diagnóstico de elementos do ensino de ciências por investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **Rev. Bras. de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18 (3), p.1025-1059, 2018.

CARDOSO, K. M. M. **Educação ambiental nas escolas**. 25 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2019.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e prática**. São Paulo: Cengage Learning, cap. 1, p. 1-18, 2015.

CASTRO, B; COSTA, P. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem

Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, 6(2), p.25-37, 2011.

CRISOSTIMO, A. Educação ambiental, reciclagem de resíduos sólidos e responsabilidade social: formação de educadores ambientais. **Revista Conexão UEPG**, v. 7, n.1, p.88-95, 2012.

CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

FERREIRA, R. S. Impactos socioambientais causados pelo descarte incorreto de resíduos sólidos urbanos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, an 04, ed. 09, v.3, p. 51-72, set. 2019.

FERREIRA, L. S. **Lixo: um tema facilitador para o ensino/aprendizagem de Química**. Orientador: Prof. Dr. Gilza Maria Piedade. 2018. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Química) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís-Ma, 2018.

GIUSTI L. A review of waste management practices and their impact on human health. **Waste Manag**, 29(8), p.2227-2239, 2009.

GOUVEIA, N. P. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. **Rev. Saúde Pública**, 44(5), p.859-866, 2010.

GUIMARÃES, L.; *et al.* Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Thema**, Rio de Janeiro, v. 15, n.3, p. 1164-1174, 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/estruturas/253/_arquivos/estudo_do_ipea_253.pdf. Acesso em: 23 set. 2021.

LIMA, G.F. **Educação ambiental no Brasil: formação, identidades e desafios**. Papirus Editora, 2015.

- MARQUES, R.F.P.V. **Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais**. 2001. 95 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- MENEZES, J. B. F. Educação ambiental como prática pedagógica em uma escola de ensino fundamental na cidade de Acopiara – CE. V ENEBIO E II EREBIO REGIONAL, 7., 2016, Acopiara. **Anais [...]** São Paulo: Sbenbio, 2016. p. 4194 - 4202.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. **Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?** **Revista Ensaio**, 9(1), p.72-89, 2007.
- NAÇÕES UNIDAS, 2017. **New Urban Agenda**. Disponível em: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.
- PAES, M. X. *et al.* **Manual prático para inovação em gestão dos resíduos sólidos urbanos** [livro eletrônico]. São Paulo: FGV EAESP, 2021.
- PEREIRA, A. S. **Ecologia industrial**. Senac, 2017.
- PEREIRA, A; MAIA, K. A contribuição da gestão de resíduos sólidos e educação ambiental na durabilidade de aterros sanitários. **Sinapse Múltipla**, Betim, v. 1, n. 2, p. 68-80, 2012.
- SÁ, E.F. *et al.* **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências**. Belo Horizonte, p. 01-13, 2007.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 17(especial), nov, 2015, p. 49-67.
- SOUZA, L. L.; SILVA, S. S.; SOUZA, E. L. “Um Caminho Melhor para os Resíduos Sólidos: levando a educação ambiental para as escolas públicas de Tefé (Amazonas)”. **Extensão em Revista**, v. 1, n. 1, dezembro, 2012.
- SILVA, V. R. M. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da educação ambiental na escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.9, n. 5, p. 256-272, 2018.
- SOLIVA, T. Conheça os 8R’S da Sustentabilidade. **Blog Ciclo Orgânico**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://blog.cicloorganico.com.br/sustentabilidade/conheca-os-8-rs-da-sustentabilidade/#mobile-site-navigat>. Acesso em: 10 set. 2021.
- TAVARES, F; TAVARES, H. **Resíduos sólidos domiciliares e seus impactos socioambientais na área urbana de Macapá-AP**. Trabalho de conclusão de curso (Curso de bacharelado em Ciências Ambientais) - Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.
- VIEIRA, E.A. Casas sobre área de lixo em Ribeirão Preto (SP). **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**. Macapá, 4, 41-50, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs/article/download/97/n4Elias.pdf>. Acesso em: 10 set.2021.

INVESTIGANDO O EFEITO ESTUFA: uma proposta didática em sala de aula

Anderson Cleiton da Conceição dos Santos
Carlos Alailson Licar Rodrigues
Vera Lúcia Neves Dias Nunes

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências, nas escolas, tem sido estigmatizado por se tratar de uma disciplina conhecida pelo enraizamento de práticas adotadas pelo processo tradicional, em que o professor transmite as informações e a memorização de conceitos e nomes técnico-científicos, que fazem parte do escopo das ciências e isso pode ter gerado uma percepção de uma ciência construída com verdades absolutas, o que acarretou em dificuldade ao educando para confrontar a realidade do seu cotidiano com as teorias estudadas em sala de aula (MAGALHÃES; PASTORINI, 2016; SANTOS; GALEMBECK, 2018).

Perante o exposto, compreendemos que ensinar e aprender ciências têm sido uma tarefa árdua nos últimos anos, uma vez que o processo de ensino e aprendizagem ainda está atado às metodologias tradicionais, o que tem desfavorecido a adoção de práticas pedagógicas inovadoras, que levem o aluno a refletir sobre o processo de aprendizagem (LIMA; TAVARES; SILVA, 2018).

Sasseron (2019) sugere que, atualmente para ensinar ciências, nós docentes, devemos nos afastar de práticas e processos que produzam uma percepção de uma ciência estanque como, por exemplo, o uso de questões simples, cujas respostas podem ser obtidas de modo direto pela pesquisa em buscadores online, visto que este tipo

de ação pouco contribui para a formação dos estudantes, uma vez que este processo não contribui para a construção de forma ativa do conhecimento.

Neste sentido, Assis e Reis (2018) descrevem que as Diretrizes educacionais e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orientam que o ensino de Ciências deve estabelecer mudanças nas interações professor e aluno, além de estar ancorado às práticas metodológicas pautadas na problematização, na busca por uma solução a partir de pesquisa em fontes diversas e a sistematização de conhecimentos.

Neste contexto, alguns estudiosos destacam o ensino de ciências por meio da abordagem investigativa, pois este processo envolve a aprendizagem por meio da observação, reflexão, interpretação de dados, levantamento de hipóteses, construção de explicações que estabeleça uma relação entre a teoria e o seu meio social (CARVALHO, 2011, 2013; BELLUCCO; CARVALHO, 2014).

Para Sasseron (2019), não faz sentido no contexto atual do processo de ensino e aprendizagem ainda utilizarmos de métodos tradicionais para o ensino de ciências, sendo que, para a autora, devemos buscar implementar propostas de ensino de ciências que congreguem com práticas da cultura científica e da cultura escolar e que permitam a construção de explicações por meio das interações entre as pessoas e os materiais.

Pelo potencial e relevância das atividades investigativas, uma vez que estas visam contribuir para o processo de construção do conhecimento pelos alunos, além de tornar a aprendizagem significativa e criar oportunidades para que o aluno seja protagonista de seu processo de ensino-aprendizagem, este trabalho apresenta como proposta o desenvolvimento de uma atividade de investigação sobre a temática “Efeito Estufa”, com o objetivo de proporcionar um ambiente de sala de aula que privilegie o pensar, o relacionar, o refletir e o fazer.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de Ciências por Investigação

Nos últimos anos, nota-se que o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) no Brasil tem ganhado maior notoriedade e vem sendo foco de estudo de diversas pesquisas (CARVALHO, R.; CARVALHO, P.; MIRANDA, 2021). Esta abordagem se apresenta em uma perspectiva de ensino que vem reconstruindo historicamente seus princípios didáticos. Estas reformulações decorrem das mudanças sociais que influenciam diretamente as práticas de ensino a fim de aprimorá-las na concepção de homem e sociedade contemporânea (BRITO; FIREMAN, 2018).

Para os mesmos autores, a proposta do ensino de Ciências por investigação não é nova. Ela teve origem no século XIV nos Estados Unidos a partir de influências das Ciências indutivas. Os autores destacam ainda que, em 1950, cientistas e educadores passaram a tecer críticas ao modelo de educação científica da época com a argumentação de que estava bastante focada no aluno e nos aspectos de ordem social, o que gerou

uma reforma curricular em Ciências, em que o ensino por investigação, na época, praticado sob os fundamentos do ensino por redescoberta, passou a almejar a formação de pesquisadores para alavancar o desenvolvimento científico.

Após as inúmeras críticas apontadas para o ensino por redescoberta, no final da década de 70 no Brasil e em outras partes do mundo, algumas iniciativas que integravam o ensino por investigação com as práticas pedagógicas começaram a circular e até meados dos anos 80 esta proposta de ensino estava focada nas mudanças conceituais, pois acreditava-se que o ensino por investigação deveria considerar o conhecimento prévio dos alunos, propor a elaboração de hipóteses, desenvolver a argumentação e aplicação dos conhecimentos adquiridos (RODRIGUES; BORGES, 2008).

A abordagem ao ensino de ciências por investigação está bem estabelecida no Brasil, sendo esta prática metodológica objeto de estudos e defendida pelas pesquisadoras Anna Maria Pessoa de Carvalho (CARVALHO, 2011; 2013) e Lucia Helena Sasseron (SASSERON, 2019).

Em síntese, o ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o(a) professor(a) poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora, visando os engajamentos dos alunos e como resultado uma aprendizagem significativa.

2.2 Efeito estufa

Foco de inúmeras discussões por se tratar de uma temática de importância econômica, política e sociocultural, as questões ambientais, em especial as relacionadas ao

efeito estufa, vêm sofrendo impactos negativos com as ações de natureza antropogênica, como desmatamentos, queimadas, queima de combustíveis fósseis e atividades agropecuárias. Estas atividades emitem gases poluentes, formadores do efeito estufa na atmosfera (XAVIER; KERR, 2004; MENDONÇA, 2006, 2010; JUNGES *et al.*, 2018; CARVALHO; MATEI, 2019).

De fato, as ações humanas contribuem de forma massiva desde o século XVIII para o colapso ambiental e isso tem gerado mudanças no clima local e mundial, o que impacta de forma negativa os ecossistemas do nosso planeta (GRIMM *et al.*, 2012; CARVALHO; MATEI, 2019).

O estudo realizado por Lima Junior *et al.* (2021) destaca que, para muitos pesquisadores, “os problemas ambientais estão relacionados com as mudanças do clima no planeta”. Os mesmos autores destacam que as catástrofes ambientais ocorridas nas últimas décadas nos mostram que vivemos uma crise ambiental sem precedentes na história da humanidade.

Neste contexto, os relatórios do IPCC (“Intergovernmental Panel on Climate Change”) da ONU, divulgados no ano de 2019, apontam que, nas últimas décadas, as atividades humanas tenham contribuído com as crises ambientais e consequentemente contribuindo para o aquecimento global e que as consequências destas atividades geram o aumento de 1°C na temperatura do planeta. Este mesmo relatório estima que se continuarmos no mesmo ritmo e medidas preventivas não sejam adotadas pelas autoridades políticas, é provável que até o ano de 2052 o aquecimento global atinja a marca de 1,5°C (PÖRTNER, 2019).

Apesar da atenção dada para as questões relacionadas ao efeito estufa, estu-

diosos como Xavier e Kerr (2004), Libanore (2007) e Magalhães (2014) destacam que, corriqueiramente, informações equivocadas acerca desta são difundidas em meios de comunicação como nas mídias sociais, jornais e até mesmo em livros didáticos, o que pode estar contribuindo para que a população, não dotada dos saberes científicos, atribua sentidos e conceitos de forma errada a este fenômeno. Xavier e Kerr (2004), descrevem em seu estudo intitulado “A análise do efeito estufa em textos paradidáticos e periódicos jornalísticos”, que esta não é uma problemática exclusiva da população não instruída cientificamente, sendo detectado este comportamento também na população estudantil e ainda conjectura que o ensino básico também seja um vetor destes conceitos duvidosos, quando a formação escolar deveria atuar na correção de tais equívocos.

Diante do exposto, devemos buscar meios que possibilitem reflexões críticas sobre as questões ambientais do planeta, de forma a favorecer a compreensão adequada sobre o tema Efeito Estufa, considerando que este é um tema de alta relevância socioambiental, por ser um fenômeno natural importante que possibilita a vida e a manutenção da mesma no planeta Terra (FREITAS; BONZANINI, 2016).

Nesse sentido, o ensino de ciências por investigação pode contribuir de forma significativa com a aprendizagem dos alunos, visto que com esta abordagem metodológica abre-se a possibilidade de que os alunos consigam, mesmo a partir do senso comum, apropriarem-se do conhecimento elaborado cientificamente e, dessa forma, conscientizarem-se sobre as causas, consequências e a realidade do efeito estufa na sociedade contemporânea (SILVA, 2010).

3 METODOLOGIA

O presente estudo consistiu em realizar uma pesquisa/intervenção em uma escola estadual, envolvendo alunos do 8º ano do Ensino Fundamental no município de São Luís - MA. A pesquisa foi realizada no mês de outubro, do dia 18 ao dia 20, com 9 alunos. A turma conta com 35 alunos e o quantitativo de alunos participantes do trabalho se justifica pelo momento calamitoso causado pela pandemia de Covid-19, onde os alunos passaram a ter aula on-line e recentemente voltaram as aulas presenciais com alternância de turma, a qual foi dividida em dois grupos (A e B) e cada grupo assiste aulas presenciais em semanas alterna-

das, ou seja, a cada semana um grupo diferente em sala de aula. Vale ressaltar que para este estudo não houve a necessidade da utilização do Termo de consentimento livre esclarecido.

A proposta desta intervenção embasou-se na intencionalidade de redimensionar a ação pedagógica, permeada pela reflexão crítica e pela busca da compreensão dos fenômenos da natureza por meio da investigação. Para isso, primeiramente foi verificado o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema da atividade de investigação, incentivando-os a manifestarem oralmente suas concepções sobre a temática deste estudo através de um pequeno questionário, apresentado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Teste de sondagem aplicado aos estudantes sobre o Efeito Estufa

Questionário Diagnóstico
1 - Você já ouviu falar e/ou teve aula sobre o efeito estufa?
Sim () Não ()
2 - Você sabe o que é o efeito estufa?
Sim () Não ()
3 - O efeito estufa é um fenômeno natural ou causado pelo homem?
Natural () Causado pelo Homem () Não sei
4 - Efeito Estufa afeta o clima?
Sim () Não () Não sei ()
5 - Você sabe quais os gases que causam o efeito estufa? Cite-os.
Sim () Não ()

Fonte: A autoria própria (2021)

Em seguida, foi proposta a realização de uma atividade de investigação por meio de um experimento que simula como o efeito estufa e o aumento da concentração

de CO₂ na atmosfera eleva a temperatura do planeta.

Para a realização da atividade investigativa, foram utilizados os seguintes ma-

teriais: dois copos com água, papel alumínio, uma caixa grande de sapatos, tesoura, papel filme plástico, fita adesiva e uma luminária, conforme figura 1(a).

A montagem do experimento aconteceu da seguinte forma: o interior da caixa foi forrado com papel alumínio, como mostra a figura 1(b); logo após, foi colocado um dos copos com água dentro da caixa e em seguida tampamos a caixa com o filme plástico para que não houvesse a entrada de ar na caixa, conforme mostra a figura 1(c); depois a caixa ficou sob a luz de uma lâmpada

acesa e o segundo copo ficou exposto à luz do ambiente e, após 20 minutos, abrimos a caixa para que os alunos sentissem com o dedo qual dos dois copos está com a água mais quente. Veja figura 1(d).

Esta atividade experimental teve por objetivo que os alunos entendessem de forma prática como ocorre o aumento da temperatura no interior da caixa devido à maior concentração de CO_2 , semelhante ao que ocorre no efeito estufa, causando o aquecimento global.

Figura 1 - Materiais e montagem do experimento sobre Efeito Estufa.



Fonte: Autoria própria (2021)

Após a confecção do experimento, realizamos uma aula expositiva dialogada, relacionando ao efeito estufa. Trabalhamos os conceitos básicos relacionados ao fenômeno estudado, empregando o conhecimento científico e sempre buscando relacionar o objeto da discussão ao cotidiano do aluno. Quanto ao experimento realizado, os alunos foram convidados a aferir a temperatura den-

tro dos copos de água da caixa e o copo que foi colocado no ambiente externo (na sala de aula) com o dedo, para que assim pudessem conferir o resultado. Vale lembrar que os alunos foram alertados quanto ao resultado do experimento que poderia não ser o esperado.

No decorrer do debate, foram estimulados a fim de que estes externassem seu senso crítico e participativo; para isso, foi pro-

posto que os alunos refletissem no decorrer da aula sobre a seguinte questão-problema: as ações antrópicas contribuem para o agravamento do efeito estufa?

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer desta pesquisa, averiguou-se previamente o conhecimento dos alunos sobre a temática da Atividade Investigativa “Efeito Estufa” através de um questionário contendo cinco perguntas (Quadro 1) a fim de avaliar o entendimento dos alunos sobre o tema proposto e, posteriormente, as indagações do questionário embasariam as discussões. Vale ressaltar que os dados mostrados a partir dos questionamentos foram sistematizados no “Microsoft Office Excel 2010”.

No primeiro momento, foi apresentada a proposta da atividade de investigação e, em seguida, aplicado o questionário diagnóstico em 9 alunos. Ao avaliar suas respostas no diagnóstico inicial, percebeu-se que cerca de 66% dos alunos não ouviram falar ou tiveram aula sobre a temática da AI; no entanto, também foi detectado que cerca de 33% relataram já ter tido aulas sobre o fenômeno efeito estufa. Esse resultado vem concordar com a pesquisa de Besson, Ambrosis e Mascheretti (2010), os quais observam que abordagens que enfatizam apenas os aspectos sociocientíficos da temática muitas vezes perdem de vista ou tratam de forma superficial a base física do fenômeno em questão. Este aspecto é importante uma vez que diversas pesquisas têm revelado que estudantes e o público em geral ainda possuem uma compreensão superficial da ciência básica do aquecimento global (LAMBERT; LINDGREN; BLEICHER, 2012). Diante desse panorama,

assumimos que a sala de aula de ciências é o lugar apropriado para promoção da educação ambiental e buscamos contribuir com o estudo dessa temática.

Em relação ao entendimento dos alunos sobre o que é o efeito estufa, a maioria (aproximadamente 77%) relatou não ter conhecimento, enquanto 22% afirmaram ter entendimento sobre a temática e relatando ser um fenômeno natural. O relato dado pelos alunos colabora com Lobato *et al.* (2009), que em sua pesquisa abordam que os livros didáticos não descrevem detalhadamente o assunto efeito estufa com uma reflexão pertinente, deixando claro apenas um tratamento superficial do tema, com possibilidade de gerar concepções alternativas nos estudantes.

A análise das afirmações dos alunos quando questionados se o efeito estufa é um fenômeno natural ou um fenômeno causado por ações humanas demonstrou que cerca de 22% dos alunos relatam não saber, outros 22% relatam que o efeito é um fenômeno causado por ações antrópicas e 55% apontaram ser um fenômeno natural. Os dados aqui apresentados quando confrontados com outros estudos, como por exemplo, o estudo de Tommasiello (2012), verifica-se em alguns momentos uma diferenciação, pois no estudo deste autor observou-se que os estudantes participantes da pesquisa tinham conhecimento sobre o fenômeno; no entanto, não atribuem o problema a ninguém e, apesar disso, alguns alunos ainda assim atribuíram a responsabilidade aos “homens”. Por outro lado, o estudo de Silva, Vieira e Terán (2012) relata que não detectavam o ser humano como agente influenciador do agravamento do efeito estufa; no entanto, no decorrer do estudo, quando foram apresentados aos alunos materiais como fotos, vídeos, en-

trevistas e mapas relacionados à temática em discussão, os autores constataram que gerou nos alunos uma inquietação fazendo com que eles percebessem que nessa trama socioambiental há uma maior participação do homem.

Cabe destacar que os resultados obtidos neste estudo, referentes ao questionamento supracitado, se aproximam aos resultados encontrados observados por Santos (2017), que ao verificar o conhecimento prévio dos alunos o mesmo detecta que 50% dos alunos acreditam que o efeito estufa é um fenômeno natural. Diante disso, se faz necessário o debate dentro de sala de aula sobre a temática a fim de possibilitar a reflexão e promover a compreensão, dos temas relacionados ao efeito estufa como um problema socioambiental, enfatizando as causas e suas possíveis consequências.

Neste estudo, os discentes foram inqueridos se o efeito estufa afeta o clima e foi apercebido que 11% dos estudantes não sabiam se se o efeito estufa afeta as condições climáticas do planeta, 22% relatam que efeito estufa não afeta o clima e 66% acreditam que o efeito estufa contribui com as mudanças climáticas. Pereira *et al.* (2019) em seu estudo chamam atenção para o fato de que, apesar da maioria dos estudantes-alvo de sua pesquisa apontarem o efeito estufa como influenciador de eventos maléficos ao clima como o aquecimento global, os autores verificaram que alguns alunos defendem a ideia de que o Aquecimento Global é uma teoria mítica elaborada por motivos de natureza política e econômica. O mesmo autor enfatiza que o desafio dos professores de ciências é estarem atentos às diferentes possibilidades de vincular conceitos científicos relacionados aos fenômenos climáticos para esclarecer o que é (ou não)

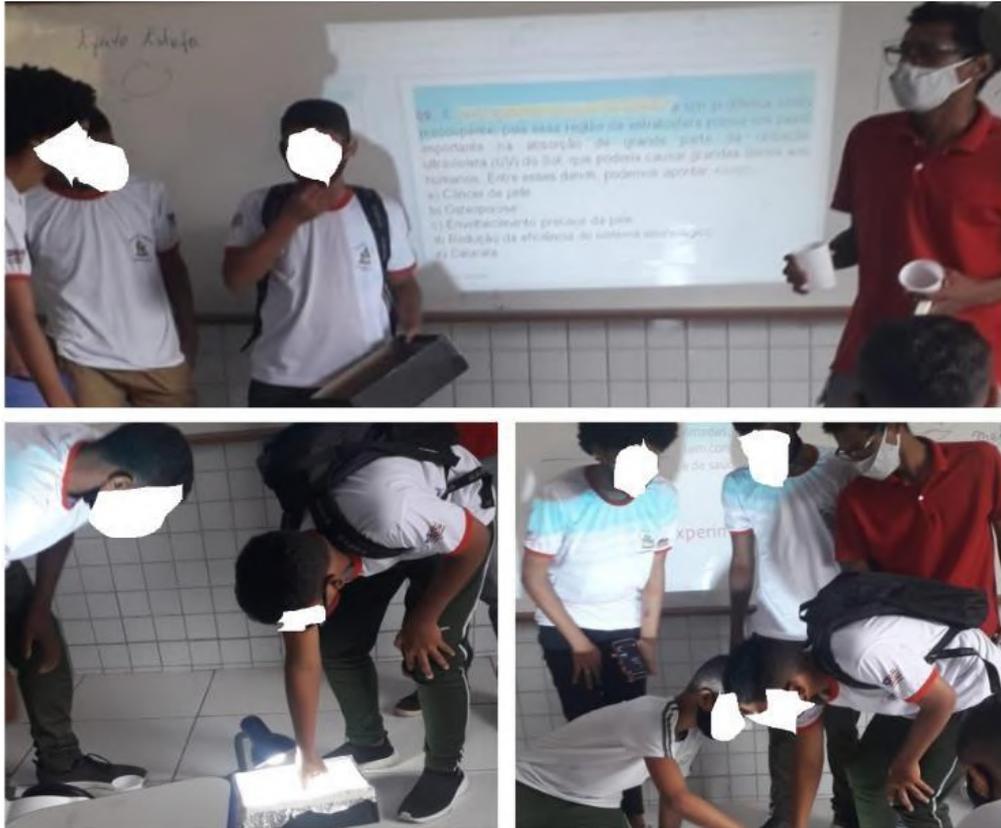
discurso científico e como estes sustentam decisões políticas e econômicas. Reis, Silva e Figueiredo (2015) reconhecem da existência das divergências em torno do tema das mudanças climáticas e destacam que mesmo com a complexidade associada aos fenômenos climáticos também devem ser abordadas em situações educativas.

Quanto aos gases causadores do efeito estufa, os dados coletados apontaram um predomínio de alunos que relataram não conhecer os causadores do efeito estufa, sendo detectado que 77% dos estudantes não conhecem os gases e apenas 22% relataram conhecer e descreveram o gás carbônico (CO₂) como o causador do efeito estufa. Nos estudos conduzidos por Tommasiello (2012), a maioria dos alunos cita o CO₂ como o principal responsável pelo efeito estufa.

Com a apresentação dos dados acima nota-se que os alunos ainda apresentam dificuldade, inicialmente, sobre a temática efeito estufa, o que fica evidente a necessidade de realização de atividades de cunho investigativo para proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa.

Durante a aula expositiva, realizou-se um debate sobre o tema e onde foi constatada uma boa participação dos alunos e, no decorrer da aula, os alunos puderam conferir a temperatura da água, conforme mostra a figura abaixo e essa atividade investigativa subsidiou o debate, sendo constatado que, com base nas atividades, os alunos conseguiram responder o questionamento que foi proposto e conseguiram externar suas dúvidas através de questionamentos que surgiram no decorrer da discussão (Figura 2).

Figura 2 - Interação dos alunos e aferição de temperatura.



Fonte: Autoria própria (2021)

Neste estudo, notou-se que, através da interação e argumentação dos alunos, o debate e a atividade investigativa deram subsídios para os alunos compreenderem melhor os conceitos sobre o fenômeno abordado, sendo possível ser detectado a partir das falas dos alunos ao responderem que as ações antrópicas causam impactos negativos ao efeito estufa. Estas observações corroboram com o estudo produzido por Oliveira (2012), com alunos da Educação de Jovens e Adultos, no qual o autor destaca que a maioria dos estudantes que participou do seu estudo não tinha inicialmente ideia de que seria este fenômeno ambiental e, após a atividade investigativa aliada ao debate, o autor constatou que os alunos conseguiram definir as principais causas e consequências do Efeito Estufa.

Os achados deste estudo se demonstram satisfatórios, sendo certificado pelo interesse dos alunos durante a atividade, além de ratificar o estudo de Silva (2020), que notou a evolução nas falas dos alunos, construídas pela interação e cooperação, sendo estes fatores uma constante durante a aula.

Em síntese para os estudantes, a proposta apresentada proporcionou melhor aprendizagem, pois atividades investigativas fogem das propostas tradicionais ensino, sendo mais atraente para os alunos.

4.1 Avaliando a proposta investigativa

A Atividade Investigativa (AI) proporcionou que os alunos gerissem seu próprio aprendizado, superando as expectativas. Pude notar que, durante a realização da ati-

vidade, os alunos se sentiram motivados e interessados, levando-os ao debate do fenômeno que lhes foi proposto, oportunizando desta forma a integração do conhecimento científico com o cotidiano do aluno. A AI permitiu aos alunos entender como acontecem as descobertas científicas e compreender melhor as consequências que contribuem ao efeito estufa.

Neste sentido, o uso de Atividades com abordagem investigativa se apresenta como um importante recurso didático, tanto para os professores de Educação Básica quanto para pesquisadores da área de Ensino de Ciências (ZULIANI *et al.*, 2011). Os mesmos pesquisadores destacam que os alunos se mostraram motivados a participar do processo do ensino investigativo, expondo suas ideias, fazendo questionamentos a respeito do processo de construção de conhecimento na escola e na Ciência.

Diante do exposto, considera-se válida a implementação de atividades investigativas visto que deve-se promover um ensino de ciências com mais interatividade, de forma dialógica e baseado em atividades que sejam capazes de proporcionar aos alunos uma reflexão crítica e melhor organização das ideias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões presentes neste trabalho mostram um resultado satisfatório e que as atividades investigativas despertam o interesse dos discentes pela proposta apresentada, proporcionam estímulo e faz com que os alunos se mantenham engajados no trabalho, expondo suas ideias e questionamentos. Com aplicação desta atividade, nota-se que, com a abordagem apropriada, é possível torná-los capazes de contextualizar, construir e escolher aquilo que lhes é de in-

teresse para o aprendizado e ter uma visão científica inicial acerca do tema trabalhado. Para Bemfeito e Vianna (2009), as atividades como a que foram propostas neste trabalho devem fazer parte do repertório de propostas didáticas dos professores para sala de aula em virtude de colaborarem para a conquista de um ensino por investigação.

Por fim, considera-se que seja possível a utilização da abordagem investigativa para tratar de temas como efeito estufa, visto que esta abordagem leva os alunos a compreender e concluir acerca dos fenômenos de maneira prática, levando a acreditar que foram proporcionados aos alunos os meios para construir o conhecimento de forma autônoma, tornando-os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem através da observação, manipulação e diversas implicações, como base para a construção do conhecimento científico, contribuindo para o fortalecimento da aplicação do Ensino de Ciências nos espaços escolares.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Denise; REIS, Márcia Santos Anjo. A sequência de ensino investigativo no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: GUILHERME, William Douglas (Org.). **Contradições e desafios na educação brasileira 2**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019.

BELLUCCO, Alex; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Uma proposta de 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, 2014.

BEMFEITO, Ana Paula; VIANNA, Deise Miranda. Investigações sobre ondas de rádio no ensino médio. *In*: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória. **Anais [...]** Vitória: Sociedade Brasileira de Física, 2009.

- BESSON, U.; AMBROSI, A.; MASCHERETTI, P. Studying the physical basis of global warming: thermal effects of the interaction between radiation and matter and greenhouse effect. **European Journal of Physics**, 31(2), p. 375-388. 2010.
- BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. 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. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). *In*: LONGHINI, M. D. (org.). **O uno e o diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, Raquel; CARVALHO, Plauto; MIRANDA, Sabrina. O ensino de ciências por investigação à luz da aprendizagem significativa. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 35, 2021.
- CARVALHO, Roberth; MATEI, Ana Paula. Transversalizando conteúdos de Física no ensino médio: o efeito estufa causado pela pecuária. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 255-266, 2019.
- FREITAS, José Carlos Ferreira; BONZANINI, Taitiâny Kárita. O tema efeito estufa na educação básica: investigando como livros e materiais didáticos abordam o assunto. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 4, n. 2, 2016.
- GRIMM, Isabel Jurema *et al.* Mudanças climáticas e o turismo: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 11, 2012.
- JUNGES, Alexandre Luis *et al.* Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**. Cuiabá, v. 13, n. 5 (dez. 2018), p. 126-151, 2018.
- LAMBERT, J.; LINDGREN, J.; BLEICHER, R. Assessing elementary science methods students' understanding about global climate change. **International Journal of Science Education**, 34(8), 1167- 1187. 2012.
- LIBANORE, Ana Cristina Leandro da Silva. **As concepções alternativas de alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre o fenômeno do efeito estufa**. 2007. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- LIMA JUNIOR, Adalberto Santana *et al.* Gases estufa e aquecimento global: uma proposta de ensino de polaridade de ligações com base na pedagogia histórico-crítica. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, 2021.
- LIMA, Gilmax José; TAVARES, Carla Valéria Ferreira; SILVA, Adamares Marques. Investigação no Ensino de Ciências: Contribuições de um curso de formação continuada à distância na abordagem dos conceitos físicos sobre do efeito estufa em turmas de educação básica. *In*: Congresso Internacional de Educação e tecnologias/ Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. **Anais [...]** 2018.
- LOBATO, A. C. *et al.* Dirigindo o olhar para o efeito estufa nos livros didáticos: é simples entender esse fenômeno? **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, 2009.
- MAGALHÃES, D. A. Aquecimento global: uma abordagem para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, 2014.
- MAGALHÃES, Valdneý Alves; PASTORINI, Lindamir Hernandez. Experimentação: A construção de terrários como atividade prática investigativa no ensino de ciências da natureza. **Cruzeiro do Oeste**, 2016.
- MENDONÇA, Francisco. Aquecimento Global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, 2006.

MENDONÇA, Francisco. Dimensões regionais das mudanças climáticas globais e educação ambiental: Alguns aspectos da região Sul do Brasil. **Caderno Temático da Educação Ambiental na Escola**. Disponível em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Climatologia/38.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022

OLIVEIRA, Daniela Christina Lopes. **Efeito estufa**: uma atividade investigativa na Educação de Jovens e Adultos (EJA). 2012. 35f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PEREIRA, Brenda Braga et al. abordagem de temas e ensino de Física: compreensões de alunos do ensino médio sobre o tema efeito estufa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 472-485, 2019.

PÖRTNER, H. O. et al. **IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change**. Geneva, Switzerland, 2019.

REIS, Danielle Aparecida dos; SILVA, Luciano Fernandes; FIGUEIREDO, Newton. As complexidades inerentes ao tema “mudanças climáticas”: desafios e perspectivas para o ensino de física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 535-554, 2015.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: 2008. p. 1-12

SANTOS, Diovana Santos dos. **O uso de simulações no ensino de ciências**: uma perspectiva para o ensino de efeito estufa. 2017. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas à Educação) – Centro de Artes e Letras, Universidade de Santa Maria, Santa Maria.

SANTOS, Veronica Gomes; GALEMBECK, Eduardo. Sequência didática com enfoque investigativo: alterações significativas na

elaboração de hipóteses e estruturação de perguntas realizadas por alunos do ensino fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 879-904, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

SILVA, Maria Cristina Aprigio. **Aquecimento global**: eu também sou responsável por isso? Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2010. Curitiba:SEED/PR.,2014.v.1.(Cadernos PDE). Disponível em: www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20. Acesso em: 3 nov. 2021.

SILVA, Maria do Rosário Mendonça; VIEIRA, Francisco César Brito; TERÁN, Augusto Fachín. Efeito estufa e mudanças climáticas: um estudo de caso na Escola Municipal Dulcenides dos Santos Dias, Comunidade Terra Nova II, Zona Norte de Manaus. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 8, 2012.

SILVA, Niely Miguel. Utilização de um texto sobre efeito estufa: como dar significado às aulas de física? **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, 2020.

TOMMASIELLO, Maria Guiomar Carneiro. CTS no currículo de cursos de Licenciatura: ideias dos alunos sobre Efeito Estufa. In: II Seminário Hispano Brasileiro – CTS. **Anais [...]**. 2012.

XAVIER, Maria Emília Rehder; KERR, Américo Sansigolo. A análise do efeito estufa em textos paradidáticos e periódicos jornalísticos. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 325-349, 2004.

ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro et al. O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão. **Educação**: teoria e prática, v. 22, n. 40, 2012, p. 100-113.

PEGADA ECOLÓGICA NA ESCOLA: desenvolvimento de uma Atividade Investigativa (AI) em uma escola da rede municipal de ensino do município de Paço do Lumiar-MA

Allysson Maciel Rocha
Carlos Alailson Licar Rodrigues
Vera Lúcia Neves Dias Nunes

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências pode contribuir de modo relevante para a formação de cidadãos. Isso pode ser confirmado pelo objeto de seu trabalho que diz respeito às ciências, fundamentais para a vida em sociedade em suas variadas facetas sociais, culturais, econômicas e políticas.

As ciências são fundamentais à medida que as sociedades avançam, visto que impactam o modo de ser, ver, sentir e viver de toda a coletividade. Isso, por si só, demonstra a necessidade do ensino de ciências de revestir-se de responsabilidade social, cultural, política, econômica e científica diante da sociedade.

Nesse sentido, repensar a atividade do ensino de ciências à luz de uma nova perspectiva configura-se um dever e fazer de grande relevância, no sentido de que oportuniza um olhar renovado diante do labor científico como devidamente circunscrito pelas variáveis, que efetivamente lhe envolvem, quais sejam a curiosidade, a descoberta, a inquietação do espírito humano diante do mundo e sua consonância com as grandes perguntas e respostas que todo ser humano almeja obter para si e para a sociedade em que se encontra.

Nessa linha, de acordo com Levinson (2010), a interação entre as disciplinas científicas e a cidadania tem sido uma tendência dos currículos mais recentes, que

apontam para a necessidade de formação para a participação ativa na sociedade e para a tomada de decisão consciente em relação a temas sociocientíficos.

De acordo com Krasilchik (2007), para distinguir aspectos significativos de tópicos vinculados a essa problemática, é preciso que os cidadãos sejam capazes de participar das decisões que afetam sua vida com base em informações e análises bem fundamentadas, organizando um conjunto de valores mediados na consciência da importância de sua função no aperfeiçoamento individual e das relações sociais.

Krasilchik (1988) defende que um tratamento adequado para esses problemas na escola implica em uma complexidade que transcende o da transmissão de conhecimento, pois envolve ações que devem substituir preconceitos e visões estereotipadas e interiorizadas pelos mecanismos manipuladores por uma capacidade autônoma de ver e pensar acerca de problemas que atingem direta ou indiretamente o estudante. Envolve também propiciar ao estudante: pensar por si mesmo, obedecendo à razão e não à autoridade; ser capaz de identificar os mecanismos de controle exercidos sobre o cidadão; sistematizar o conhecimento parcial fragmentário, adquirido em contatos com a família, amigos e colegas no mundo do trabalho; entender o papel e o significado da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea, compreendendo o que se faz em ciência, por que se faz e como se faz.

Diante dos desafios postos para a formação de cidadãos no ambiente escolar e ensinando ciências, Krasilchik (1988) nos faz refletir a esse respeito dizendo que apenas criando situações de conflito, desnudando e contrapondo os interesses em jogo, sem usar a autoridade para impor opiniões, o professor ajudará a formar cidadãos que possam decidir por si próprios, que empreendam ações em busca do bem comum e da consecução das mudanças que considerarem necessárias. Parte crucial desse processo é o desenvolvimento da capacidade de argumentação, que envolve sinceridade e competência no desejo de convencer e de ouvir outros que possam ter razões que nos façam mudar de ideia. Educar para a cidadania, sem restringir a escola ao papel de preparação do indivíduo maleável e manipulável, é a grande tarefa com que se defrontam hoje os professores de Ciências.

Diante disso, destaca-se o objetivo de discutir o ensino por investigação como abordagem didática, visto que esta se baseia na apresentação de um problema, na construção de entendimento dos conceitos e nas práticas científicas, assim como promover a vivência de atividades de caráter investigativo e permitir uma reflexão sobre o potencial desta para o desenvolvimento da aprendizagem.

Nesse contexto, foi proposta a atividade investigativa que aborda a temática da pegada ecológica na escola, tendo como questão-problema norteadora: Em que medida a investigação acerca da pegada ecológica nos aspectos referentes à coleta, cálculo, análise e discussão de dados na turma do 9º ano da UEB Bandeira Tribuzzi, integrante da rede municipal de educação de Paço do Lumiar-MA pode contribuir para a sensibilização da necessidade de mudança de hábitos de

consumo e de atitudes cotidianas dos estudantes no que diz respeito ao uso e exploração sustentáveis dos recursos naturais da Terra? Diante disso, o objetivo da proposta é investigar se a compreensão acerca da temática da pegada ecológica na escola pode colaborar para a percepção e mudança de hábitos de consumo por parte dos estudantes de uma escola pública municipal com vistas ao uso e exploração sustentáveis dos recursos naturais da Terra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino por Investigação, conforme Lima e Maués (2006), pode ser entendido como uma abordagem que envolve quaisquer atividades que, centradas no estudante, permitam o desenvolvimento de autonomia, da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas com a apreensão de conceitos e teorias sobre as Ciências da Natureza.

Sasseron (2015) entende que o ensino por investigação vai além de uma metodologia de ensino apropriada a certos conteúdos e temas, podendo ser vivenciada na prática em diferentes aulas. A autora coloca que o docente deve intencionalmente propiciar o papel ativo ao estudante por meio da busca de resolução de problemas, exercitando práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação, tendo por finalidade a construção do entendimento sobre os conhecimentos científicos.

Ao abordar o Ensino de Ciências por Investigação, concentramo-nos no objetivo de entender a importância do Ensino por Investigação nessa área, a fim de que o conhecimento se torne significativo e contribua para a compreensão dos fenômenos da natureza.

O Ensino por Investigação pode ser entendido também como uma abordagem didática que favorece o questionamento, o planejamento, o levantamento de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Atividades investigativas apresentam, inicialmente, situações-problema. Nesse sentido, Carvalho (2013, p.10) afirma que:

[...] qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor.

O Ensino por Investigação, por outro lado, tende a ser tratado como uma abordagem recente e inovadora para o ensino das Ciências. Todavia, de acordo com Baptista (2010), essa abordagem começou a se afirmar desde o século XIX, quando as disciplinas de Ciências passaram a compor os currículos de vários países.

Segundo Leite (2001), o filósofo John Dewey propunha que a Ciência deveria ser apresentada aos estudantes em uma perspectiva investigativa das práticas escolares a partir do método científico pois, para ele, este seria um modelo eficaz para utilizar as experiências dos educandos, visto que o método compreenderia a definição do problema, sugestão de uma solução, desenvolvimento e aplicação do teste experimental e formulação da conclusão.

Depois da Segunda Guerra Mundial, Freire (1993) relata que o período de industrialização e desenvolvimento ocorrido nos países ganhadores refletiu relevantemente nos currículos escolares.

Nessa direção, durante os anos 1950, ocorreram movimentos que reverberaram em diferentes objetivos da educação, sendo alterados em razão das transformações na política e na economia (KRASILCHIK, 2000). Conforme a autora, a partir da corrida espacial, surgiram os grandes projetos de Física (Physical Science Study Committee – PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), de Química (Chemical Bond Approach – CBA) e Matemática (Science Mathematics Study Group – SMSG), tendo como principal interesse trazer a investigação científica para o ensino de Ciências.

Abordando o Biological Science Curriculum Study (BSCS), Krasilchik (2000), ressalta que foi elaborado com atenção na investigação científica, do qual constava uma metodologia que continha planejamento e execução de experimentos com materiais de fácil acesso, possibilitando a vivência dos estudantes com o método científico.

Ferreira e Selles (2005), por sua vez, ao analisarem parte desse material, observaram que o foco principal do BSCS dizia respeito ao ensino por atividades investigativas, em que a participação do educando na investigação pretendia desenvolver habilidades como observação e uso de medidas e escalas, o que acabou por privilegiar a percepção da ciência como objetiva e exata.

No Brasil, na década de 1960, o IBECC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, criado em 1946, traduziu e distribuiu esses materiais didáticos produzidos nos EUA e Inglaterra. Segundo Duschl (2008), essas reformas curriculares que aconteceram nesses países visavam alfabetizar cientificamente a população com o intuito de que compreendessem que a ciência e a tecnologia influenciam muito nos fatores políticos, sociais e econômicos.

Conforme Sandoval (2005), o ensino investigativo no Brasil, mesmo citado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, da década de 1990 (BRASIL, 1998), é pouco frequente se comparado ao que ocorre nos países desenvolvidos. Dentre os motivos elencados pelo mencionado autor, podem ser citadas as dificuldades apresentadas pelos docentes, como a insegurança em realizar experimentos, organizar a turma e o uso de materiais do laboratório.

Nesse sentido, se faz importante a construção de novas metodologias que envolvam reformulações, aprimoramento, disseminação e estímulo de práticas educativas capazes de favorecer visões e práticas pedagógicas significativas e mais efetivas, que gerem motivação e o engajamento tão necessários em nossos estudantes. Portanto, o ensino investigativo precisa avançar para além da coleta e análise de dados, ressaltando também as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade, englobando as controvérsias e limites da Ciência (TRÓPIA, 2009).

Nessa abordagem, o docente necessita propor questões desafiadoras para estimular a curiosidade e motivar para a resolução dos problemas. Logo após, propor e conduzir discussões a fim de que os educandos levantem hipóteses, e se for preciso, busquem novos dados ou esclarecimentos que os ajudem no entendimento, resolução e conclusão sobre as questões propostas no começo. Além da proposição de perguntas desafiadoras, o professor precisa levar em consideração aquelas que possam ter relações com o cotidiano dos estudantes (CARVALHO; SASSERON, 2012).

Trazendo a discussão do Ensino de Ciências por Investigação para uma

perspectiva mais prática, Carvalho e Sasseron (2012) colocam que tal metodologia de ensino pode ser materializada da seguinte forma: primeiro os estudantes precisam ser divididos em pequenos grupos, nos quais o docente agirá somente como mediador, supervisionando se todos os educandos estão contribuindo e se entenderam corretamente o problema-desafio; a discussão entre o professor e discentes deve ser baseada em “como os estudantes resolveram o problema?” e o “por que a experiência deu, ou não, certo?”, levando assim os alunos a construir um conceito científico; depois disso, o professor deverá relacionar o problema-desafio com o dia a dia dos estudantes, perguntando a eles: “onde vocês encontram isso?”; desse modo, os alunos irão escrever individualmente o que aprenderam no decorrer do experimento ou da atividade investigativa proposta.

Ainda conforme Carvalho e Sasseron (2012), este processo de organização da atividade investigativa proporciona a obtenção de novas informações, bem como a interpretação e a subsequente comunicação desses novos dados. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas a partir da metodologia do Ensino por Investigação possibilitam o exercício da capacidade intelectual e a evolução do pensamento crítico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Para Rodrigues e Borges (2008), o Ensino por Investigação passou por várias modificações, desde a filosofia de Dewey, até que a comunidade acadêmica de Ensino de Ciências entendesse a investigação como conteúdo e como metodologia de ensino. Nesse contexto, segundo Rudolph (2005) *apud* Rodrigues e Borges (2008), John Dewey construiu a metáfora da ciência como instrumento para o progresso e criticou o ensino de

ciência, argumentando que a educação focava no acúmulo de informações acabadas.

Nesse cenário, as reformas no ensino de ciências foram lideradas por cientistas com a atenção voltada para o papel da investigação, enquanto os filósofos e historiadores modificavam suas ideias sobre a natureza da investigação científica e a psicologia cognitiva alterava sua compreensão sobre o processo de aprendizagem.

Em virtude desses estudos, o Ensino de Ciências por Investigação começou a ser tido como uma forma de desenvolver as habilidades de resolução de problemas para encontrar um sentido para os conhecimentos científicos e não mais uma forma de disciplinar o raciocínio indutivo.

Nas últimas décadas, as discussões sobre o Ensino de Ciências por Investigação têm sido recorrentes nos trabalhos de pesquisadores da área de educação em Ciências em vários níveis de Ensino (BRITO; FIREMAN, 2016; SEDANO; CARVALHO, 2017).

Além disso, conforme Sá, Lima e Aguiar Júnior (2011), a investigação é o princípio central dos Padrões Nacionais para a Educação em Ciências – NSES2 (1996) e do Projeto 2061 – AAAS3 (1993) nos EUA. A Proposta Curricular Nacional já apresentava orientações para o desenvolvimento de atividades de investigação nos currículos de Ciências da Inglaterra e, no Brasil, encontram-se orientações que podem ser consideradas correspondentes a essa abordagem: nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998; 1999) e nas Diretrizes Curriculares Estaduais – DCE do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008).

No Brasil, a obra organizada por Carvalho (2013) apresenta uma série de pes-

quisas realizadas em sala de aula, as quais propiciam reflexões acerca das aulas na perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação.

E no que tange às atividades práticas investigativas, encontram-se em Azevedo (2010) quatro formas básicas: *demonstrações investigativas*, que partem da apresentação de um problema ou de um fenômeno a ser investigado pelos discentes; *laboratório aberto*, que busca a solução de uma questão a ser respondida por uma experiência; *questões abertas*, nas quais se procura propor para os educandos fatos relacionados ao seu cotidiano; e *problemas abertos*, caracterizados por situações interessantes para os educandos, nas quais se discutem desde as condições de contorno até as possíveis soluções.

Em suma, os fundamentos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências por Investigação se configuram como uma perspectiva de ensino capaz de promover a compreensão da Ciência. Diante de tal propósito, um fator determinante para a construção de um processo instigador é a valorização das diferentes maneiras de expressar o conhecimento e, a partir delas, despertar um olhar crítico para a Ciência, como uma das formas socialmente construídas de compreensão da realidade.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi de caráter qualitativo que, segundo Minayo (2014), diz respeito à preocupação com o nível de realidade que não pode ser quantificado, isto é, trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Esta pesquisa foi desenvolvida na Unidade de Educação Básica Bandeira Tribu-

zzi, localizada no bairro Maiobão, no município de Paço do Lumiar, estado do Maranhão. Foi aplicada nas quatro turmas do 9º ano vespertino, da referida escola, as quais apresentam cerca de 137 estudantes matriculados cuja faixa etária varia entre 14 e 19 anos de idade, residentes nas adjacências da escola. Porém, em razão da pandemia da covid-19, o número efetivo de participação dos estudantes foi restrito, entre 8 e 30 estudantes.

Em relação aos conteúdos trabalhados, passaram as temáticas envolvidas com a investigação, sustentabilidade, hábitos, hábitos de consumo e a relação deles com o assunto da pegada ecológica na escola. Assim, a atividade investigativa escolhida foi a que trata da pegada ecológica.

Nas aulas, constaram as questões básicas formuladas pelo professor, bem como todo o andamento da aplicação da Sequência de Ensino por Investigação e seus respectivos instrumentos avaliativos adotados.

A sistematização das aulas foi subdividida em: sensibilização; levantamento de concepções prévias sobre sustentabilidade, pegada ecológica, hábitos de consumo; apresentação de transparências ou “slides” ou vídeos abordando as temáticas de sustentabilidade, pegada ecológica e hábitos de consumo; coleta, cálculo, análise e discussão dos dados referentes à pegada ecológica individual e coletiva dos estudantes do nono ano da Unidade de Educação Básica Bandeira Tribuzzi.

O trabalho foi desenvolvido durante 5 aulas, de 30 a 45 minutos cada, que ocorreram na modalidade remota, via Google Sala de Aula, a partir da plataforma denominada *Google Meet*.

Na primeira aula, realizada dia 12 de agosto de 2021, realizou-se a sensibilização dos estudantes para uma problematização envolvendo a temática dos hábitos de consumo e sua relação com a pegada ecológica. Nesta aula de sensibilização foi feito um convite à reflexão de todos sobre as atitudes que o ser humano vem adotando diante dos recursos naturais. Para tanto, fez-se uso de um vídeo-animação.

Já na segunda aula, foi realizado o levantamento de concepções prévias dos estudantes acerca das temáticas da sustentabilidade, pegada ecológica, hábitos de consumo e a relação existente entre elas. Nessa direção, foram levantados os seguintes questionamentos: o que é uma pegada ecológica para você? Para que serve o cálculo da pegada ecológica? O que é a sustentabilidade? Já ouviu falar de sustentabilidade? Ela é importante para nós, humanos, e para o planeta Terra como um todo? Quais são os hábitos de consumo que mais têm relação com a sensibilização provocada pela tomada de consciência da pegada ecológica por você e pelas pessoas em geral? Como as suas atitudes cotidianas, bem como das pessoas em geral, podem contribuir para o uso e extração sustentáveis dos recursos naturais da Terra?

Na terceira aula, foi retomado o conceito de pegada ecológica e sustentabilidade e os estudantes foram levados a refletirem sobre algumas atividades humanas relacionadas ao uso e exploração desenfreados dos recursos naturais da Terra, a partir de vídeos concernentes à abordagem dessas temáticas.

Na quarta aula, foi proposto aos estudantes a realização das seguintes produções: cartilha, abordando a importância da tomada de consciência e sensibilização sobre

a pegada ecológica por parte da comunidade escolar UEB Bandeira Tribuzzi; produção de caça-palavras e cruzadinha, enfatizando palavras relacionadas à importância de se trabalhar a temática da pegada ecológica na escola; produção de um vídeo curto, de até dois minutos, sobre a importância de abordar, na teoria e na prática, a temática da pegada ecológica; e a confecção de uma breve história em quadrinhos tratando também da pegada ecológica e sua importância para a conservação dos recursos naturais, não apenas para a atual geração, mas também para as futuras gerações, focando na proposição da reflexão dos hábitos de consumo das pessoas em geral e da comunidade escolar, em específico.

Além disso, apresentou-se o conceito de “calculadora de pegada ecológica”, bem como foram utilizados e indicados sites da internet, livro, vídeos e o experimento chamado “Praticando com a calculadora de pegada ecológica”, no qual os estudantes fizeram o uso dessa calculadora disponível em site da internet e responderam a um questionário disponibilizado por *Google Forms*.

Na quinta, e última, aula, os estudantes foram convocados a refletir e agir no tocante às suas práticas de consumo e comportamentos cotidianos e no que podem mudar a fim de contribuir local e globalmente, como o uso e extração sustentáveis dos recursos naturais da Terra. Ainda nessa aula aconteceu a avaliação, realizada a partir da análise dos resultados da proposta de uma ação prática-reflexiva aos educandos, baseada no “cálculo da pegada ecológica”. Os alunos puderam realizar o cálculo utilizando uma “calculadora de pegada ecológica” e, assim, verificar qual o impacto de percepção que eles passaram a ter a partir desse conhe-

cimento acerca de sustentabilidade, pegada ecológica, hábitos de consumo e a relação entre as temáticas em suas vidas cotidianas.

A análise dos dados foi realizada a partir do exame das respostas dadas pelos estudantes efetivamente participantes às questões referentes: ao diagnóstico inicial acerca das temáticas; aos questionários relacionados ao cálculo da pegada ecológica; e, por fim, à análise das produções realizadas pelos estudantes enviadas para o e-mail do professor cursista.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico inicial

No primeiro momento assíncrono, quatro estudantes do 9º ano interagiram no Google Sala de Aula, expondo suas impressões e reflexões suscitadas pela vídeo-animação exibida previamente.

Dentre as reflexões dos estudantes, destaca-se o que a estudante A escreveu: “cenas tristes mais verdadeiras” [*sic*]. Já a estudante B fez o seguinte comentário: “O assunto ‘Pegada Ecológica’ é bastante importante, visto que o conceito dele já diz tudo. E tem o objetivo de saber o quanto cada um de nós e as cidades estão gastando de recursos naturais para manter nosso estilo de vida” [*sic*].

A estudante C, por sua vez, relatou o que segue: “Essa é uma história de como o homem se comporta com o meio ambiente. A pegada ecológica avalia o nosso consumo de recursos naturais” [*sic*].

Percebe-se pelos relatos dos estudantes que: as emoções foram afetadas (estudante A); os conhecimentos sobre o assunto estão em direção de criticidade e per-

cepção de que a relação do ser humano com os recursos naturais necessita de atenção (estudante B); e uma percepção sucinta e crítica (estudante C) da relação do ser humano com o meio ambiente ao longo da história. Os comentários dos estudantes dialogam com a pesquisa de Souza (2020), que destaca que a escola precisa observar que essa é uma questão a ser analisada sob muitos ângulos e em várias disciplinas, a fim de desenvolver nos estudantes uma consciência ambiental, de forma a garantir os recursos naturais para as futuras gerações.

Foi indicado na postagem das questões que, nesse momento, os educandos não precisariam pesquisar a respeito dos assuntos presentes nos quesitos, mas somente que colocassem o que de fato já sabiam dos temas.

Dos 30 estudantes que participaram da pesquisa, cerca de 16 retiraram de sites da internet as respostas para os quesitos postos no questionário, enquanto 14 responderam aos quesitos com as próprias palavras. A quantidade de estudantes que participou da pesquisa foi bem reduzida, revelando que atividades assíncronas podem se mostrar deficitárias. Essa pequena participação em pesquisas na modalidade remota e suas possíveis causas foram constatadas por Dias *et al.* (2021), os quais alegaram que, dentre os problemas que se observaram quando utilizaram as ferramentas educacionais assíncronas, como o *Google Forms*, constavam a conexão, o nível de internet de cada usuário e a falha de comunicação observada principalmente nos lugares mais distantes, onde a internet e o acesso são mais difíceis ou o local não possui um acesso razoável ou, ainda, o sinal emitido pelas operadoras de telefonia tem dificuldade de chegar e, com

isso, a internet não funciona da forma desejável. Tudo isso acabando por influenciar no êxito das pesquisas desenvolvidas de forma assíncrona.

Por outro lado, 30 estudantes responderam ao formulário com seus conhecimentos prévios, sendo que 7 mostraram saberes apropriados sobre os temas, enquanto 6 reconheceram que não sabiam muita coisa a respeito. Isso possibilitou uma noção prévia de como se encontrava o entendimento acerca dos assuntos abordados na atividade investigativa ora proposta, auxiliando na organização e exposição das temáticas para os estudantes.

4.2 Organizando os conhecimentos

Quanto à organização dos conhecimentos, pode-se colocar que no dia 19 de agosto de 2021 ocorreu uma aula síncrona para tratar da atividade investigativa “Pegada ecológica na escola”, em que se discutiu as respostas dadas pelos estudantes às cinco questões mencionadas e a proposta da atividade investigativa, como sendo o de que o aprendizado advindo dela produziu mudança em todos os participantes, inclusive no professor.

Ainda na aula síncrona, solicitou-se que os estudantes: pesquisassem no dicionário o significado de algumas palavras; respondessem e anotassem as respostas fornecidas no questionário do site da calculadora de pegada ecológica disponibilizado no Google Sala de Aula e, posteriormente, colocassem as mesmas respostas em um formulário na plataforma fornecido pelo professor cursista; por fim, foi exibido um vídeo chamado “O futuro que queremos” e, em seguida, debateu-se sobre ele.

No dia 26 de agosto de 2021, foi postado um questionário via formulário, no Google Sala de Aula, intitulado “Qual a sua pegada ecológica?” com as mesmas perguntas presentes no site da calculadora de pegada ecológica fornecido em aula anterior, acrescido de ajustes em alguns dos quesitos. Solicitou-se, ainda, que os estudantes aproveitassem as respostas que forneceram no site da calculadora de pegada ecológica. Essa solicitação teve por objetivo levar os educandos à reflexão acerca de suas respostas na medida em que eles teriam, nessa oportunidade, que digitar suas respostas, ao contrário do ato de fazer uma escolha mecânica e rápida de alternativas.

Os estudantes também puderam ter um contato breve com as temáticas referentes ao hábito e consumo consciente, visto que vídeos abordando tais temáticas ficaram disponíveis no Google Sala de Aula do 9º ano. Tais temáticas foram abordadas na atividade posterior, bem como foram realizadas discussões sobre as atividades já realizadas. Outras atividades que visaram ação-reflexão dos educandos também foram propostas em aula posterior.

No dia 2 de setembro de 2021, foi realizada a última aula pelo *Google Meet* com estudantes do 9º ano. Nessa aula, abordou-se a continuidade da atividade investigativa voltando o olhar para os vídeos “Ilustradamente o poder do hábito” e “Consumo consciente” em um primeiro momento.

Os vídeos citados abordaram, respectivamente, o hábito e o consumo conscientes. A partir do primeiro vídeo, discutiu-se com os estudantes sobre a composição básica do hábito (deixa, rotina e recompensa) e as suas implicações no dia a dia nos mais variados aspectos, inclusive na questão do consu-

mo. Já a partir do segundo vídeo, buscou-se sensibilizar os educandos sobre a importância de adotar práticas relacionadas ao consumo consciente e, para tanto, fora exposto no próprio a reflexão acerca não apenas da pegada ecológica de cada um, mas também as práticas de consumo que são adotadas individual e coletivamente na sociedade.

Além disso, discutiu-se as respostas colocadas no site da calculadora da pegada ecológica e no formulário fornecido em aulas anteriores.

Nesse momento alguns educandos comentaram que foram levados a refletir sobre suas práticas de consumo e notaram que não apenas eles, mas pessoas de seu convívio não consumiam de forma responsável. Tal fato acabava por impactar o uso e exploração dos recursos naturais da Terra e, a partir de então e diante dessa constatação, os alunos se perceberam em uma condição de inquietação. Além disso, foram apresentados slides sobre a pegada ecológica, direcionando a discussão para a reflexão individual e coletiva acerca do conteúdo norteador no sentido de relacionar tudo isso à aplicabilidade dessa discussão na escola.

4.3 Avaliando a proposta investigativa

A avaliação da Atividade Investigativa (AI) ocorreu ao final da última aula, na qual se propôs as seguintes atividades a serem desenvolvidas pelos educandos (podendo-se construir outras pertinentes à sensibilização da comunidade escolar no que tange à pegada ecológica e sua importância no cotidiano escolar): confecção de cartilha para sensibilizar a UEB Bandeira Tribuzzi no que diz respeito à importância da pegada ecológica na escola, ou melhor, sensibilizar a co-

munidade escolar acerca dos hábitos de consumo e seus impactos no uso e exploração dos recursos naturais da Terra; produção de caça-palavras e cruzadinha, esta última para ser preenchida, ambas com palavras relacionadas à importância de se trabalhar a temática da pegada ecológica na escola; produção de um vídeo curto, de até dois minutos, com a importância de abordar na teoria e na prática a temática da pegada ecológica na UEB Bandeira Tribuzzi ou mesmo um áudio com a mesma finalidade.

Dessas atividades propostas, os estudantes devolveram para o e-mail do professor cursista as produções citadas a seguir, além de outras não solicitadas, porém igualmente importantes, quais sejam: cinco cruzadinhas, quatro histórias em quadrinhos, dois cartazes, uma maquete e dois caça-palavras.

No caso das cinco cruzadinhas, notou-se a abordagem de conceitos trabalhados durante a atividade investigativa pegada ecológica na escola, propiciando a reflexão acerca do tema em questão por todos aqueles que se propuserem a preenchê-las. Esse fato também pode ser destacado no que diz respeito às quatro histórias em quadrinhos, em especial uma delas em que o cenário, a história em si e os personagens simulam efetivamente a unidade escolar dos educandos. A história em quadrinhos objetivou sensibilizar os educandos acerca de hábitos de consumo relacionados à merenda escolar, à água e à energia elétrica utilizados na escola, todos tratados na direção de consumo consciente de tais recursos, visando diminuir o impacto no uso e exploração dos recursos naturais da Terra.

Por fim, a maquete procurou fazer um convite a todos da comunidade escolar para ajudar na conservação dos recursos

naturais da Terra, lançando mão de uma simulação do planeta, da escola UEB Bandeira Tribuzzi e de três estudantes da escola fardados, esses últimos postos acima do planeta Terra. Foram posicionadas placas em cada um dos simulacros com os dizeres: no caso da escola, constava o dizer “Bandeira Tribuzzi (B.T.) na pegada ecológica” e, na dos estudantes, “ajude o planeta”, “não aos maus hábitos” e “não ao consumo exagerado”. Tal resultado indica que a proposta da atividade investigativa foi alcançada na medida em que suscitou nos indivíduos participantes a necessidade da confecção dessa maquete, que faz alusão às temáticas intimamente ligadas à pegada ecológica na escola na medida em que convoca todos a refletirem acerca dos hábitos, do consumo e do cuidado com o planeta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente atividade de Ciências desenvolvida no formato remoto nas turmas do nono ano, em uma escola pública municipal do município de Paço do Lumiar, no estado do Maranhão, apresentou uma perspectiva investigativa, obtendo resultados dentro da expectativa na medida em que suscitaram, nos estudantes, reflexões sobre o impacto que seus hábitos de consumo exercem sobre o planeta.

O entendimento das temáticas trabalhadas pelos estudantes associado ao ambiente escolar, que vivenciaram antes da pandemia, colaborou para uma tomada de consciência e, conseqüentemente, para a sensibilização dessa temática junto aos estudantes-alvo desta proposta. Nesse sentido, espera-se que no outro nível, no ensino médio, os educandos participem dessa ativi-

dade possam de algum modo colaborar para a reflexão-ação, não apenas no ambiente escolar, para os quais se direcionarão, mas também em todos os espaços nos quais se fizerem presentes, desde o lar até os mais altos postos da sociedade.

Em relação à UEB Bandeira Tribuzzi, espera-se que a atividade investigativa da pegada ecológica possa se tornar permanente e mais aprofundada no sentido de se fazer a coleta efetiva de dados relacionados à pegada ecológica da comunidade escolar anualmente e, assim, mobilizar a escola como um dos atores sociais de transformação de suas práticas internas. Para tanto, deve-se envolver não apenas seus corpos docente, técnico-administrativo, como também todos os outros atores que possam somar a essa contribuição frutífera em prol do uso e exploração sustentáveis dos recursos naturais da Terra. Para isso, é essencial convocar as comunidades adjacentes contempladas pelo serviço público municipal educacional prestado pela referida unidade básica de ensino, além de poder levar essa proposta para toda a rede de ensino do município de Paço do Lumiar (Maranhão) e quiçá para o resto do estado e para todo o país.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática** (pp.19-33). São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2010.
- BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. 596f. Tese (Doutorado em Educação Didática das Ciências) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCNEM-Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para a promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Sequências de ensino investigativas - SEI: o que os alunos aprendem? *In*: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. (org.). **Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. Curitiba: CRV, 2012. p. 152-173.
- DIAS, G. N. *et al.* A utilização do formulário google como ferramenta de avaliação no processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia de Covid-19: um estudo em uma escola de educação básica. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 4, 2021.
- DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, [s.l.], v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.
- FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 5., 2005, Bauru-SP. **Anais [...]**. Bauru, SP: ABRAPEC, 2005. p. 1-12.

- FREIRE, A. M. Um olhar sobre o ensino da Física nos últimos cinquenta anos. **Revista de Educação**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 37-49, 1993.
- KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez, 1988.
- KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.
- KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *In*: H. V. Caetano & M. G. Santos (orgs.). **Cadernos Didáticos de Ciências**, v. 1, n. p. 77-96, 2001.
- LEVINSON, R. Science education and democratic participation: an uneasy congruence? **Studies in Science Education**, London, v. 46, n. 1, p. 69-119, 2010.
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, 184-198, 2006.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Departamento de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Estaduais – Ciências**. Curitiba: SEED, 2008.
- RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. *In*: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 10., 2008, Curitiba-PR. **Anais [...]**. Curitiba: Encontro de Pesquisa em Física, 2008.
- SÁ, E. F., LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 79-102, 2011.
- SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, [s.l.], v. 89, n. 4, p. 634-656, 2005.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n. esp., p. 49-67, 2015.
- SEDANO, L., CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: oportunidades de Interação Social e sua Importância para a Construção da Autonomia Moral. **Alexandria: Revista de Educação, em Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 199-220, 2017.
- SOUZA, F. R. da S. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [s.l.], v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020.
- TRÓPIA, G. **Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2009.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

PRODUÇÃO DE MEL: composto utilizando o mel da abelha tiúbia (*Melipona fasciculata*) como atividade investigativa no ensino fundamental

Maria Edilena Mota Gomes

Patrícia Fernanda Pereira Cabral

José Maurício Dias Bezerra

1 INTRODUÇÃO

O mel é um alimento natural em sua composição e varia de acordo com o tipo de abelha que o produz, das fontes de néctar e das condições climáticas da região em que cada abelha habita. Entretanto, cabe ressaltar que a grande diversidade da flora, possibilita que méis e outros derivados, sejam obtidos durante todos os meses do ano, podendo-se diferenciar uns dos outros pela cor, textura, aroma e sabores (ALVES *et al.*, 2005).

Utilizado pelo homem em várias partes do mundo como alimento e por suas propriedades terapêuticas, o mel possui ação antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana, fato comprovado cientificamente. Uma de suas principais fontes de consumo é a base de misturas com plantas. Através da retirada dos princípios ativos das plantas é possível fazer mel composto, que pode suavizar a gripe e outras doenças respiratórias e infecciosas.

O Estado do Maranhão, possui abelhas com vasta aptidão para produção de mel, assim como por sua ocorrência em todo o ecossistema do Estado, a que mais ganha destaque, é a abelha Tiúba (*Melipona fasciculata*) segundo Fernandes, (2017).

O mel de Tiúba é o principal produto explorado nos meliponários maranhenses e suas características de maior fluidez, maior gosto ácido e menor teor de açúcar, além de ser muito apreciado nos mercados

locais e regionais, alcançando preços bem elevados em relação ao mel das espécies *Apis mellifera*.

Além disso, é importante destacar que o Brasil tem cerca de 55.000 espécies de plantas, representando cerca de um quarto de todas as espécies conhecidas, em que quanto maior o número de espécies, maior será a potencialidade de um novo medicamento, pois possui uma “farmacopeia popular” muito diversa a partir das plantas medicinais, fruto da hibridização cultural proporcionada por europeus, africanos e indígenas (MARTINS *et al.*, 2003).

Partindo dessas vertentes apresentadas, a cidade de Caxias - MA, apresenta diversas escolas de ensino fundamental, no qual pode ser trabalhado o ensino de ciências por investigação utilizando a abordagem de produção de mel composto a partir da combinação de mel, plantas terapêuticas e iguarias que predominam na região.

A partir disso, tem-se algumas questões problema: será que os alunos conhecem as plantas fitoterápicas? Será que eles utilizam mel composto para melhorar a saúde? Qual a importância da combinação de mel e plantas para nossa saúde? O que pode ser observado nos diversos tipos de mel composto? Quais suas composições? Como trabalhar essa temática em sala de aula?

Dessa forma, é relevante buscar informações e novas estratégias de ensino

para dentro da sala de aula, levando novos métodos aos alunos, na busca de lhes possibilitarem momentos de problematizações e construção de conhecimento a partir do que os mesmos observarem.

Assim, este trabalho pretende apresentar a produção de mel composto utilizando o mel de abelhas Tiúba e plantas reconhecidamente nutritivas, como estratégia de ensino e aprendizagem em educação científica nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental. Além disso, visa propor uma estratégia metodológica investigativa de ciências nas escolas, utilizando o mel de abelha sem ferrão e plantas terapêuticas para a produção de mel composto nutritivo, facilitando o aprendizado sobre a educação científica, observar as composições, viscosidade, cor e sabor de cada mel composto produzido e relacionar teoria e prática no ensino de ciências a partir das experimentações realizadas com a produção de mel composto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Plantas fitoterápicas: do que estamos tratando?

As plantas sempre existiram como fonte de alimento na sociedade, logo, os homens na busca de melhorar a qualidade de vida, retiravam recursos da natureza, fazendo com que as plantas sempre fossem utilizadas em nosso meio, principalmente na alimentação, mas pouco eram vistas como matéria prima para fabricação de roupas, objetos de decoração, entre outros (BRAGA, 2011).

Uma das plantas mais antigas e utilizadas na antiguidade, foi o tabaco. As plantas possuem uma longa história evoluti-

va, em que de acordo com Carvalho (2010), as primeiras plantas surgiram na era paleozoica no período Siluriano, há cerca de 430 milhões de ano atrás. No decorrer dos anos, foram surgindo cada vez mais estudos e interesse em conhecer as plantas e suas características. Os chineses, por exemplo, conforme Duniau (2003), são os povos que mais produziram conhecimentos em relação às plantas medicinais, na antiguidade e escreveram livros importantes como: o Clássico das Montanhas e dos Mares, Clássico da Matéria Médica e o mais conhecido “Livro do Imperador Amarelo”.

A utilização de ervas na medicina tradicional, faz-se uso desde as tribos primitivas, em que as mulheres eram responsáveis pela coleta e extração das ervas que seriam utilizadas na produção artesanal de medicamentos, servindo também para diversos problemas de saúde. À medida que os povos foram se estabelecendo e socializando com outros, essa tarefa que inicialmente era destinada exclusivamente às mulheres, passou a ser de membros específicos dos grupos sociais em que viviam, os chamados curandeiros, também podendo ser chamados de magos.

A princípio, o conhecimento a respeito da eficácia das ervas no tratamento ou combate de doenças, se deu através do conhecimento empírico que foi adquirido através da observação dos efeitos dessas ervas no comportamento dos animais. Por meio dessas observações, foi então que o homem pôde distinguir quais plantas eram nocivas, das que eram impróprias para o consumo.

De acordo com Morgan (1994), por meio dos avanços das pesquisas, foram surgindo diversos estudos de farmácia e extratos alcoólicos, sendo importante destacar

que muitos desses extratos existem desde os primórdios da humanidade os quais estão presentes e usados nas “garrafadas”, uma bebida terapêutica popular feita, geralmente, de plantas medicinais, produzidas, geralmente, por rezadeiras e pela população indígena.

Entretanto, refletindo sobre as plantas medicinais no Brasil, segundo a Embrapa (PLANTAS, 2008), as primeiras referências sobre as plantas medicinais no país, foram destacadas pelo padre José de Anchieta e outros jesuítas. Ele destacava como uma erva muito boa, a hortelã pimenta, geralmente utilizada pelos índios em combate a indigestões, amenizar nevralgias, reumatismo e doenças nervosas.

No Brasil, são aproximadamente trezentas plantas medicinais utilizadas como princípio terapêutico pela população, em que algumas são desconhecidas ou com pouca ênfase por parte dos profissionais de saúde, entretanto, as plantas medicinais são utilizadas por grande parte da população, independente da classe social (PLANTAS, 2008).

Atualmente, são muitas as plantas estudadas para desenvolvimento de medicamentos que auxiliam no combate de doenças respiratórias e infecciosas, mas combinadas com mais aditivos, em que um deles é o mel, que juntos, podem ser feito compostos das mais diversas combinações de plantas e outros tipos de especiarias.

2.2 Conhecendo sobre o mel

O mel é um suplemento alimentar viscoso, adocicado, com aroma incomum, que pode variar de acordo com espécie da abelha e espécie da flor no qual o néctar é coletado, nesse sentido, o mel é composto por diferentes açúcares. Pelo fato de o mel

ter um altíssimo valor nutricional, ele é utilizado tanto na alimentação, quanto na medicina tradicional para a produção de mel composto.

É importante relatar que o uso do mel para o tratamento de doenças, necessita de ser acompanhado por análises de especialistas e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sugere cautela com o manuseio do mesmo ao utilizar em tratamentos de sintomas respiratórios em crianças. Segundo Lopes (2020), o mel possui mais de 200 substâncias, muitas delas estão associadas ao efeito antibacteriano do mel, assim como, estão relacionadas a outros benefícios para a saúde humana, tanto em nível nutricional, quanto minimizando os efeitos de infecções.

A autora ainda destaca que nos últimos anos, as abelhas responsáveis pela produção de mel, estão ameaçadas de extinção, fato esse observado diante do sumiço das mais variadas espécies de abelhas na atualidade, que pode ser ocasionado por mudanças climáticas, abuso no uso de pesticidas, incêndios florestais e sem abelha, não há mel.

Uma das abelhas que mais se destacam com a produção de mel, é a abelha Tiúba, espécie de abelha sem ferrão típica do Estado do Maranhão e também está ameaçada de extinção na região. De acordo com Ecoa (2017), as abelhas nativas são muito dependentes da preservação da mata em que estão e uma colônia pode até morrer se for retirada da árvore em que está instalada, por isso, a vida de nossas abelhas está ameaçada pelo desmatamento.

As abelhas sem ferrão destacam-se por sua atividade polinizadora e hábito alimentar generalista, e apresentam heterogeneidade em vários aspectos, como

cor, tamanho, forma e até mesmo o número de indivíduos em cada ninho de sua colônia (SANTOS, 2008, p.104). Santos (2008, p.103) ainda ressalta que:

As abelhas, de forma geral, são consideradas elementos de extrema importância para a manutenção da vida no planeta; elas são responsáveis pela polinização de ecossistemas agrícolas e naturais. Apesar de tamanha relevância, elas estão em declínio por causa das diversas ações antrópicas que destroem seus ninhos, principalmente, por questões econômicas. A perda de uma espécie de abelha polinizadora pode reduzir ou mesmo extinguir espécies vegetais. É necessário utilizar alternativas que atendam aos interesses sociais, econômicos e, principalmente, ambientais para a preservação destes organismos.

Sua produção de mel é intensa e pode ser utilizada principalmente para fabricação de mel composto, os quais podem ser combinados com plantas, na busca de combater algumas doenças respiratórias, como gripe, bronquite, tosses, dores de garganta, devido seus princípios ativos composto principalmente de água e açúcares, como frutose e glicose, nutrientes minerais, proteínas e vitaminas, além de flavonoides e ácidos fenólicos, substâncias de função antioxidante, capazes de auxiliar no tratamento terapêutico, mas não de cura.

2.3 O ensino de Ciências por investigação

O ensino de ciências por investigação apresenta uma abordagem didática, que tem sido recomendada mundialmente, em que o professor deve buscar a implementação em sala de aula, atividades que façam com que os alunos possam investigar um problema, elencando hipóteses, buscando soluções e considerações para responder as observações acompanhadas.

Segundo Zabala (1998), as formas de aprender dados são diferentes das formas de se aprender conceitos. Ou seja, um conceito que aprendemos hoje e agora, ganha novas interpretações e entendimentos a partir do momento que entramos em contato com novas experiências e vivências diárias.

O ensino de Ciências por investigação é visto como uma das formas organizativas do ensino que fazem principalmente da aula de Ciências se tornar um processo dinâmico e criativo, onde os procedimentos são aprendidos, ações são incorporadas e os conceitos começam a ganhar significado, e os alunos passam a construir seu próprio conhecimento (BRITO; FIREMAN, 2018).

Diante disso, é importante que o professor utilize de uma sequência didática em cada aula proposta. Rojo e Glaís (2010) reforçam que uma sequência didática é um conjunto de *atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero oral ou escrito*. Por meio da sequência didática, o professor e o aluno podem acompanhar juntos, o planejamento das atividades, assim como reformular o que for necessário alterar no processo de ensino e aprendizagem.

As atividades investigativas também envolvem a prática de experimentos, os quais levam aos alunos a observarem o problema e a partir de suas observações, os mesmos podem traçar novos conceitos e soluções ao que foi proposto, assim como interagir com a teoria trabalhada em sala de aula e em seu dia a dia.

Pensando nisso, promover um ensino motivador, auxilia o aluno na participação efetiva das aulas, ajudando assim no seu desenvolvimento, ou seja, promovendo o ensino investigativo é conduzir o aluno a

ampliar sua cultura científica (CARVALHO, 2013). Além disso, é importante sempre considerar o conhecimento empírico dos alunos e estimular a resolução de problemas do seu cotidiano.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola Comunitária Nossa Senhora das Graças, instituição da rede pública do município de Caxias - MA. A escola, foi fundada em 1975 e hoje é composta por 100 (cem) alunos, distribuídos em 5 (cinco) turmas, contemplando de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, nos períodos matutino e vespertino.

Diante da pandemia da COVID-19 a presente escola foi escolhida, por ser a mais acessível a comunidade escolar e bem como suas atividades de ensino semi-presencial estarem funcionando.

A investigação ocorreu no período de 13 a 17 de setembro, tendo como público alvo a turma de 5º ano no turno matutino, constituída de 17 (dezesete) alunos, com a faixa etária entre 10 a 12 anos de idade, mas apenas 6 (seis) alunos participaram da pesquisa (alunos das aulas presenciais), uma vez que os demais permaneceram em aula remota.

A pesquisa foi desenvolvida durante 5 (cinco) encontros com enfoque no ensino investigativo, através de discussões sobre a importância das abelhas e das plantas para a preservação do meio ambiente, assim como a produção de mel composto para consumo humano a partir de elementos naturais.

As atividades investigativas foram classificadas como descritiva e explicativa, segundo Gil (2008), é descritiva por buscar descrever as percepções dos alunos diante

das abordagens sobre o uso do mel de abelhas sem ferrão e plantas, assim como o método de ensino utilizado para desenvolver a temática destacada é a explicativa, uma vez que buscou-se relacionar a causa e efeito do que foi desenvolvido.

Além disso, foram ministradas algumas aulas teóricas, acompanhadas de momentos de experimentação com aplicação de questionário inicial de sondagem para os alunos. A análise foi fundamentada nos princípios de Chizzotti (2008), com abordagem qualitativa, assim caracterizada como pesquisa de intervenção que investiga a vida coletiva na sua diversidade.

Também se utilizou o procedimento de pesquisa participante, em que de acordo com Haguette (1999), é um método capaz de propiciar a construção de conhecimento para posterior transmissão aos indivíduos envolvidos com cada fenômeno e fatos observados, a fim de visar mudança do quadro observado. Além disso, o estudo seguiu as recomendações fundamentadas pelo Comitê de Ética, em que os pais ou responsáveis receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A partir de todos os pontos aqui relatados, buscou-se levar aos alunos, aulas e atividades que pudessem lhes despertar a curiosidade sobre o ensino de ciências a partir da produção de mel composto feitos com mel de abelhas *Tiúba* e plantas, levando em consideração algumas características organolépticas, como: cor, viscosidade e sabor, associadas as suas propriedades terapêuticas.

Para o desenvolvimento da aula investigativa, trabalhou-se no decorrer das mesmas, alguns assuntos, como: mel de abelhas sem ferrão, sua importância para o equilíbrio ambiental, plantas terapêuticas, nomes

populares que as mesmas recebem, estudos científicos que explicam sua eficácia na área medicinal, além de algumas especiarias que complementam de alguma forma a nutrição, como canela, gengibre, hortelã e alho.

Para a execução do planejamento das atividades propostas, utilizou-se uma sequência didática (SD) em que segundo Dolz; Noverraz; Schnewly (2004), a SD é um conjunto de atividades pedagógicas sistematizadas, interligadas entre si, planejada etapa por etapa, apresentando como finalidade, o domínio de determinado gênero oral ou escrito pelo aluno e o desenvolver de sua capacidade cognitiva.

Nesse sentido, as atividades foram divididas em dois momentos, descritos logo abaixo por meio das etapas trabalhadas:

1ª etapa: ocorreu a apresentação da proposta da pesquisa para os alunos e escola em geral, com auxílio da aplicação de

um questionário de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos em relação a temática a ser abordada (Apêndice A);

2ª etapa: a turma foi dividida em dois grupos, em que cada um deles receberam uma ficha de características a serem preenchidas sobre as plantas, desde seu nome popular aos seus princípios ativos para formulação de mel composto (Apêndice B).

O segundo momento foi composto das aulas teóricas, contextualizada conforme a realidade dos alunos, sempre exemplificando as plantas que os mesmos destacaram no questionário de sondagem e outras que são pouco conhecidas em seu meio. Foram trabalhados conceitos e funções orgânicas de cada planta, e para que os alunos pudessem conhecer essas plantas, foi levado para sala de aula algumas imagens, em que retratava também seu processo de retirada dos princípios ativos (Figura 1).

Figura 1 - Mural com informações sobre as plantas



Fonte: Próprio autor (2021)

A partir disso, cada grupo apresentou suas fichas de plantas, as quais con-

tinham informações sobre suas propriedades terapêuticas, nome popular e científico. Logo

cada grupo fez uma análise de sua ficha, por meio da leitura e reconhecimento dos grupos funcionais presentes em cada planta apresentada e em seguida, com a exposição coletiva, cada grupo fez inferências sobre as propriedades terapêuticas das plantas analisadas.

Para seguir com as atividades, foram distribuídas algumas imagens para os alunos, contendo algumas informações, como: imagem das plantas, nome científico,

nome popular, receitas e modo de preparo. Nesse sentido, foi proposto à turma uma aula prática a partir da realização de experimentos que resultariam na produção de mel composto. Com a produção das misturas e degustação dos experimentos prontos, foi proposto aos alunos uma investigação científica do material, em que foram avaliadas as características organolépticas e os aspectos visuais de cada mistura referentes aos diversos tratamentos utilizados (Figura 2).

Figura 2 - Degustação dos compostos produzidos



Fonte: Próprio autor (2021)

Após a observação e anotações do que foi visualizado, saboreado e analisado, foi aplicado aos alunos um novo questionário, para avaliar o que foi apreendido a partir da prática dos experimentos (Apêndice C).

3.1 Produção de mel composto

Para o desenvolvimento dos experimentos, foram produzidos 3 (três) tipos de mel composto a base do mel de abelha Tiúba (abelha sem ferrão) com aditivos de: hortelã, gengibre e canela (Figura 3). Os me-

les compostos foram produzidos por meio da maceração de parte das plantas, depois coado o material e feito a mistura com o mel, como mostra a (Figura 4). Primeiramente foi realizada a seleção das partes das plantas, folhas com melhor aspecto físico, higienização e por fim, secagem das mesmas, na busca de garantir a qualidade de seus princípios ativos.

Cabe destacar que antes de realizar as misturas junto ao mel, este deve ser aquecido em banho maria por três minutos (Figura 5).

Figura 3 - Mel composto produzido.



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 4 - Produção do mel composto



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 5 - Mel em banho maria.



Fonte: Próprio autor (2021)

3.2 Mel composto de hortelã, alho e própolis

Para o mel composto de hortelã (Figura 6), foram utilizados os seguintes ingredientes: 70g de hortelã (10 folhas médias), 50ml de mel, 7g de alho (7,5 dentes de alho), 5 gotas de própolis. O preparo consistiu em macerar as folhas de hortelã, o alho e em seguida misturar com o mel e a própolis. Após feita as misturas, foi transferida para um vidro com identificação.

Figura 6 - Ingredientes utilizados para o mel composto de hortelã, alho e própolis.



Fonte: Próprio autor (2021)

3.3 Mel Composto de Gengibre, Alho e Própolis.

Para a produção do mel composto de gengibre (Figura 7), utilizou-se os seguintes ingredientes: 20g de gengibre, 7g de alho (7 dentes de alho), 50ml de mel, 5 gotas de própolis, 200ml de água quente (50°C). O modo de preparo consistiu em macerar o gengibre, adicionar a água e deixar descansar por 10 minutos, para em seguida, coar. Depois retirou-se o extrato do gengibre, juntando a mistura com o mel e a própolis, mexendo até ficar com uma consistência viscosa, formando assim, o composto.

Figura 7 - Ingredientes utilizados para o mel composto de gengibre, alho e própolis.



Fonte: Próprio autor (2021)

3.4 Mel Composto de Canela, Alho e Própolis

Para a produção do mel composto de canela (Figura 8) foram utilizados os seguintes ingredientes: 5g de canela em pó (3 colheres de chá), 60ml de mel, 5g de alho (5 dentes de alho), 5 gotas de própolis, 200ml de água. Para o preparo, houve a maceração do alho, em seguida adicionar a água, a canela, o mel e a própolis.

Figura 8 - Ingredientes utilizados para o mel composto de canela, alho e própolis.



Fonte: Próprio autor (2021)

Dessa forma, por meio das atividades investigativas desenvolvidas, buscou-se contribuir com melhorias no ensino

de Ciências, a partir da prática científica no contexto escolar, fazendo com que os alunos exercitassem suas curiosidades diante dos fenômenos abordados em sala de aula e juntos construíssem resultados a partir de observações e discussões palpáveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das atividades investigativas desenvolvidas, foi possível verificar que os alunos conhecem algumas plantas e compreendem

que algumas delas podem servir para uma melhor nutrição do organismo, reforçando a imunidade e melhorando a saúde do indivíduo. Dessa forma, com o questionário inicial, foi possível sondar o conhecimento empírico dos alunos sobre algumas plantas terapêuticas que os mesmos conheciam e se sabiam sobre as utilidades e benefícios que essas plantas podem trazer para sua vida diária.

Nesse sentido, com o questionário inicial, se obteve os seguintes resultados conforme o discurso de cada um deles:

Quadro 1 - Respostas do Questionário Inicial de sondagem

Alunos	Quem gosta de plantas?	Quem tem plantas em casa?	Quais plantas você conhece?	Quais tipos de plantas você tem em casa?	Qual a utilidade das plantas em nossa vida?
Aluno 1	Eu gosto.	Tenho sim.	Boldo, hortelã, malva do reino, manjeriçã,alho e capim de cheiro	As que mais vejo em casa é hortelã, alho, capim de cheiro, alfazema e malva do reino	Pra gente melhorar quando tiver se sentindo mal, aí é só fazer o chá.
Aluno 2	Eu gosto e minha mãe também.	Minha família tem.	Hortelã, manjeriçã e alho.	G e n g i b r e , hortelã, alho, as que mais vejo em casa.	Pra remédio, temperar comida, curativo.
Aluno 3	Não gosto muito, mas minha vó gosta.	Eu já tive.	Hortelã, alho, manjeriçã e alecrim.	Várias.	Pra gente respirar melhor e também dão frutos.

Fonte: Próprio autor (2021)

De acordo com as opiniões destacadas no Quadro 1, observa-se que os alunos conhecem algumas plantas e inclusive tem algumas em suas residências, mas que geralmente são as famílias que cuidam. As plantas que mais se destacaram nas respostas foi o hortelã, manjeriçã e o alho e até destacaram que podem ser utilizadas para

remédio caseiro, tanto como para curativos, chá e temperar comida.

O aluno 3 (três) ainda traz a importância das plantas como meio de favorecer nossa respiração e como fonte de alimentos, através dos frutos gerados em sua reprodução. Então o questionário inicial foi relevante para colher o conhecimento prévio

dos alunos, para que assim pudesse adentrar a temática investigativa das plantas em relação a produção de mel composto como forma de nutrir o organismo para o enfrentamento de algumas doenças.

Ao falar em conhecimento prévio, Ausubel (2003) refere-se à situação de ancoragem, ou seja, ao processo de integração de novos conteúdos à estrutura cognitiva do sujeito. No ensino de ciências, é possível fazer com que o aluno leve para sala de aula o que sabe e compare suas percepções com o que está sendo visto, podendo aprimorar conceitos do que já sabia antes de ir para a escola.

Dessa forma, Pivatto (2014), destaca que há uma compreensão de que a aprendizagem não ocorre como uma simples assimilação dos conhecimentos que são ensinados pelo professor, mas como reorganização e desenvolvimento dos conhecimentos prévios dos estudantes, processo complexo que denominamos mudança conceitual. E isso acontece diariamente na vida dos alunos, a partir de cada conhecimento construído, por isso é importante fazer com que o aluno busque nas aulas, observações e meios de formar opiniões críticas do que está sendo abordado, identificando o problema e buscando resoluções para o mesmo.

Com as respostas do questionário inicial em mãos, foi possível adentrar ao conteúdo programático, interagir com a turma a partir de depoimentos dos alunos de situações diárias e mostrando a eles que é possível aprender ciências de forma leve, dinâmica e investigativa. Todos os alunos participantes já conheciam um pouco sobre plantas, e passaram a conhecer quais plantas possuem ativos medicinais e a possibilidade de produção de mel composto para nutrir e reforçar as defesas do organismo.

Então com a atividade da experimentação, foi possível mostrar aos alunos na prática, como produzir alguns melões compostos a partir de mel de abelha sem ferrão, gengibre, hortelã e canela, averiguando alguns fatores: composições, viscosidade, cor e sabor de cada mel composto produzido. Todos os alunos participaram de forma ativa da atividade proposta, sempre perguntando e tirando dúvidas sobre o assunto.

É importante ressaltar que a experimentação no ensino de ciências, são práticas capazes de estimular o raciocínio do aluno, pois com a realização de atividades práticas o aluno passa a fazer observações e análises deduzidas pelo professor e sempre deve-se seguir um planejamento partindo de uma questão problema, gerando momentos investigativos.

Segundo Borges (2002), o objetivo da atividade prática pode ser o de testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas aulas teóricas, buscando descobrir ou formular uma lei de um fenômeno específico. Ou seja, ver na prática o que acontece de fato na teoria e aprender a utilizar alguns instrumentos ou técnicas para alcançar resoluções ao problema analisado. Por meio da aula prática da produção de mel composto, os alunos conseguiram destacar alguns pontos específicos do que conseguiram apreender, como retratado logo abaixo suas respostas apresentadas no questionário de degustação. No quadro 2 foi possível observar que os alunos tinham suas opiniões diferenciadas a respeito do sabor do xarope produzido a base de mel com a hortelã.

Quadro 2 - Respostas da questão 1 do questionário de degustação

Alunos	O que você observou no sabor do mel composto com hortelã?
Aluno 1	A hortelã deixa o sabor meio ardiloso, mas o mel é muito bom, ficou ótimo.
Aluno 2	Caracteres externos e organolépticos.
Aluno 3	Eu senti mais gosto do alho do que da hortelã.

Fonte: Próprio autor (2021)

Quadro 3 - Respostas da questão 2 do questionário de degustação

Alunos	Qual o sabor mais marcante no mel composto de gengibre?
Aluno 1	O gengibre arde, mas com o mel fica bom e mais doce, mesmo ardendo um pouco.
Aluno 2	Pra mim foi o alho.
Aluno 3	O gengibre mesmo que aparece mais, mas o alho também.

Fonte: Próprio autor (2021)

Quadro 4 - Respostas da questão 3 do questionário de degustação.

Alunos	Dentre os compostos a base de mel experimentados, qual você já tinha conhecimento?
Aluno 1	O de gengibre eu já tinha tomado para tosse e resfriado.
Aluno 2	O de gengibre.
Aluno 3	Não conhecia nenhum.

Fonte: Próprio autor (2021)

Quadro 5 - Respostas da questão 4 do questionário de degustação.

Alunos	O que você observou no composto de mel e canela?
Aluno 1	Não achei que ficou muito bom, porque ficou muito doce e com gosto de mel com alho.
Aluno 2	Tem um gosto estranho, mas de cheiro bom e coloração forte.
Aluno 3	Composto mais adocicado e mais escuro.

Fonte: Próprio autor (2021)

Quadro 6 - Respostas da questão 6 do questionário de degustação.

Alunos	Dentre os compostos a base de mel experimentados, qual sabor mais agradou você?
Aluno 1	O de gengibre pelo gosto ardente.
Aluno 2	Não gostei de nenhum, desculpa.
Aluno 3	Gostei mais do de hortelã.

Fonte: Próprio autor (2021)

A partir dos relatos dos alunos apresentados no questionário de degustação, passamos a observar cada mel composto produzido, analisando sua composição, viscosidade, cor e sabor e em seguida, traçamos as conclusões visualizadas com os experimentos. Quando analisado o mel composto de hortelã, percebeu-se um mel composto de cor meio claro com escuro, com viscosidade mediana e sabor intenso de hortelã; o mel composto de gengibre apresentou cor mais clara, com viscosidade mediana e sabor intenso do gengibre, até mais ardente que o de hortelã; enquanto que o mel composto de canela, apresentou cor mais escura, viscosidade mais intensa e sabor mais adocicado.

No entanto, o fator em comum entre o mel composto de hortelã e gengibre, foi o sabor intenso também do alho e ardor dessas plantas, sabor característico das mesmas. Cada planta trabalhada com a turma, apresenta um fundamento terapêutico para doenças respiratórias, as quais podem ser desencadeadas pela mudança climática, epidemias ou até mesmo contexto social, como a falta de assistência ao saneamento básico e assistência à saúde.

É de conhecimento público que as plantas como hortelã, gengibre e canela, são plantas capazes de minimizar sintomas de tosse, gripe, dores de garganta, bronquite, além de aumentar a imunidade das pessoas. A hortelã possui função analgésica, antisséptica, anti-inflamatória, digestiva, anestésica e expectorante; o gengibre possui ação anticoagulante, vasodilatadora, digestiva, anti-inflamatória, antiemética, analgésica, antipirética e antiespasmódica; enquanto que a canela apresenta ação antimicrobiana e antioxidante.

O uso de plantas medicinais é uma prática realizada desde os primórdios, e que atualmente vem sendo uma grande aliada para a medicina moderna. Dessa forma, a composição de cada planta citada combinada com mel, alho e própolis, visam auxiliar a nutrição e o fortalecimento do organismo para enfrentar principalmente gripes e resfriados, devido a composição do mel e os princípios ativos das mencionadas plantas.

Por meio das experimentações observadas, os alunos iniciam a construção de conceitos, reflexões, desenvolvendo habilidades e competências dentro do processo educacional. Assim:

[...] em uma proposta que utilize a experimentação [...], o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento (CARVALHO, 1998, p. 47).

Por meio dos experimentos, os alunos conseguiram praticar o método de investigação científica, por meio de observações, testes e formulação de hipóteses do que estava sendo analisado. Nesse sentido, foi possível relacionar teoria e prática em sala de aula, percebendo a importância das aulas teóricas diante da prática vivenciada.

Segundo Sanmartí (2002) e Bueno (2003) a construção do conhecimento pode ser amplificada quando estratégias e metodologias educacionais são utilizadas. Essas abrem um leque de oportunidades para que os alunos descubram novos métodos e atividades para que possam compreender e absorver, melhor, o que é estudado. Com o tempo e absorvendo conhecimento científico, cada vez mais, o aluno será capaz de produ-

zir novas estratégias de estudo e absorção do conhecimento continuamente, melhorando, assim, o processo ensino-aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo visou apresentar a produção de mel composto a partir de plantas terapêuticas e o mel de abelhas sem ferrão, como estratégia de ensino e aprendizagem em educação científica nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental e os resultados alcançados foram de extrema importância para engajamento de novas atividades com a mesma temática.

Os alunos com o auxílio da professora, conseguiram produzir mel composto a partir de plantas com propriedades terapêuticas presentes na hortelã, gengibre, canela e própolis, além do mel de abelha Tiúba, mais conhecida como abelha sem ferrão.

A partir dos experimentos, foi possível verificar as composições, viscosidade, cor e sabor de cada mel composto produzido, observando que cada um deles possuem características diferenciadas, desde a cor mais clara a escura, viscosidade mediana a mais intensa, sabor ardente e refrescante a mais suave e compostos por combinações de plantas medicinais, mel, alho e própolis, combinações que resultaram em meles compostos maravilhosos.

Através dos meles compostos produzidos a partir dos experimentos e as aulas teóricas, os alunos conseguiram verificar que o ensino de ciências é dinâmico e não estático. A partir do conhecimento adquirido com a teoria, foram capazes de produzir meles compostos com plantas terapêuticas, observando cada etapa a ser seguida para a produção e seus efeitos para combater algumas doenças respiratórias, como gripe, dores de garganta, tosse, entre outros.

Percebeu-se que os alunos já conheciam algumas plantas terapêuticas até cultivavam em casa, assim como também já haviam usado mel composto a partir dessas plantas para combater resfriado. Também citaram que essas plantas além de servirem de remédio, também podem ser utilizadas como tempero, curativos e as mesmas servem para auxiliar em nossa respiração diária.

No decorrer da experimentação, os alunos passaram a relacionar teoria e prática no ensino de ciências, a partir das experimentações realizadas com a produção dos meles compostos e perceberam o quanto é importante essas vivências em grupo, realizando a prática investigativa para a construção do conhecimento.

Dessa forma, a pesquisa conseguiu atingir os objetivos propostos e conclui-se que o ensino de ciências pode ser trabalhado de diversas formas, e a estratégia que o professor irá escolher para trabalhar com sua turma, será primordial para que haja um ensino e aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. O.; et al. Características físico-químicas de amostras de mel de Meliponamandacaia SMITH (HYMENOPTERA: APIDAE). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(4): 644-650, out./dez. 2005.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.
- BRAGA, Carla de Moraes. **Histórico da utilização de plantas medicinais**. 2011. 24f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia). Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás. Brasília, 2011.

BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. 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, ago. 2018.

BUENO, A. P. La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In: ALEIXANDRE, M. P. J. (coord.) **Enseñar ciencias**. Barcelona: Editorial GRAÓ, p. 33-54, 2003.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa *et al.* **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Ismar de S. **Paleontologia: conceitos e métodos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, Rio de Janeiro.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B. E DOLZ, J. *et al.* **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

DUNIAU, Marie. C.M. **Plantas Medicinais: da magia a ciência**. Rio de Janeiro: Brasport, 2003. p. 146.

EOA. Programa Nacional Abelhas Nativas. **6 tipos de abelhas nativas do Brasil para você conhecer**. 2017. Disponível em: <https://eoa.org.br/6-tipos-de-abelhas-nativas-do-brasil-para-voce-conhecer/>. Acesso em: 2 dez. 2021.

FERNANDES, Rachel Torquato. **Características de qualidade do mel**

de abelha Tiúba (Melipona fasciculata Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae), como contribuição para sua regulamentação. São José do Rio Preto, 2017. 133 f.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

LOPES, Adriana Dias. **A medicina descobre os reais benefícios do mel**. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/a-medicina-descobre-os-reais-beneficios-do-mel/>. Acesso em: 8 dez. 2021.

MARTINS, E. R.; *et al.* **Plantas medicinais**. Viçosa, MG: UFV, 2003. 220 p.

MORGAN, René. **Enciclopédia das Ervas e Plantas Medicinais**. São Paulo. Ed. Hemus, 1994.

PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, n.1, p. 43-57, 2014.

PLANTAS medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém: **EMBRAPA**, 2008.

ROJO, R.; GLAÍS, S. C. Apresentação - Gêneros e orais e escritos como objetos de ensino: Modo de pensar, modo de fazer. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. **Gêneros Orais e Escritos na escola**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SANTOS, Aline B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza online**, v. 8, n. 3, Vozes, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TERRA E UNIVERSO: uma proposta de sequência didática para o estudo investigativo de ecossistemas e impactos ambientais para as séries finais do ensino fundamental

Ana Ilce Oliveira da Silva
Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

1 INTRODUÇÃO

O curso de Ciências na Educação Básica é caracterizado como uma disciplina escolar para o aprimoramento de conhecimentos referentes ao meio ambiente, aos seres vivos, às transformações da sociedade e da vida humana. De acordo com Arce; Silva; Varotto (2011), “o ensino de ciências designa um campo de conhecimentos e um conjunto de atividades que oferecem uma visão científica do mundo real [...]”.

A disciplina escolar Ciências é descrita na Base Nacional Comum Curricular - BNCC como um objeto de estudo que permite aos alunos aprendizagens sobre a diversidade, ou seja, conforme Brasil (2017, p. 325), “os processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia – do nosso planeta no sistema solar e no universo”. Além do conhecimento teórico, o principal objetivo é que o aluno consiga se tornar capaz de intervir no seu ambiente.

Os autores Ramos e Azevedo (2010) apresentam o termo “ecossistema” como sendo a unidade funcional básica, composta por componentes bióticos e abióticos, sendo que esse termo foi utilizado pela primeira vez em 1935 pelo ecólogo inglês Sir Arthur G. Tansley. Dessa forma, o ecossistema consiste em conjuntos de seres vivos que habitam e se relacionam em um determinado espaço.

Com isso, faz-se necessário considerar também os impactos ambientais, que são “qualquer alteração de qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por uma ação humana”, conforme Sánchez (1935, p. 13). Nessa mesma linha, Lima (2003) afirma que o impacto ambiental “é o resultado do efeito de uma ação antrópica sobre algum componente ambiental biótico ou abiótico”.

Observando esses aspectos, o ensino de Ciências se torna fundamental, pois a temática da Educação Ambiental proporciona uma melhor abordagem sobre o meio ambiente, estimulando os estudantes a terem uma consciência crítica acerca das questões ambientais. Enfatizando essa ideia, a UNESCO (2005) diz que “a Educação Ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-los, preservá-los e de administrar os recursos adequadamente”.

Diante disso, este trabalho tem como principal objetivo conhecer os ecossistemas brasileiros e compreender o papel dos ecossistemas no bem-estar da humanidade, bem como a preservação dos recursos naturais e os impactos ambientais na sociedade. Além disso, busca-se conhecer os principais ecossistemas brasileiros, os seus benefícios para a sociedade, a identificação dos impactos ambientais ocasionados pelo mau uso dos recursos naturais e, por fim, buscar soluções para a preservação dos ecossistemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Base Nacional Comum Curricular - BNCC

No Brasil, a Educação Básica é norteadada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, que regulamenta o sistema educacional visando garantir o acesso dos estudantes a um ensino gratuito e de qualidade, bem como a formação de profissionais. No seu artigo primeiro, a LDB faz referência à educação; portanto, conforme Brasil (1996, p.08): “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”.

A Educação é descrita na LDB como um direito, seguindo princípios e fins, visando oferecer aos educandos seu pleno desenvolvimento e a sua capacidade de exercer sua cidadania, vinculando-se para o mundo do trabalho (BRASIL, 1996). Dessa forma, tem-se que

Art.2º A educação é dever da família e do Estado, inspirados em princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, para seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o mundo do trabalho. (BRASIL, 1996, p. 09).

A educação escolar é obrigatória e gratuita dos quatro (4) aos dezessete (17) anos de idade, estando organizada em três (3) etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio e em 12 modalidades diferentes de ensino visando a integração, inclusão e acessibilidade de todos na escola (BRASIL, 1996). Sendo assim, o título III do

Direito à Educação e do Dever do Estado, estabelece que

Art. 5º O acesso à educação básica obrigatória é direito público subjetivo, podendo qualquer cidadão, grupo de cidadãos, associação comunitária, organização sindical, entidade de classe ou outra legalmente constituída e, ainda, o Ministério Público, acionar o poder público para exigi-lo. (BRASIL, 1996, p.10).

Para oferecer padrões mínimos de qualidade para os educandos, a LDB estabelece como a educação escolar nacional deve se organizar em regime de colaboração entre a União, Estados, o Distrito Federal e os Municípios, sendo cada um incumbido de metas e estratégias para uma educação-ba-se em todo o território nacional. No seu artigo 26, a LDB define como deverão ser os currículos da educação básica:

Art.26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL,1996, p. 19).

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC foi uma exigência de instituições internacionais, da Constituição Federal (1988), da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996) e de 3 metas do Plano Nacional de Educação - PNE (2014-2024). A sua formulação iniciou-se no ano de 2015 com a participação da comunidade científica de diversas áreas do conhecimento. Na primeira versão da BNCC, foi disponibilizada uma consulta pública entre os anos de 2015-2016, para que os pesquisadores e educadores avaliassem o documento e sugerissem alterações curriculares.

De acordo com o Ministério da Educação - MEC, em abril de 2017, foi entregue ao Conselho Nacional de Educação - CNE a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC); porém, somente em dezembro de 2017 foi apresentada a Resolução CNE/CP nº2, de 22 dezembro de 2017, que teve como objetivo orientar e implementar as ações descritas nesse documento. A definição da Base Nacional Comum Curricular e seus objetivos estão descritas no próprio documento:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2017, p. 7).

Dessa forma, a BNCC tornou-se referência nacional para formulação de currículos e das propostas pedagógicas das redes de educação básica. “A BNCC integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir com o alinhamento de outras políticas e ações no âmbito federal, estadual e municipal”, conforme Brasil (2017, p. 08). Assim, ela visa contribuir para a formação de professores, elaboração de conteúdo, avaliações e infraestrutura, com o intuito da oferta de uma educação de qualidade.

Esse documento é um instrumento de fortalecimento das políticas educacionais, visando a garantia de vagas e permanência de todos os estudantes na escola, garantindo “um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes”, de acordo com Brasil (2017, p. 9). Essas aprendizagens asseguram aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades:

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 8).

Sabe-se que, conforme Brasil (2017), “As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares”. Diante disso, pode-se compreender a importância da BNCC para o desenvolvimento do currículo escolar. Com uma proposta inovadora e investigativa, o ensino de Ciências proposto nesse documento é fundamentado na pesquisa em sala de aula e desenvolvimento de competências e habilidades que preparem o educando para a cidadania.

2.2 O ensino de ciências na BNCC e suas competências

Uma das competências da Base Nacional Comum Curricular para os anos finais do Ensino Fundamental é compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança nas questões sociais, para a construção de uma sociedade justa e inclusiva.

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos de saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 1996, p. 321).

De acordo com a organização da BNCC, ao longo do Ensino Fundamental, o Ensino de Ciências terá como base o letramento científico com o objetivo de fazer com que os estudantes tenham compreensão e a capacidade de interpretar o mundo e transformá-lo com base em conhecimentos adquiridos na disciplina, ou seja, “[...] apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania”, conforme (BRASIL, 2017).

A Base Nacional apresenta uma abordagem investigativa como um elemento fundamental para a formação dos educandos. Os estudos da disciplina devem ser intencionais, visando à participação ativa dos alunos. Tal questão está diretamente ligada ao letramento científico. De acordo com um artigo sobre letramento científico divulgado pela Revista Nova Escola em meio eletrônico (LETRAMENTO, 2017), para os estudantes, além de adquirir conhecimentos, é necessário colocá-los em prática:

Eles devem conseguir compreender, interpretar e formular ideias científicas em uma variedade de contextos, inclusive os cotidianos. Mas o documento vai além e considera o aprendizado de Ciências não ocorre apenas como curiosidade. É essencial desenvolver a capacidade de fazer o uso social daquilo que se aprende, ou seja, de gerar um movimento de intervenção que modifique o meio em que a criança ou jovem vive. (LETRAMENTO, 2017, não paginado).

Dessa forma, faz-se necessário que o ensino de Ciências promova situações-problema para os estudantes, nas quais eles possam se envolver em todo o processo de investigação científica, realizando observações, perguntas, análises, explicações e

elaboração de hipóteses para resolvê-los. A investigação científica descarta uma educação tradicional, baseada em transmissão de conhecimentos e memorização. O objetivo é que o professor seja um incentivador da busca de conhecimentos e da autonomia dos estudantes (NININ, 2008). Além disso, ele deve ser capaz:

De discutir, aceitar e fundamentar diferentes pontos de vista, de criticar informações das diversas fontes consultadas, de entender a organização do conhecimento científico, de conviver e interagir em grupo, de utilizar adequadamente, com autonomia e independência, recursos tecnológicos nos encaminhamentos dos estudos. (NININ, 2008, p. 48).

A Base Nacional adota dez competências gerais; porém, apenas 3 delas fazem referência à investigação científica, instigando os estudantes a formular e resolver problemas na sala de aula:

[...] 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências e à criatividade, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...] 4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artísticas, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. [...] 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 18).

Para tanto, o ensino de Ciências por investigação deve ser elemento central na formação integral dos(as) alunos(as), proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades que “estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e apresentar resultados: comunicar conclusões e propor intervenções”, segundo Brasil (2017, p. 322).

2.3 Uma proposta pedagógica inovadora para o ensino de Ciências

A proposta pedagógica apresentada para o Ensino de ciências do 7º ano do Ensino Fundamental foi elaborada com o objetivo de proporcionar aos estudantes conhecimentos científicos em relação à temática abordada, além de estimular a habilidade de raciocínio, observação, experimentação e comparações, entre outros aspectos necessários para a execução dessa proposta. Assim, a partir desses conhecimentos adquiridos, os estudantes devem desenvolver a capacidade de generalizar e aplicar sua aprendizagem em situações cotidianas.

Considerando a realidade socioambiental, a degradação dos ecossistemas e os impactos na qualidade de vida humana, compreende-se que através dessa proposta pedagógica o professor conseguirá construir com os estudantes um conhecimento crítico e questionador, para que os mesmos tenham a capacidade de identificar as causas desses problemas ambientais, bem como saber lidar com essas questões. Partindo desses questionamentos, pretende-se estimular uma boa relação com o meio ambiente.

Essa proposta foi elaborada com base nas orientações da Base Nacional Co-

mun Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), bem como suas propostas curriculares para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Dessa forma, o documento apresenta como objetivos gerais de aprendizagem:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2017, p. 09).

Através de um ensino investigativo, estudantes assumem uma postura ativa na construção do conhecimento e, para isso, as atividades propostas visam contribuir para o desenvolvimento da habilidade de reflexão dos estudantes, a fim de que estes, ao longo do processo de investigação, tenham compreensão do objeto em estudo. Segundo Azevedo (2009), “o objetivo é levar o aluno a pensar, refletir, debater e justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas”.

Para isso, a proposta foi elaborada a partir da construção de um problema e sua introdução aos estudantes. Essa problemática parte de pressupostos apresentados como os questionamentos: Qual o papel dos ecossistemas na vida humana? Como podemos preservar os ecossistemas brasileiros? De que forma os impactos ambientais influenciam para a diminuição da vida na Terra?

Tais questões visam a estimulação de hipóteses, reflexões, debates e argumentação entre os estudantes. Ao professor:

Cabe selecionar os conteúdos e as estratégias de ensino que serão utilizadas em sala de aula, pensando em situações para apresentar o problema inicial, como motivar o estudo do tema, verificar o que os alunos já sabem a respeito

to do tema ou outros conhecimentos a eles relacionados, que recursos utilizar para tornar a aula mais interessante e motivadora. (PORTO; RAMOS; GOU-LART, 2009, p. 39).

Dessa forma, após as observações sobre a problemática norteadora dessa proposta, inicia-se o processo de experimentos e investigação, através de atividades investigativas, objetivando-se estimular os estudantes a discutir o processo de construção de conhecimento e descrevê-lo, além de oferecer meios para que os estudantes avaliem suas ideias sobre o objeto estudado.

Nessa direção, a atuação do professor como orientador, mediador e assessor das atividades inclui: lançar ou fazer emergir do grupo uma questão-problema; motivar e observar continuamente as reações dos alunos, dando orientações quando necessário; salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema, produzir, juntamente com os alunos, um texto coletivo que seja fruto de negociação da comunidade de sala de aula sobre os conceitos estudados. (ZANON; FREITAS, 2007, p. 94).

Por fim, as atividades apresentadas e desenvolvidas nessa proposta de ensino de ciências inovadora visam colaborar para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem de Ciências, apresentando aos estudantes uma nova perspectiva de construção de conhecimentos relacionados aos ecossistemas e seus impactos, estimulando-os a serem agentes transformadores da realidade socioambiental atual.

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem como foco de investigação a temática do ensino investigativo de Ciências. Com esse intuito, aborda-

-se os seguintes conceitos: A Base Nacional Comum Curricular, o ensino de Ciências, o ensino investigativo e suas competências no currículo escolar. Essa discussão torna-se importante por ser considerada fundamental em um ensino voltado para uma educação que proporcione aos estudantes a capacidade crítica. Dessa forma, busca-se esclarecer tais fundamentos através de uma pesquisa bibliográfica.

A pesquisa foi desenvolvida no período de setembro a outubro de 2021 por meio de uma revisão bibliográfica sistematizada acerca do ensino de ciências investigativo e suas contribuições para o Ensino Fundamental. Na visão de Severino (1947) “a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrentes de pesquisas anteriores, em documentos impressos como livros, artigos, teses, etc.”. Ainda de acordo com Severino (1947), “o pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes no texto”.

Para um melhor entendimento, Gil (2009) explica a finalidade da pesquisa bibliográfica como sendo “aquela que é elaborada com base em material já publicado”. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos, sendo que toda pesquisa acadêmica requer o uso de pesquisa bibliográfica em algum momento.

Este trabalho tem cunho qualitativo e teórico e foi elaborado a partir de pesquisa documental em textos oficiais que fundamentam a educação no Brasil, em especial a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), as Diretrizes Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e a Base

Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017).

Para tornar esse processo de aprendizagem mais eficiente foi planejada uma sequência didática. Para Brasil (2002), as sequências didáticas são ferramentas muito importantes para a construção do conhecimento:

Ao organizar uma sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas, como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc. pois a sequência visa trabalhar com um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita. (BRASIL, 2012, p. 21).

Essa proposta busca incentivar os alunos à leitura, pesquisa e absorção de conhecimentos relacionados à Terra e ao Universo, de modo geral e, mais especificamente, aos ecossistemas brasileiros, sua importância para humanidade e os impactos ambientais causados pela destruição dos recursos naturais. O público-alvo são alunos do 7º ano do ensino fundamental, do turno matutino de uma escola pública do município de Loreto - MA, contemplando, pelo menos, um grupo de 30 estudantes.

Através da disciplina de Ciências e dos conhecimentos abordados na temática a ser trabalhada, pretende-se incentivar os alunos a associarem os conteúdos estudados na sala de aula com a sua realidade social, estabelecendo relações conceituais, contextuais e explorando a interdisciplinaridade, como forma de uma aprendizagem significativa. Isso está de acordo com a BNCC pois, conforme Brasil (2017, p.325), “essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem”.

As tecnologias digitais serão ferramentas importantes nessa proposta pedagógica, pois serão utilizados recursos tecnológicos como notebook, datashow e pen drive. Essas ferramentas serão usadas para exibir materiais explicativos sobre os ecossistemas e os impactos ambientais, para que os alunos consigam ter outra perspectiva de aprendizagem sobre a temática estudada e, assim, obtenham um resultado efetivo.

As atividades planejadas na sequência didática deverão ser realizadas em uma sala de reunião virtual “Google Meet”, tendo em vista o novo cenário da educação: ensino remoto. O desenvolvimento das atividades será baseado em experiências vivenciadas pelos alunos, através de aulas expositivas, textos para a discussão de ideias e utilização de livros didáticos de Ciências. Também serão realizadas atividades complementares para que os alunos tenham uma melhor assimilação dos conteúdos e, para finalizar, haverá a realização de uma Feira de Ciências Virtual, para a exposição das aprendizagens adquiridas para todos os alunos da escola.

Os conteúdos foram selecionados e planejados de forma a organizar o trabalho do professor na sala de aula. Além disso, todos os conteúdos abordados na temática pedagógica foram escolhidos considerando a série escolar dos alunos e nível de conhecimentos. A escolha foi baseada em estudos da BNCC, segundo os quais os estudantes dos anos finais do ensino fundamental devem “desenvolver uma visão mais sistêmica do planeta com base em princípios de sustentabilidade ambiental”, conforme Brasil (2017, p. 328). A avaliação será feita sob um ponto de vista dinâmico, considerando os caminhos percorridos pelo aluno e suas tentativas para cumprir as atividades propostas e não apenas o resultado final.

Ela será um processo constante, cumulativo e qualitativo, respeitando a individualidade de cada aluno. Para isso, serão feitas atividades de leitura e escrita, debates, construções de maquetes, trabalhos individuais e em grupos. Enfim, é a avaliação que “permite tomar conhecimento do que se aprendeu e do que não se aprendeu e reorientar o educando para que supere suas dificuldades, na medida em que o que importa é aprender”, de acordo com Luckesi (2005, p. 33).

3.1 Organizando os conhecimentos

A proposta pedagógica, organizada na modalidade sequência didática, será realizada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no período de uma semana letiva. A sequência didática terá a temática “Terra e o Universo” e abordará o conteúdo “Ecossistemas brasileiros e impactos ambientais”. A problematização do Ensino por Investigação dessa proposta pedagógica surgirá a partir de um diálogo reflexivo sobre a vida humana e o meio ambiente, as constantes alterações e suas interferências na sociedade.

A primeira aula terá seu ponto de partida no planejamento, envolvendo uma leitura de textos referentes aos ecossistemas brasileiros, da Unidade do livro didático de Ciências. Em seguida, os alunos irão expor seus conhecimentos no caderno e correlacioná-las entre si. A turma será dividida em grupos de estudos, para que cada grupo localize em mapas das regiões os ecossistemas brasileiros, as regiões onde ficam localizados e suas principais características em forma de um texto descritivo. Os grupos deverão criar um planejamento de montagem de uma ma-

quete que represente um ecossistema brasileiro, construída, necessariamente, trabalhando com materiais reciclados e recicláveis, como papel, alumínio e plástico.

Na segunda aula, cada grupo de aluno irá apresentar sua ideia da maquete referente ao ecossistema explorado pela equipe, baseada em experiências cotidianas e suas vivências no meio em que habita. No segundo momento, cada grupo irá apresentar sua maquete, expondo o ecossistema estudado e todas as informações pertinentes a ele, como região, características, solo, vegetação e as possíveis ações para minimizar os danos aos mesmos. Para finalizar a aula, cada grupo irá responder uma atividade de fixação relacionada a todos os ecossistemas estudados e apresentados em sala de aula.

Dando continuidade aos estudos, na terceira aula serão utilizados recursos tecnológicos audiovisuais: notebook e datashow. Os alunos assistirão a um vídeo sobre a importância do principal ecossistema brasileiro, a Amazônia, e os principais impactos, como queimadas, desmatamentos e suas consequências para o bem-estar da humanidade. Ao final do vídeo, os alunos serão estimulados a pensar e compartilhar seus entendimentos e experiências com os ecossistemas, partindo das perguntas: Por que os ecossistemas são importantes para a vida humana? Quais os principais ecossistemas? Quais os prejuízos dos impactos ambientais? Quais possíveis soluções para esses problemas? Após, será feito um debate sobre essas questões e, para finalizar, os alunos irão desenvolver uma produção textual, como forma de articular os conteúdos estudados na aula e uma reflexão crítica a partir de um debate para possíveis trocas de ideias e questionamentos sobre a relação dos ecossistemas e a vida humana.

Com os conhecimentos abordados nas aulas anteriores, será iniciado um novo assunto relacionado à temática estudada através de uma aula expositiva: Os impactos ambientais causados pelo mau uso dos recursos naturais. Na quarta aula, será feita a exibição de uma videoaula explicativa sobre o que são os impactos ambientais, quais são aqueles que já ocorreram no país e quais as consequências dos mesmos para a vida humana; este momento ocorrerá em uma sala de reunião do “Google Meet”, dependendo do cenário educacional em relação à pandemia. Em seguida, os grupos irão realizar uma pesquisa, considerando aspectos reais da sua localidade, através de entrevistas realizadas com antigos moradores da cidade, relacionada aos impactos ambientais que cada grupo trabalhou e destacar os principais pontos da pesquisa para a turma. Como atividade complementar, os alunos escolherão 2 impactos ambientais ocasionados na Amazônia e os exporão para a classe em forma de cartaz.

Para finalizar a proposta pedagógica, na quinta aula, os alunos irão expor todos os materiais produzidos na sequência didática sobre a temática dos ecossistemas brasileiros em uma “Feira de Ciências”, que poderá ser presencial e/ou virtual, organizada pela turma do 7º ano, a fim de compartilhar os conhecimentos adquiridos pela turma com os outros alunos da escola, para que estes possam ter a perspectiva da importância dos ecossistemas para a vida humana e desenvolvam a capacidade de conscientizar outros sobre a importância do meio ambiente. A feira poderá ser transmitida em uma sala de reunião do “Google Meet”, cujo link será compartilhado pelo gestor da escola nos canais de comunicação da escola. O objetivo inicial é divulgar esse material para a comunidade

escolar, tendo em vista a conscientização e preservação do meio ambiente como um todo e, particularmente, de localidades próximas à escola. Esse material também ficará disponível no canal virtual da escola. Serão exibidas fotos, produções textuais e vídeos das maquetes produzidas pelos alunos, além de vídeos relacionados à conservação do meio ambiente.

3.2 Avaliando a proposta investigativa

Ao propor essa atividade investigativa sobre os ecossistemas brasileiros e os impactos ambientais sobre eles, o propósito inicial é que os estudantes façam uma reflexão sobre essa problemática, apresentando suas ideias e experiências. O objetivo principal é estimular os alunos a buscarem conhecimento sobre os ecossistemas, os impactos ambientais e suas consequências, bem como o que se pode fazer a respeito para evitá-los.

A avaliação da proposta pedagógica será feita ao longo da semana de aplicação, por meio dos diálogos, atividades de fixação e pelas atividades investigativas realizadas, bem como por meio de todos os materiais produzidos, como cartazes, produção textual e maquetes. A primeira aula terá o objetivo de sondagem, pois, a partir dela, será possível avaliar os alunos e suas percepções acerca da temática estudada. A partir das discussões do diálogo inicial, o(a) professor(a) inserirá questionamentos, a fim de avaliar também a capacidade de observação, reflexão e seleção de informações e explicações dos estudantes.

A partir da segunda aula, será avaliado o ensino por investigação propriamente dito. Será apresentada a construção de uma maquete com materiais reciclados.

Dessa forma, serão avaliadas e observadas as participações dos estudantes no processo de construção do projeto da maquete e as articulações de ideias entre o grupo e, também, o produto final. Na apresentação da maquete, os principais critérios de avaliação serão a justificativa de escolha dos materiais recicláveis para a construção da maquete, bem como a sua relação com o ambiente e suas relações com o ecossistema estudado. Assim, o critério de avaliação desse ensino por investigação é analisar se os objetivos da aprendizagem foram atingidos pelos alunos. A atividade de fixação será a concretização dos conhecimentos estudados.

Os recursos tecnológicos são ferramentas muito úteis no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, pois proporcionam aos estudantes um novo olhar sobre o conhecimento. De acordo com Almeida (2002, p.73):

O professor que associa as TICs aos métodos ativos de aprendizagem desenvolve a habilidade técnica relacionada ao domínio da tecnologia e, sobretudo, articula, esse domínio com a prática pedagógica e com as teorias educacionais que o auxiliem a refletir sobre a própria prática e a transformá-la, visando explorar as potencialidades pedagógicas das TICs em relação à aprendizagem e à consequente constituição de redes de conhecimento.

A partir dessas ferramentas, será avaliada a capacidade dos estudantes para desenvolver as habilidades de analisar, relacionar, sintetizar, comparar e expor o conteúdo para o grupo e a escrita como forma de desenvolver a capacidade linguística e a criatividade.

O uso da atividade investigativa proporcionará aos alunos o engajamento no trabalho em equipe, sendo um ponto positivo no processo de aprendizagem, por possibili-

tar aos estudantes a troca de experiências, ideias e conhecimentos, o aprimoramento de habilidades e perspectivas diferentes de um mesmo estudo. Dessa forma, essa troca de experiências possibilitará, também, a construção de novos conhecimentos. A partir de novos conteúdos e metodologias, a apresentação da “Feira de Ciências” será um recurso fundamental, pois os estudantes irão divulgar todo os conhecimentos adquiridos ao longo da proposta pedagógica, colocando em prática a criatividade, a curiosidade e o pensamento inovador e investigativo.

Assim, todo o processo de avaliação da proposta pedagógica terá como objetivo a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes dentro da temática dos ecossistemas brasileiros e impactos ambientais. A avaliação não terá um caráter classificatório, mas uma perspectiva inclusiva, na qual será observado como o estudante conseguiu construir seu conhecimento de modo individual e coletivo. Dessa forma, é através da avaliação que será possível “tomar conhecimento do que se aprendeu e do que não se aprendeu e reorientar para que supere suas dificuldades, na medida em que o que importa é aprender”, segundo Luckesi (2005, p. 25).

Essa proposta pedagógica visa contribuir de forma significativa para a formação dos estudantes, pois as metodologias que serão adotadas durante o processo de ensino-aprendizagem têm como objetivo desenvolver nos estudantes as habilidades de autonomia, criticidade, criatividade, curiosidade e pensamento inovador e investigador sobre a realidade dos ecossistemas e os impactos para a qualidade de vida, para que, assim, eles se desenvolvam como cidadãos ativos na sociedade, capazes de criar medidas de

proteção desses ecossistemas e generalizar esse conhecimento no seu cotidiano.

Por fim, a construção dessa proposta pedagógica possibilitará um olhar crítico sobre o ensino de Ciências e suas diversas possibilidades, refletindo sobre a importância de o(a) professor(a) buscar novos conhecimentos e metodologias para prática do ensino inovador. Essa prática possibilitará aos estudantes, uma nova percepção sobre os ecossistemas, com o objetivo principal de contribuir para a preservação ambiental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta pedagógica foi desenvolvida com base no Ensino por Investigação a partir das concepções de ensino e aprendizagens da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) e do Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências (BRASIL, 2002). A problemática em estudo está centrada na educação ambiental dos estudantes e visa proporcionar uma consciência crítica acerca das questões ambientais.

O objetivo principal é colocar essa proposta em prática na sala de aula, desenvolvendo o ensino por investigação, possibilitando aos estudantes a construção da criticidade e da autonomia, tornando-os ativos no processo de aprendizagem. É importante destacar que o ensino de Ciências apresentado nas escolas, atualmente, é baseado em uma metodologia de ensino tradicional, na qual o professor é considerado o detentor do conhecimento, enquanto os estudantes são meros memorizadores e reprodutores de saberes. Assim, essa proposta resultará na construção de um ambiente de ensino ativo que envolva os estudantes na participação da

construção de conhecimentos, sendo eles os personagens principais do processo ensino-aprendizagem.

Por fim, é importante destacar a relevância do(a) professor(a) no processo de aprendizagem dos estudantes, pois ele é peça fundamental em um ensino de Ciências por investigação. Assim, é fundamental manter-se atualizado nos conhecimentos das ferramentas didáticas pertinentes à disciplina e na busca por novas metodologias de ensino, para assim desenvolver atividades de caráter investigativo e científico de qualidade. Pelo exposto, espera-se que os resultados obtidos a partir desta proposta pedagógica contribuam para a conscientização dos estudantes em relação aos problemas socioambientais dos ecossistemas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. Incorporação da tecnologia de informação na escola: vencendo desafios, articulando saberes, tecendo a rede. *In*: MORAES, M. C. (org.) **Educação a Distância: fundamentos e práticas**. Campinas: UNICAMP/NIED, 2002. p. 71-90.
- ARCE, A.; SILVA, D. A. M.; VAROTTO, M.; MIGUEL, C. C. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011.
- AZEVEDO, M. C. P. S. de. **Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula**. *In*: CARVALHO, A. M. P. de; NASCIMENTO, V. B.; CAPECCHI, M. C. M.; VANNUCHI, A. I., CASTRO, R. S.; PIETROCOLA, M.; VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cecange Learning, 2009.
- BRASIL. Lei nº 13.005/2014, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 9 jan. 2022.

- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais de Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. p. 290-320.
- BRASIL. **Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997.
- BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: alfabetização em foco – projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares**. Brasília: MEC; SEB, 2012.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília - DF: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental, 2002.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LETRAMENTO científico: por que a BNCC inclui essa capacidade nas ciências. **Nova Escola**, 2017. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12575/letramento-cientifico-por-que-a-bncc-inclui-essa-capacidade-nas-ciencias>. Acesso em: 9 jan. 2022.
- LIMA, A. L. **Impactos ambientais associados à usina hidrelétrica de três irmãos: o fenômeno de ação e reação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UNICAMP, Campinas, 2003.
- LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicações e Eventos, 2005.
- NININ, M. Pesquisa na escola: Que espaço é esse? O do conteúdo ou do pensamento crítico? **Educação em Revista**, n. 48, p. 17-35. 2008.
- PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: FAPI, 2009. 144 p.
- RAMOS, M.; AZEVEDO, M. **Ecosistemas Brasileiros**. Campina Grande; Natal: EdUEPB; EDUFRN, 2010.
- SÁNCHEZ, L. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.
- SEVERINO, A. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 1947.
- UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação**. Brasília: UNESCO, 2005. 120p. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/20_11122008091012.pdf. Acesso em: 9 jan. 2022.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de Ciências nas Séries iniciais do Ensino Fundamental: Ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, 2007. Disponível em: <https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622>. Acesso em: 9 jan. 2022.



**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 (UFMA/UFMA). Professor Assistente do Departamento de Química da Universidade Estadual do Maranhão (DQM – UEMA). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências, Saúde e Sexualidade da Universidade Estadual do Maranhão (GP-ENCEX/UEMA) e do Laboratório de Química Quântica Computacional (LQQC/UFMA).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4448767122826959>.

Celiana Azevedo Ferreira

Graduada em Biblioteconomia. Especialista em Docência do Ensino Superior. Especialista em Psicologia da Educação. Coordenadora e bibliotecária da Biblioteca Paulo Freire-UEMAnet. Professora Pesquisadora de Orientação de TCC. Revisora da Revista TICs & EaD em Foco do Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão. Membro do Corpo Editorial da EdUEMA e Editora UEMAnet.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8362629010519796>

Iika Márcia Ribeiro de Souza Serra

Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Mestrado em Fitossanidade e Doutorado em Fitopatologia ambos pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Pós-Doutorado em Educação e Tecnologias, pela Universidade de Coimbra, Portugal. Professora Adjunto IV de Microbiologia do Depto. de Biologia-CECEN/UEMA. Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade - PPGECB-UEMA e do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação Inclusiva - PROFEI-UEMA. Exerce a função de Coordenadora do Núcleo de Tecnologias para Educação (UEMAnet). Nessa área, atua na pesquisa com enfoque em Gestão em EaD, TICs e EaD e Formação de Professores em cursos intermediados por tecnologias. É integrante da Câmara de EaD da Associação Brasileira dos Reitores das Universidades Estaduais e Municipais (ABRUEM). É membro do comitê científico da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). Editora chefe da Revista Científica TICs & EaD em Foco/UEMA e da Video Journal of Social and Human Research/UEMA e Universidade Aberta de Portugal-UABPt.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9701947243565086>

Jackson Ronie Sá-Silva

Licenciado em Biologia e Química pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Bacharel em Farmácia e Bioquímica pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre em Saúde e Ambiente (UFMA). Doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Pós-Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Cruzeiro do Sul. Especialista em Biologia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela UFMA. Professor Adjunto do Departamento de Biologia da Universidade Estadual do Maranhão (DBIO – UEMA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado Profissional – da Universidade Estadual do Maranhão (PPGE – UEMA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva - PROFEI (UNESP/UEMA). Líder do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências, Saúde e Sexualidade da Universidade Estadual do Maranhão (GP-ENCEX/UEMA).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1439787124956370>.

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

Bacharel em Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão. Licenciada em Química pela Universidade Federal do Maranhão. Mestre em Química pela Universidade Federal do Maranhão. Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4769808940538928>.

Quésia Guedes da Silva Castilho

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre em Química Analítica (UFMA). Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Pós-Doutora em Química pela UFSCar / UFMA. Professora Adjunto do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão, no Centro de Estudos Superiores de Caxias (DEQUIBIO – UEMA - CESC). Coordenadora do Laboratório de Eletroanalítica, Ensino de Ciências e Química (LEECQ).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7322456840289279>.

COAUTORAS E COAUTORES

Adilson Luís Pereira Silva - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4448767122826959>.

Adriana Dias de Sousa - Professora cursista

Adriana dos Santos Nascimento - Professora cursista

Alamgir Khan - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8472485421485930>.

Alice Carvalho Silva - Professora cursista

Alisson da Silva Rocha - Professor cursista

Allysson Maciel Rocha - Professor cursista

Ana Claudia Guimarães Rocha - Professora orientadora de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9571532343553654>.

Ana Ilce Oliveira da Silva - Professora cursista

Ana Leticia da Silva e Silva - Professora cursista

Ana Paula Sampaio Amorim - Professora orientadora de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3404109292218865>.

Anderson Cleiton da Conceição - Professor cursista

Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0112487022738304>.

Antonio José Neves de Araújo - Professor cursista

Arquimar Oliveira da Silva - Professor cursista

Aurea Kely da Silva - Professora cursista

Brendo dos Santos Conceição - Professor cursista

Brígida Lima Magalhães - Professora cursista

Bruno de Almeida Nunes - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9806211869876937>.

Carlos Alailson Licar Rodrigues - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/608716009552722>.

Cristiane Assunção Conceição - Professora cursista

Déborah Silva Milhomem Rodrigues - Professora cursista

Deles Pereira Araújo - Professor cursista

Derlene Lima Santos - Professora cursista

Deuzita dos Santos Freitas Viana - Professora orientadora de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9427609782986371>.

Duciene Cardoso Paz - Professora cursista

Edileia da Silva Pereira - Professora cursista

Edivan Araújo de Vasconcelos - Professor cursista

Eduardo Ferreira Rodrigues - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4752042196541329>.

Edvalma de Alcantara Soares - Professora cursista

Edvan Moreira - Professor orientador de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9406912742121871>.

Efigênia Magda de Oliveira Moura - Professora orientadora de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4851558135941827>.

Elda Cássia Bezerra da Silva - Professora cursista

Elda Rodrigues Miranda - Professora cursista

Elisvalda de Oliveira Sousa - Professora cursista

Elton Soares Vieira - Professor cursista

Ester Clevia dos Santos - Professora orientadora de TCC
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9379141770980267>.

Etienne 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 Cacau 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 Noletto - 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)*.