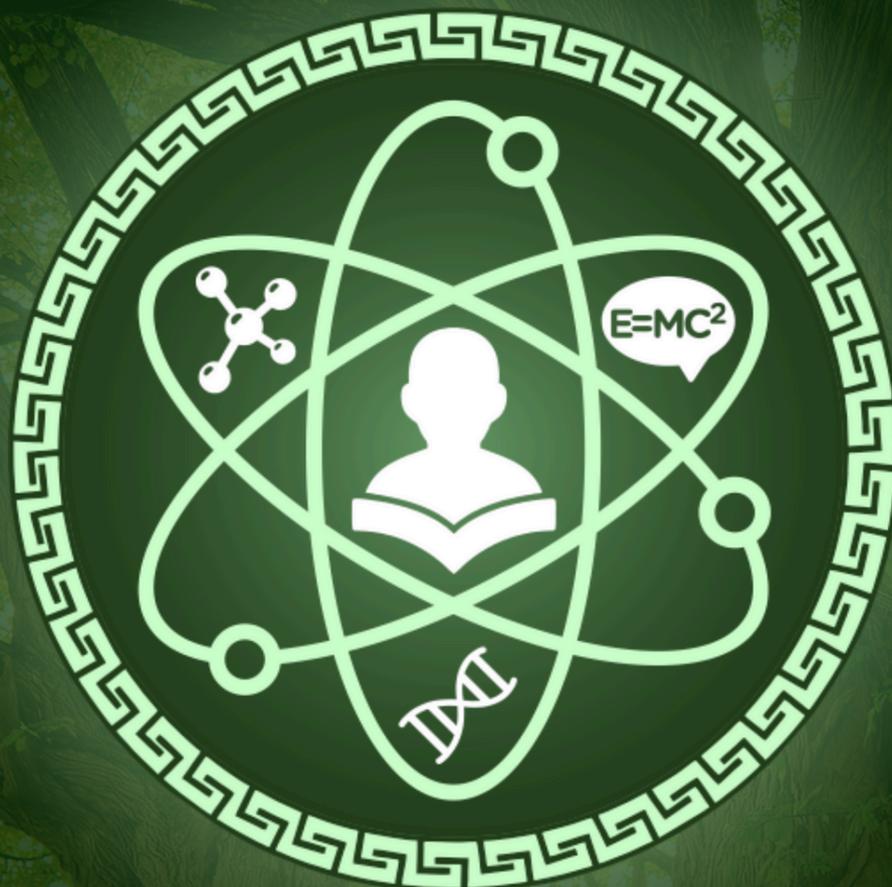


Letícia Raquel Amaro dos Santos
Gabrielly Cristine Feio Cunha
Joice Santana Lisbôa
João Vítor Silva Ferreira
Robson Teixeira da Silva
Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Org.



ANAIS DO

III EPEECA

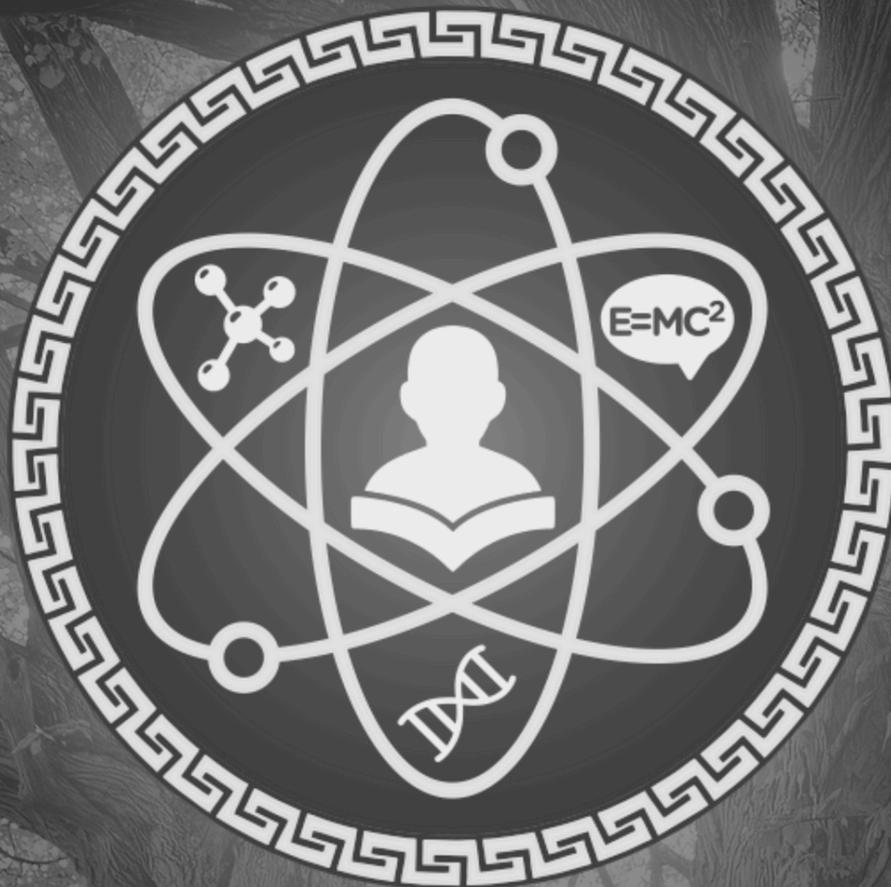
ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Construindo Saberes e Ressignificando Experiências
Formativas sobre Ciências da Natureza e Sustentabilidade



Letícia Raquel Amaro dos Santos
Gabrielly Cristine Feio Cunha
Joice Santana Lisbôa
João Vítor Silva Ferreira
Robson Teixeira da Silva
Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Org.



ANAIS DO

III EPEECA

ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Construindo Saberes e Resignificando Experiências
Formativas sobre Ciências da Natureza e Sustentabilidade





Universidade do Estado do Pará

Reitor	Clay Anderson Nunes Chagas
Vice-Reitora	Ilma Pastana Ferreira
Pró-Reitora de Graduação	Acylena Coelho Costa
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação	Luanna de Melo Pereira Fernandes
Pró-Reitor de Extensão	Higson Rodrigues Coelho
Diretor do CCPA	José Roberto Alves da Silva
Coordenadora do PPGECA	Priscyla Cristinny Santiago da Luz
Coordenador Adjunto do PPGECA	Erick Elisson Hosana Ribeiro



Editora do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia da Universidade do Estado do Pará

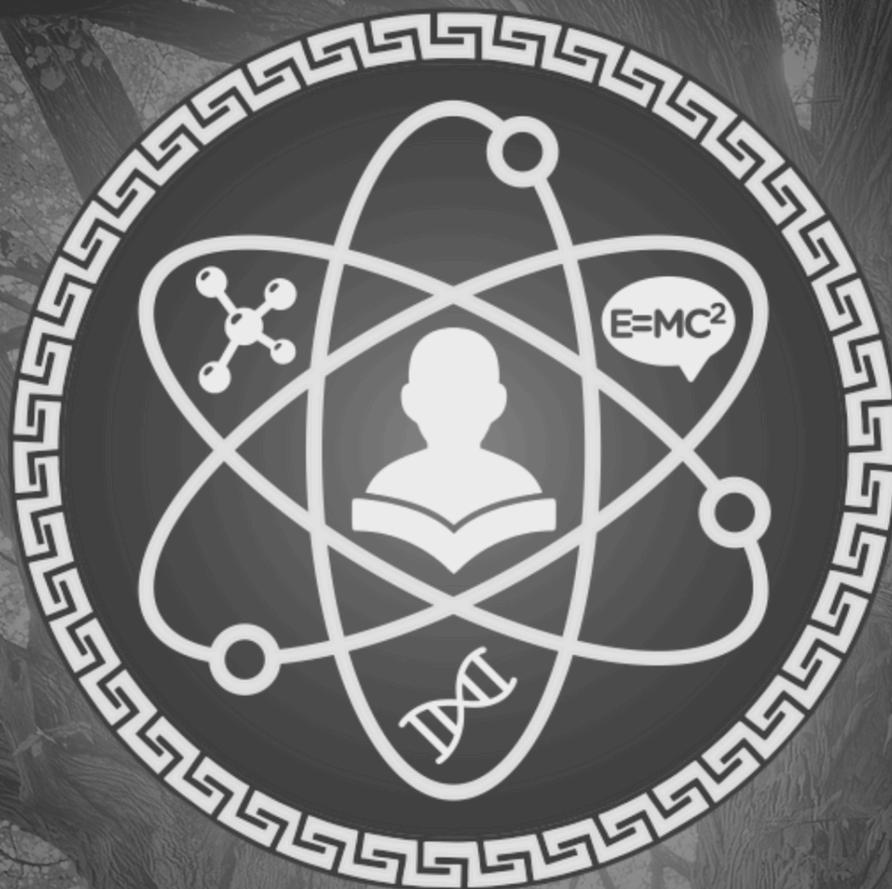
Editor-Chefe Ronilson Freitas de Souza

Conselho Editorial

Ademir de Souza Pereira/ UFGD/ Dourados-MS
Antônio dos Santos Júnior/ IFRO/ Porto Velho-RO
Alcindo da Silva Martins Junior/ UEPA/ Salvaterra-PA
Attico Inacio Chassot/ UFRGS/ Porto Alegre-RS
Andréa Pereira Mendonça/ IFAM/ Manaus-AM
Bianca Venturieri/ UEPA/ Belém-PA
Camila Maria Sitko/ UNIFESSPA/ Marabá-PA
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa/ UEPA/ Marabá-PA
Diego Ramon Silva Machado/ UEPA/ Belém-PA
Erick Elisson Hosana Ribeiro/ UEPA/ Castanhal-PA
France Fraiha Martins/ UFPA/ Belém-PA
Frederico da Silva Bicalho/ UEPA/ Belém-PA
Fernanda Cátia Bozelli/ UNESP/ Ilha Solteira-SP
Gildo Giroto Junior/ UNICAMP/ Campinas-SP
Gilson Cruz Junior/ UFOPA/ Santarém-PA
Inês Trevisan/ UEPA/ Barcarena-PA
Ives Solano Araujo/ UFRGS/ Porto Alegre-RS
Jacirene Vasconcelos de Albuquerque/ UEPA/ Belém-PA
Jesus de Nazaré Cardoso Brabo/ UFPA/ Belém-PA
José Fernando Pereira Leal/ UEPA/ Castanhal-PA
João Elias Vidueira Ferreira/ IFPA/ Tucuruí-PA
Klebson Daniel Sodrê do Rosário/ UEPA/ Paragominas-PA
Leandro Passarinho Reis Júnior/ UFPA/ Belém-PA
Leonir Lorenzetti/ UFPR/ Curitiba-PR
Luciana de Nazaré Farias/ UEPA/ Belém-PA
Luely Oliveira da Silva/ UEPA/ Belém-PA
Luciléia Pereira da Silva/ UEPA/ Belém-PA
Luis Miguel Dias Caetano/ UNILAB/ Redenção-CE
Maria Inês de Freitas Petrucci Rosa/ UNICAMP/ Campinas-SP
Milta Mariane da Mata Martins/ UEPA/ Conceição do Araguaia-PA
Priscyla Cristinny Santiago da Luz/ UEPA/ Moju-PA
Sandra Kariny Saldanha de Oliveira/ UERR/ Boa Vista-RR
Sinaida Maria Vasconcelos/ UEPA/ Belém-PA
Thiago Antunes-Souza/ UNIFESP/ Diadema-SP
Vitor Hugo Borba Manzke/ IFSul/ Pelotas-RS
Wilton Rabelo Pessoa/ UFPA/Belém-PA

Letícia Raquel Amaro dos Santos
Gabrielly Cristine Feio Cunha
Joice Santana Lisbôa
João Vítor Silva Ferreira
Robson Teixeira da Silva
Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Org.



ANAIS DO

III EPEECA

ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Construindo Saberes e Ressignificando Experiências
Formativas sobre Ciências da Natureza e Sustentabilidade



Realização

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA

Apoio

Universidade do Estado do Pará - UEPA
Centro de Ciências Sociais e Educação - CCSE
Centro de Ciências e Planetário do Pará - CCPPA
Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas - FAPESPA
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Projeto Gráfico e Diagramação

José Diogo Evangelista Reis

Revisão Gramatical e Ortográfica

Letícia Raquel Amaro dos Santos
Gabrielly Cristine Feio Cunha
Joice Santana Lisboa
João Vítor Silva Ferreira
Robson Teixeira da Silva
Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Assistente Editorial

Renata do Socorro Moraes Pires

Revisão Técnica

Ronilson Freitas de Souza
Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Encontro de Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências na
Amazônia (3. : 2025 : Belém, PA)
Anais do III EPEECA [livro eletrônico] : construindo saberes e
ressignificando experiências formativas sobre ciências da natureza e
sustentabilidade / org. Letícia Raquel Amaro dos Santos...[et al.]. -- 1.
ed. -- Belém, PA : Edições PPGEECA, 2025.
PDF

Vários autores.
Outros organizadores: Gabrielly Cristine Feio Cunha, Joice Santana
Lisbôa, João Vítor Silva Ferreira, Robson Teixeira da Silva, Priscyla
Cristinny Santiago da Luz.
ISBN 978-65-85158-55-8

1. Amazônia - Aspectos ambientais 2. Ciências 3. Educação
ambiental 4. Ensino - Metodologia 5. Pesquisa - Amazônia I. Santos,
Letícia Raquel Amaro dos. II. Cunha, Gabrielly Cristine Feio. III. Lisbôa,
Joice Santan. IV. Ferreira, João Vítor Silva. V. Silva, Robson Teixeira
da. VI. Luz, Priscyla Cristinny Santiago da.

25-268532

CDD-370.11709811

Índices para catálogo sistemático:

1. Amazônia : Educação 370.11709811
Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

O conteúdo e seus dados em sua forma e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva de seu(s) respectivo(s) autor(es), inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Edições PPGEECA. Todo conteúdo foi previamente submetido à avaliação pelos membros da banca de dissertação, tendo sido aprovado para a publicação com base em critérios estabelecidos previamente pelo colegiado do PPGEECA.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.





III EPEECA
ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA



APRESENTAÇÃO

O III Encontro de Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (III EPEECA), realizado nos dias 05, 06 e 07/11/2024 e coordenado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará (UEPA), teve o intuito de promover a difusão e divulgação acadêmica de pesquisas sobre práticas, produtos e processos educativos elaborados para atender a heterogeneidade da região Amazônica e dos demais contextos brasileiros, no qual vislumbrou-se a formação e produção de saberes científicos que possibilitem o êxito no ensino na aprendizagem de Ciências Naturais e incidem na qualidade do trabalho docente.

O III EPEECA envolveu discentes da graduação, pós-graduação, pesquisadores e docentes da educação básica. A produção acadêmica compartilhada no evento trouxe contribuições no campo das Ciências da Natureza e Educação Ambiental relacionada à Sustentabilidade.

A publicação dos anais contendo pesquisas que envolvem essas áreas contribuirá para a disseminação do conhecimento em diversos campos do saber, promovendo o intercâmbio técnico-científico do conhecimento, ao propagar práticas educativas motivadoras e potencializadoras, resultados de pesquisas de intervenção pedagógica, os quais podem ser replicadas e adaptadas no âmbito da educação básica.

Os Anais do III EPEECA marcam um importante passo na divulgação de estudos sobre as práticas pedagógicas e inovações educacionais desenvolvidas na área do Ensino, visto que, nele estarão os resumos expandidos contendo resultado de pesquisas produzidas em diferentes níveis de ensino e regiões do país, e enriquecendo o diálogo acadêmico com uma variedade de perspectivas e experiências, que ao nosso entendimento favorecerá a diversidade de ideias, além de fortalecer a inclusão e a adaptação das discussões sobre a diferentes realidades educacionais e as práticas educativas sustentáveis, tão importantes para a conservação da sociobiodiversidade.

O legado dessa edição reflete o compromisso contínuo da pesquisa e do ensino das Ciências da Natureza e educação voltada a sustentabilidade, vi

sando expandir a produção acadêmica a partir de tais iniciativas, incentivando novas produções e ampliando sua aplicação em diferentes níveis educacionais, contribuindo assim para a formação cada vez mais crítica, inovadora, inclusiva e transformadora das realidades educacionais

Os Organizadores





III EPEECA
ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA



INFORMAÇÕES SOBRE OS ORGANIZADORES

Letícia Raquel Amaro dos Santos

Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Com graduação em Licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Possui experiência em Metodologias Ativas e Tecnologia 3D.

Gabrielly Cristine Feio Cunha

Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Foi vice coordenadora da equipe de Biologia no Cursinho Alternativo da UEPA. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos da UEPA. Têm experiência na área de Educação em Ciências, pesquisando diferentes metodologias que auxiliem no processo de ensino aprendizagem e na formação de professores.

Joice Santana Lisboa

Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Licenciada em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Possui trajetória na área da educação, com ênfase na Educação Especial em uma perspectiva inclusiva.

João Vítor Silva Ferreira

Licenciado em Física pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (UEPA). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa Educação e Ensino de Ciências em contextos Amazônicos (GEPEECA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), investigando Metodologias Ativas para o Ensino de Ciências

Robson Teixeira da Silva

Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Possui graduação em Licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal do Pará. Tem experiência na área de ensino, divulgação e popularização de Física e Astronomia.

Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Licenciada em Ciências Biológicas (UFPA), Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA) e Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela REAMEC (UFMT/UFPA/UEA). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa Educação e Ensino de Ciências em contextos Amazônicos (GEPEECA/UEPA). Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e do Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA.





III EPEECA

ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA



SUMÁRIO

1. CAPÍTULO 1: ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	9
1.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM FOCO: REFLEXÕES E RESULTADOS DA SEMANA DO MEIO AMBIENTE EM UMA ESCOLA DO ENSINO FUNDAMENTAL	10
1.2 A IMPRESSÃO 3D DE MOLÉCULAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ISOMERIA ESPACIAL	16
1.3 FASCÍCULO PRÉ-VESTIBULAR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PARA TURMAS DE EJA.....	22
1.4 EDUCAÇÃO E BIOECONOMIA INCLUSIVA: POPULAÇÕES TRADICIONAIS E OS PRINCÍPIOS DE OSTROM E GOVERNANÇAS NO AMAPÁ	27
1.5 ENSINO DE CIÊNCIAS VINCULADO AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	35
1.6 INTERFACE ENTRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DE ESTUDOS RECENTE.....	42
1.7 O ENSINO DO EFEITO DOPPLER POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	47
1.8 ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA PARA AULAS DE BOTÂNICA.....	54
1.9 PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO TEMA “O FENÔMENO DAS MARES” POR MEIO DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE.....	60
1.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO COMPONENTE CURRICULAR DO ESTADO DO PARÁ: DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA PARAENSE	66
1.11 O USO DE INFOGRÁFICOS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS: EXPLORANDO O PATRIMÔNIO NATURAL DA ILHA DE MARAJÓ.....	72
1.12 O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A AVALIAR A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II DURANTE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	79





III EPEECA

ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA



1.13	ANÁLISE DO POTENCIAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A TEMÁTICA DE BIODIVERSIDADE.....	85
1.14	O USO DA MODELAGEM E IMPRESSÃO 3D NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE MOLÉCULAS HORMONAIS.....	92
2.	CAPÍTULO 2: FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM DIVERSOS CONTEXTOS EDUCACIONAIS.....	99
2.1	INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: PROMOVEDO A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL ENTRE ESTUDANTES.....	100
2.2	TECNOLOGIA ASSISTIVA E DISLEXIA DIGITAL “EDUEDU”: DESAFIOS E POTENCIALIDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	106
2.3	O ENSINO DE CIÊNCIAS COM TEMA REGIONAL: A LENDA DO AÇAÍ....	111
2.4	REFLORESTAMENTO COM PALMEIRAS DE AÇAÍ NAS MARGENS DOS IGARAPÉS: UMA SOLUÇÃO PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTÁVEL REALIZADO POR ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA AZUL BRASIL OSWALDO CRUZ, CAPITÃO POÇO-PA.....	117
2.5	EXPLORANDO A QUÍMICA VERDE: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR.....	123
2.6	A PRODUÇÃO DE PAPEL RECICLADO COMO RECURSO DE ENSINO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ-PA.....	129
2.7	VERÃO E INVERNO AMAZÔNICO? UMA ANÁLISE PRELIMINAR SOBRE A RELAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIA.....	134
2.8	A VISITA PEDAGÓGICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS COMO ESTRATÉGICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: A PRÁTICA ANTECIPADA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	140
2.9	A QUÍMICA NOS CABELOS E A EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA: ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO COM ENFOQUE CTS E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA	145



CAPÍTULO 1

ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO





EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM FOCO: REFLEXÕES E RESULTADOS DA SEMANA DO MEIO AMBIENTE EM UMA ESCOLA DO ENSINO FUNDAMENTAL

Juliana Borges da Silva^{1*}, Wallace Antônio Lobato Araújo², Karla Tereza Silva Ribeiro³

¹Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará (UFPA).

²Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará (UFPA).

³Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Universidade Federal do Pará (UFPA).

*E-mail: juliana.borges.silva@icb.ufpa.br

Resumo: O desenvolvimento econômico e social é fundamental para o progresso das sociedades, mas o modelo atual de exploração e poluição é incompatível com a sustentabilidade, que é necessária para as gerações futuras. Nesse contexto, a Educação Ambiental surge como uma importante estratégia de disseminação de conhecimento sobre os problemas ambientais vivenciados na atualidade, com a finalidade de tornar os cidadãos conscientes e responsáveis. Desse modo, este estudo descritivo e metodológico, avaliou a eficácia da utilização de jogos como estratégias lúdicas para o ensino da Educação Ambiental durante a Semana do Meio Ambiente, em uma escola de ensino fundamental, utilizando um jogo da memória sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), e um jogo de separação de resíduos sólidos. A metodologia envolveu duas turmas do 7º e 8º ano, totalizando 40 alunos, e foi conduzida através de dinâmicas e discussões com a finalidade de desenvolver a aprendizagem. Os resultados mostraram que os alunos demonstraram conhecimentos prévios sobre alguns dos 17 ODS (ODS 1, 4 e 12), e conseguiam discutir de forma crítica sobre o tema nos momentos de arguição. Entretanto, em outros momentos apresentaram uma certa dificuldade, sendo estes ODS somente assimilados pelos alunos após a utilização da estratégia didática. Em relação à estratégia do jogo dos resíduos sólidos, os alunos demonstraram melhor desempenho na separação de papel e plástico, e encontraram dificuldades em separar outros resíduos, como metais e vidros, em suas respectivas “lixeiras” seletivas. As discussões geradas durante as atividades contribuíram para uma melhor compreensão das práticas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos. A pesquisa destacou que a utilização de jogos e atividades lúdicas como estratégias didáticas promovem uma aprendizagem mais engajada e crítica, ajudando os alunos a internalizar conceitos ambientais e a adotar comportamentos sustentáveis.

Palavras-chave: Educação ambiental. Jogos. Ludicidade.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico, tecnológico e social são considerados as bases para o avanço de qualquer sociedade, porém percebe-se que a busca por tal crescimento envolve modelos de exploração, degradação e poluição ambiental que são incompatíveis com os modelos de sustentabilidade que são necessários para o suprimento das necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras (Ferreira, 2022).

Nesse contexto, a Educação Ambiental surge como um meio de formação de cidadãos conscientes e responsáveis sobre as questões ambientais, que possam analisar a realidade





ambiental de forma crítica, e assim promover uma mudança do cenário no qual estão inseridos. Segundo Gonçalves (2020), a Educação Ambiental é um processo educativo de transformação social, que estimula o desenvolvimento de valores nos indivíduos de forma que a sociedade em geral venha a desenvolver comportamentos compatíveis com os padrões de sustentabilidade.

É importante mencionar que o desenvolvimento de uma consciência ambiental envolve um conjunto de ações de diversos setores e agentes sociais. Dentre esses setores, destaca-se a área da educação, onde o ambiente escolar é um dos principais espaços para realizar a abordagem sobre as questões ambientais, visto que a escola é um local em que ocorrem atividades para discussão, reflexão e desenvolvimento da visão crítica do aluno diante da sua realidade (Turke *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, a Semana do Meio Ambiente surge como uma oportunidade valiosa para engajar os estudantes em atividades práticas e reflexivas sobre a preservação ambiental, proporcionando uma abordagem educacional efetiva. Segundo Turke *et al.* (2020), ao atrelar atividades práticas, tais como jogos didáticos e dinâmicas, à Educação Ambiental, o aluno consegue entender melhor seu papel na sociedade, assumindo uma postura crítica e reconhecendo que pequenas ações podem ter um grande impacto no ambiente.

Desse modo, este presente trabalho teve como objetivo refletir sobre os resultados da utilização de jogos como estratégias didáticas para o ensino de Educação Ambiental, realizada durante a Semana do Meio Ambiente, para alunos do ensino fundamental de uma escola do município de Belém-Pará. Destaca-se que esta iniciativa buscou promover também a Educação Ambiental de forma dinâmica e interativa, abordando temas como resíduos sólidos, reciclagem e os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, propostos na Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU).

2. METODOLOGIA

Este trabalho é do tipo descritivo e metodológico, envolvendo o uso de jogos como estratégias didáticas, com ênfase em questões ambientais, para a Semana do Meio Ambiente, visando a inserção da Educação Ambiental na prática pedagógica como mecanismo de formação de cidadão com consciência sustentável. A proposta teve duração de 4 horas/aula, sendo o público-alvo alunos do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da cidade de Belém (PA), totalizando 40 participantes.





Foram utilizadas duas estratégias lúdicas. A primeira foi um Jogo da Memória sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), no qual cada par era formado por duas cartas, em que uma correspondia ao símbolo e o número do ODS, e a outra o nome correspondente do objetivo e seu respectivo número. Os alunos eram divididos em duplas para participar e discutir os temas dos ODS juntos. O objetivo do jogo, além de formar os pares, era também discutir com os alunos sobre cada um dos ODS da Agenda 2030, e quais atitudes poderiam ser tomadas para o alcance destes objetivos.

Na segunda estratégia foi utilizado um jogo relacionado aos Resíduos Sólidos, no qual foram confeccionadas quatro lixeiras de papelão com as cores correspondentes às da coleta seletiva, e selecionados alguns materiais do cotidiano para serem utilizados nessa dinâmica. O objetivo do jogo era que os alunos realizassem a separação e depósito dos resíduos nas lixeiras que acreditassem ser a correta para o descarte, e assim avaliar o nível de conhecimento deles sobre a forma correta de realização da coleta seletiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação do primeiro jogo, foi possível observar que a maioria dos alunos já apresentavam conhecimento prévio de alguns Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e conseguiam discutir sobre o respectivo objetivo com facilidade. Porém, houve alguns ODS sobre os quais os alunos nunca ouviram falar, portanto, apresentaram mais dificuldade em comentá-los. No entanto, apesar dos alunos não conhecerem a Agenda 2030 da ONU, que inclui os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o domínio era notável na discussão sobre os temas relacionados aos ODS 1, ODS 4 e ODS 12, que contemplam questões como erradicação da pobreza, educação e consumo responsável.

Na ocasião desta atividade, foram realizadas perguntas para os alunos participantes, tais como, “O que você acha que poderia ser feito para alcançar esse objetivo?”, a qual os alunos respondiam com base em seu conhecimento prévio (Figura 1). Uma das duplas, por exemplo, ao ser questionada sobre como poderia ser alcançado o ODS 12 (Consumo e produção responsáveis), a resposta foi que: *as empresas só deveriam produzir aquilo que será consumido, para evitar o desperdício*. Ao final das respostas, eram apresentadas as finalidades de cada ODS com mais detalhes, de forma que os alunos pudessem entender com clareza os temas.





Figura 1: Início do Jogo dos 17 ODS.



Fonte: Dos autores (2024).

De acordo com Nunes (2023), a abordagem dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável nas escolas promove uma preparação dos estudantes para os desafios deste novo século. Ao atrelar a Educação Ambiental com os 17 ODS, é possível estimular o aprendizado a partir da compreensão de como as ações individuais podem contribuir para metas mais amplas de sustentabilidade global.

Destaca-se que as duplas usaram diferentes estratégias, como exemplo, complementar as respostas dos seus respectivos companheiros para o melhor aproveitamento no jogo. Portanto, o trabalho em equipe teve um efeito positivo no engajamento e na aprendizagem dos alunos. Segundo Johnson (1998), a aprendizagem cooperativa não apenas aprimora o rendimento escolar dos estudantes, mas também desenvolve habilidades fundamentais, como a capacidade de comunicação e de trabalhar em equipe, que são indispensáveis para o êxito tanto no ambiente profissional quanto na vida em sociedade.

Na segunda estratégia, os alunos foram separados em grupo para a atividade dos Resíduos Sólidos. Inicialmente, eles foram questionados sobre o conhecimento prévio a respeito da coleta seletiva e a separação de resíduos sólidos (Figura 2). O objetivo desta dinâmica era verificar se os alunos já estavam familiarizados com a prática de realizar o descarte dos resíduos sólidos nas lixeiras, de acordo com as cores correspondentes do sistema de coleta seletiva estabelecido pelo Governo Federal.





Figura 2: Início da Coleta Seletiva.



Fonte: Dos autores (2024).

Os alunos realizaram a separação dos resíduos nas “lixei- ras” nas quais acreditavam ser o destino correto. Nesta ocasião, foi possível perceber que eles tiveram mais acertos ao separarem os resíduos de papel e plástico, mas tiveram dificuldade em separar resíduos de metal e vidro. E após todos finalizarem o procedimento, as lixeiras coloridas foram revisadas para corrigir eventuais erros no descarte, com a participação dos alunos. Foi possível sanar as dúvidas sobre a separação correta dos materiais, em uma discussão que gerou debates sobre os diferentes tipos de resíduos e seus destinos, despertando curiosidade sobre os resíduos orgânicos e seus processos de reaproveitamento.

Conforme estudos de Duarte e Aranha (2024), o uso de jogos e atividades lúdicas como recurso didático facilita a compreensão de conteúdos promovendo uma aprendizagem mais ativa e motivadora, contribuindo para o desenvolvimento crítico dos alunos. Ao participarem da atividade em que foi utilizada a estratégia didática de separação dos resíduos, os alunos puderam ter uma participação ativa e desenvolver uma maior compreensão das questões ambientais, tais como a importância da reciclagem.

Portanto, os jogos realizados durante a Semana do Meio Ambiente foram fundamentais para engajar os alunos na discussão sobre práticas ambientais sustentáveis. Essas atividades além de promoverem uma compreensão mais ampla sobre a sustentabilidade, também incentivaram a participação ativa dos alunos na construção de um futuro mais sustentável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi possível observar a importância do uso de jogos como uma estratégia didática para o ensino de Educação Ambiental, com a finalidade de incentivar os alunos atitudes de preservação e o uso sustentável dos recursos do meio ambiente. Destaca-se que as atividades





lúdicas desenvolvidas durante a Semana do Meio Ambiente, com o uso do jogo da memória e da dinâmica de separação de resíduos sólidos, facilitaram a assimilação de conteúdos, principalmente em temas em que os alunos demonstraram mais dificuldades, como os ODS menos conhecidos, e a correta separação de resíduos como vidro e metal.

Por fim, os jogos e as atividades lúdicas como metodologias de ensino da Educação Ambiental, se revelaram uma estratégia promissora para a formação do pensamento crítico dos estudantes. Tais práticas não apenas promovem o aprendizado dos conteúdos propostos, mas também incentivam o desenvolvimento de atitudes responsáveis e transformadoras.

REFERÊNCIAS

DUARTE, Débora Alves; ARANHA, Rudervania da Silva Lima. O uso de jogos e atividades lúdicas como recurso didático para o ensino-aprendizagem. **Revista Saberes & Práticas**, n. 4, p. 127-128, 2024.

FERREIRA, Roberta Alves da Silva. A Importância da Educação Ambiental Para a Busca da Sustentabilidade e Construção da Cidadania. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 12, p. 297-313, 2022.

GONÇALVES, Edeldo de Melo. **Estratégias didáticas sobre educação ambiental no ensino da educação de jovens e adultos, no município de Paripueira, AL.** 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; SMITH, Karl A. Cooperative learning returns to college what evidence is there that it works? **Change: the magazine of higher learning**, v. 30, n. 4, p. 26-35, 1998.

NUNES, Luciane Caetano. Educação Ambiental para Sustentabilidade: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas Escolas. **Revista Científica FESA**, v. 3, n. 12, p. 91-103, 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 16 set. 2024.

TURKE, Nathália Hernandes *et al.* Semana do meio ambiente: desenvolvimento de atividades lúdicas na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 5, p. 381-390, 2020.





A IMPRESSÃO 3D DE MOLÉCULAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ISOMERIA ESPACIAL

Luiz Gabriel Araújo da Fonseca^{1*}, Ronilson Freitas de Souza²

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Doutor em Química. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: luiz.gad.fonseca@aluno.uepa.br.

Resumo: A isomeria espacial é uma área da Química orgânica e seu ensino necessita de representações visuais para um melhor aprendizado. Tal situação reforça a necessidade da utilização de estratégias de ensino e de recursos didáticos que possam potencializar tanto o ensino quanto a aprendizagem desta temática. Assim, este trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades de moléculas impressas em 3D para o ensino de isomeria espacial, bem como submeter este recurso à avaliação por professores de Química da rede básica de ensino. Trata-se de uma pesquisa qualitativa em uma abordagem exploratória. Os professores responderam a um questionário contendo cinco questões. Para a análise dos dados, realizou-se a Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados apontam para a qualidade das moléculas e funcionalidade do protocolo de impressão 3D estabelecido. O estudo revela o potencial didático das moléculas 3D e como o seu uso é viável no ensino de isomeria espacial, uma vez que favorece a visualização de conceitos teóricos de maneira prática.

Palavras-chave: Isomeria Espacial. Moléculas 3D. Recurso Didático.

1. INTRODUÇÃO

A Química Orgânica concentra grande parte dos conteúdos de química no ensino médio. Por conta disso, Grove e Bretz (2012) destacam que a área da química conhecida pelo estudo do carbono é vista como complexa. Conseqüentemente, professores e alunos identificam dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Nesse cenário, apresenta-se o conteúdo de isomeria, fenômeno que ocorre quando diferentes compostos apresentam a mesma fórmula molecular, mas diferem em suas propriedades químicas e no arranjo espacial.

Potencializando as dificuldades mencionadas, Niece (2019) aponta para a manutenção da metodologia expositiva tradicional, uma vez que esta favorece a prática da memorização de conceitos, estruturas e nomenclaturas de compostos. Entrementes, o autor ressalta que além da metodologia aplicada pelo professor, há a carência de recursos didáticos, impossibilitando demonstrações que eventualmente poderiam auxiliar neste processo.

Como resposta a esta necessidade, uma das possibilidades é a utilização da modelagem molecular que, segundo Farias *et al.* (2015) permite a construção de modelos reais, concretos e





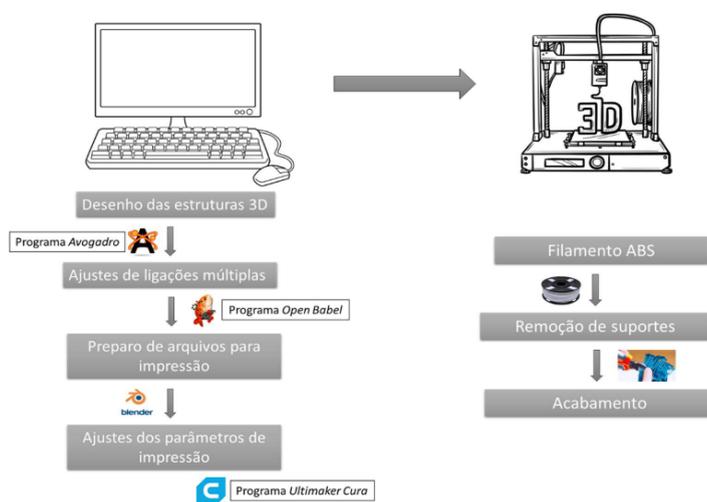
representativos dos conceitos científicos. Ainda de acordo com os autores, a química sente falta desse tipo de material que relaciona tecnologia e ensino. Assim, o uso de moléculas 3D se apresenta como uma alternativa de tornar física e visualizável as moléculas e os conceitos de isomeria. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar as potencialidades das moléculas impressas no contexto do ensino de isomeria espacial, através da avaliação destes materiais por professores de química atuantes na educação básica.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, definida por Martins (2004) como aquela que favorece a análise de processos através do estudo das ações sociais individuais e grupais, com a realização de um exame intensivo dos dados. Como proposta metodológica, a pesquisa foi realizada em três momentos.

No primeiro momento, as moléculas foram impressas de acordo com o referencial teórico de Lima e Souza (2022), que demonstra um percurso de elaboração e impressão de moléculas 3D, como evidenciado na Figura 1.

Figura 1: Etapas do processo de modelagem, impressão e acabamento de moléculas 3D



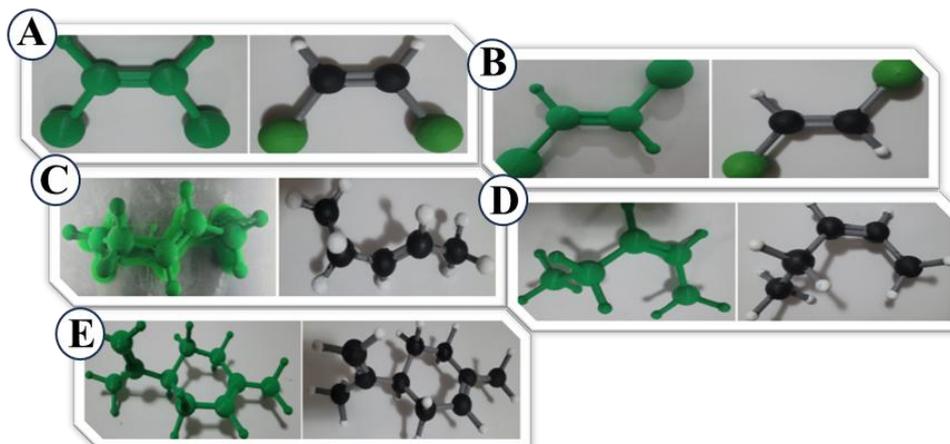
Fonte: Lima e Souza (2022).

Com algumas adaptações pontuais no protocolo analisado, cinco moléculas foram impressas: (a) cis-1,2-dicloroeteno; (b) trans-1,2-dicloroeteno; (c) trans-2-penteno; (d) cis-2-penteno; (e) limoneno, como mostra a Figura 2.





Figura 2: painel com as cinco moléculas impressas.



Fonte: Dos autores (2024).

No segundo momento, os modelos foram submetidos à avaliação por três professores de química do ensino básico, por meio de questionário. As perguntas contidas no questionário podem ser visualizadas no Quadro 1. No terceiro momento, os dados foram analisados mediante a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Quadro 1: Perguntas feitas aos professores.

Indicação	Perguntas
Q 1	Como você considera a qualidade das moléculas: (a) excelente; (b) boa; (c) ruim
Q 2	Como você avalia o tamanho das moléculas: (a) excelente; (b) bom; (c) ruim
Q 3	Quais aspectos você considera como positivos e negativos nas moléculas?
Q 4	Você acha que os modelos podem ser utilizados em sala de aula para o ensino de isomeria? Comente.
Q 5	Você considera que é possível observar as diferenças entre os isômeros? Comente.

Fonte: Dos autores (2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da avaliação dos modelos pelos professores, duas categorias foram definidas a priori: Avaliação da Qualidade da Modelagem e Impressão dos Modelos e Avaliação do Uso de Modelos 3D no Ensino de Isomeria.





Analisando as respostas, os três professores foram unânimes nas duas primeiras perguntas. Para eles, a qualidade (textura, acabamento, geometria, ângulos, comprimento das ligações, cores utilizadas) dos modelos é “boa”. O tamanho dos modelos é considerado pelos três professores como “excelente”, sendo o ponto de destaque das moléculas.

Através das respostas dos dois primeiros questionamentos, pode-se perceber que de fato, quando se estabelece um padrão adequado de modelagem e impressão de moléculas, o resultado é satisfatório, como aponta Niece (2019). A partir do Q3, os questionamentos foram respondidos de forma discursiva. Dessa forma, assim foi relatado pelos professores:

Quadro 2: Síntese das respostas dos professores a partir do Q3.

Pergunta	Síntese do relato do professor 1	Síntese do relato do professor 2	Síntese do relato do professor 3
Q3	Positivo: tamanho das moléculas. Ponto negativo: tamanho das ligações.	Ponto positivo: tamanho das moléculas. Ponto negativo: elasticidade entre os átomos.	Ponto positivo: adaptação concreta e real do modelo 2D para o espaço tridimensional. Ponto negativo: tamanho das ligações
Q4	Sim, os modelos são representações precisas na forma tridimensional de modelos 2D.	Sim, essas moléculas podem facilitar a compreensão e visualização dos conceitos de isomeria.	Sim, os modelos garantem a visualização dos conceitos de forma prática.
Q5	Sim, é fácil perceber que se trata de um isômero espacial geométrico.	Sim, os alunos conseguem associar quando os átomos estão no mesmo plano ou do lado oposto.	Sim, a diferença entre o cis e trans é visível. O tamanho das moléculas também facilita essa visualização.

Fonte: Dos autores (2024).

Ao analisar as respostas dos professores, pode-se perceber que os modelos impressos chamaram atenção. Os pontos positivos destacados foram o tamanho das moléculas, além da objetividade encontrada nelas e a adaptação real do modelo 2D. Os professores apontaram como pontos negativos o tamanho das ligações e a inflexibilidade dos modelos. Nesse sentido, Ramos e Serrano (2013) inferem que é impossível criar um modelo molecular perfeito, e que, por si só, a modelagem molecular não é a salvação para o ensino. Porém, se o professor souber utilizá-la, pode se tornar uma grande aliada nesse processo, sobretudo em se tratando de assuntos abstratos.





Com relação ao quarto questionamento, os professores foram unânimes ao expressar que os modelos poderiam ser utilizados em sala de aula para o ensino de isomeria. Nesse cenário, os professores apontaram que os modelos impressos são representações precisas dos modelos 2D. Além disso, foi comentado que são poucas as representações encontradas que exemplificam de maneira tridimensional os isômeros espaciais.

Da mesma forma, os três professores consideraram que é possível observar as diferenças entre os isômeros, ao responderem ao quinto questionamento. A comparação é determinante para a compreensão de compostos isômeros. Identificar e diferenciar os isômeros é um grande desafio no ensino de isomeria. Nesse sentido, Ramos e Serrano (2013) relatam a importância do professor em ser criativo, encontrando maneiras diferentes de abordar os conceitos. Ao analisar todas as respostas, evidencia-se grande aceitação por parte dos professores sobre os modelos tridimensionais impressos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho, verificou-se que a utilização da modelagem molecular pode ser um caminho que interliga tecnologia e ensino, com foco no ensino de isomeria espacial geométrica e óptica. Assim, emerge como potencial recurso didático a elaboração e impressão de modelos tridimensionais, sendo representações físicas de modelos que são vistos de forma bidimensional nas aulas de isomeria.

No que diz respeito à avaliação dos modelos pelos professores, os resultados apontaram para a qualidade das moléculas 3D apresentadas. Ademais, é essencial que o professor de química esteja disponível para se adaptar a essa realidade tecnológica a qual todos estamos inseridos, desprendendo-se da metodologia convencional e cômoda. A partir de uma inclusão do mundo digital, em que os estudantes estão diretamente presentes, espera-se que os conteúdos nas aulas de química alcancem uma maior compreensão, gerando interesse e participação mais ativa dos estudantes.





REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

FARIAS, Florence de; DEL-VECCHIO, Renata; CALDAS, Fernanda Regina; GOUVEA-MATOS, João Augusto. Construção de um modelo molecular: uma proposta interdisciplinar química-matemática no ensino médio. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 3, p. 849-863, set. 2014.

GROVE, Nathaniel; BRETZ, Stacey Lowery. A continuum of learning: from rote memorization to meaningful learning in organic chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 13, p. 201-208, mar. 2012.

LIMA, Adriana Maria Queiroz de Souza; SOUZA, Ronilson Freitas de. Química orgânica para alunos com deficiência visual: uma estratégia de aprendizagem combinando uso de modelos 3D e audiodescrição. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 1-23, ago. 2022.

MARTINS, Heloisa Helena de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 289-300, ago. 2004.

NIECE, Brian. Custom-printed 3D models for teaching molecular symmetry. **Journal of Chemical Education**, v. 96, n. 9, p. 2059-2062, jul. 2019.

RAMOS, Adriana de Farias; SERRANO, Agostinho. Modelagem molecular no ensino de ciências: uma revisão da literatura no período 2001-2011 acerca da sua aplicabilidade em atividades de ensino. **Acta Scientia**, v. 15, n. 2, p. 348-367, 2013.





FASCÍCULO PRÉ-VESTIBULAR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PARA TURMAS DE EJA

Vitória Caroline Reis Rocha^{1*}, Fernanda Meireles Teobaldo²,
Luana Nazaré Lopes Santos³

¹Discente de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal do Pará (IFPA).

²Discente de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal do Pará (IFPA).

³Docente do Curso de Licenciatura em Letras. Instituto Federal do Pará (IFPA).

*E-mail: vitoriarochageo@gmail.com.

Resumo: A EJA é uma modalidade de ensino a parte do ensino regular, cuja função é promover a escolarização de jovens e adultos que não obtiveram acesso ao ensino na idade padrão, conforme previsto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Logo, é notório o papel social da EJA como agente de transformação na vida desses alunos e, com isso, foi desenvolvido o fascículo Pré-Vestibular de Ciências Biológicas para turmas de EJA, a fim de ampliar e garantir o acesso de alunos oriundos da EJA ao ensino superior. Sendo assim, o projeto tem por objetivo preparar os alunos para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), considerando a particularidade de cada aluno e seus desafios, utilizando uma abordagem flexível e contextualizada buscando facilitar o autoestudo por meio de explicações objetivas e simplificadas, além de questões dos anos anteriores do ENEM, buscando familiarizar e preparar os alunos para a realização da prova. O projeto foi desenvolvido e aplicado durante a disciplina de Prática III do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Pará, e por meio dos conteúdos abordados em sala de aula foram obtidos os resultados do projeto, evidenciando a importância do fascículo como facilitador para os alunos da EJA.

Palavras-chave: EJA. Biologia. Fascículo

1. INTRODUÇÃO

A educação de jovens e adultos (EJA), é uma modalidade essencial para a manutenção da democracia no âmbito educacional, pois busca incluir o público que não obteve acesso a modalidade de ensino regular, independente da sua motivação pessoal. A EJA, conta com público que não cursou os anos escolares em idade regular de acordo com a Lei de Diretrizes e bases (LDB), com isso seus discentes são muito heterogêneos e, sua maioria, já está inserida no mercado de trabalho de forma informal. Essas características dos alunos que compõe a EJA influenciam diretamente os profissionais da educação, isto é, a equipe docente e os demais profissionais que atuam nas escolas, pois além das idades dos alunos serem muito variadas, os ritmos de aprendizado, rotinas pessoais e objetivos desejados a partir da escolarização também são muito distintos, assim como as jornadas de trabalho conciliada com os estudos pela maior parte dos alunos. Esses aspectos levam os profissionais da educação que atuam na EJA, a adotarem metodologias de ensino alternativas, como as metodologias de ensino ativas, a fim de adequar o processo de ensino e aprendizagem a rotina de seus alunos para que eles tenham





maior aproveitamento do conhecimento difundido durante as aulas. Em linha com essa perspectiva, Lima (2018, p. 89) destaca que “as metodologias ativas são fundamentais para a EJA, pois permitem que o aprendizado seja significativo e conectado com a realidade dos alunos, facilitando a integração dos conhecimentos com suas experiências de vida”.

Levando em consideração as particularidades da modalidade de ensino EJA, o fascículo de ciências biológicas busca preparar e incentivar os alunos desta modalidade, que desejam prestar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a fim de ingressar no ensino superior. Com metodologia que busca atender as necessidades específicas de alunos do EJA, como a necessidade de uma rotina de estudos flexibilizada em virtude da dupla jornada enfrentada pela maioria dos discentes, que conciliam as aulas com a rotina de trabalho e afazeres domésticos, tornando-os os principais protagonistas de suas jornadas. Com isso, o fascículo facilita e incentiva o autoestudo desses alunos, para que eles possam estudar em ambientes extraclasse levando em consideração suas rotinas. De acordo com Freire (1996, p. 58), a pedagogia da autonomia e a abordagem crítica são essenciais para a EJA, pois elas “reconhecem o aluno como um sujeito ativo no processo de aprendizagem, valorizando suas experiências e promovendo uma educação que ressoe com suas necessidades e realidades”.

Logo, esse projeto tem como objetivo ampliar o acesso ao ensino superior e garantir o exercício da cidadania para todos os públicos. Ao passo que busca também combater o etarismo, pois o EJA conta com alunos de idades mais avançadas, que possuem por diversos fatores como: jornadas de trabalho e afazeres domésticos, mais dificuldade no ingresso às instituições de Ensino Superior, como pontuado por Tinto (1998, p. 212), "esses estudantes frequentemente enfrentam barreiras adicionais, como conciliar responsabilidades familiares e profissionais com as exigências acadêmicas, mas também trazem uma riqueza de experiências e perspectivas que enriquecem o ambiente de aprendizagem".

Portanto tecnologias que buscam facilitar o acesso dos alunos do EJA no ensino superior são imperativas, pois, de auxiliar na manutenção da cidadania, também, contribui no combate ao etarismo.

2. METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como um estudo reflexivo e descritivo sobre uma pesquisa de desenvolvimento educacional aplicada, realizada por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina de Prática Educativa III, que possui como foco a elaboração de um fascículo autodidático de Ciências Biológicas direcionado a alunos da Educação de Jovens e





Adultos (EJA). Segundo Souza et al. (2020) pesquisas aplicadas visam soluções práticas para problemas específicos, como é o caso da preparação desses alunos para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O material visa incentivar e preparar os alunos de EJA para a realização do ENEM, assim, promovendo o acesso ao ensino superior.

O processo de ensino e aprendizagem é diferente para cada aluno e quando tratamos de alunos de EJA esse processo torna-se mais delicado, já que as turmas de EJA se caracterizam por sua diversidade etária, além de objetivos educacionais distintos, onde a maioria dos alunos já estão inseridos no mercado de trabalho, seja de maneira formal ou não. De acordo com estudos de Lima e Santos (2019), os alunos das turmas de EJA enfrentam muitos desafios particulares como a necessidade de conciliar os estudos com afazeres domésticos e com o trabalho, dessa forma, produzindo um impacto no ritmo de aprendizado e, conseqüentemente, nas metas educacionais.

Sendo assim, para atender as necessidades desse público, o fascículo será desenvolvido tendo como foco a linguagem acessível e contextualizada, visando facilitar o entendimento e compreensão dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Conforme as recomendações de Freire (1996), a abordagem pedagógica deve ser voltada para a realidade dos estudantes, valorizando seu conhecimento prévio e suas vivências cotidianas. Isso significa que, no fascículo, os conteúdos serão apresentados de forma que façam sentido para os alunos, conectando a biologia com situações do cotidiano como questões ambientais, saúde e alimentação que são temas que frequentemente estão presentes no Exame Nacional do Ensino Médio.

Além disso, para tornar o fascículo eficaz, as atividades serão cuidadosamente contextualizadas com os temas mais recorrentes no ENEM como ecologia, genética e evolução. De acordo com Sousa et al. (2021), a conexão com temas relevantes ao exame aumenta o engajamento dos alunos, pois eles conseguem identificar a aplicabilidade dos conteúdos nas questões da prova. Ademais, serão incluídos exemplos e problemas práticos que dialoguem com a realidade dos alunos do EJA, reforçando o caráter interdisciplinar e prático do ENEM, além de promover a autoconfiança e a motivação nos alunos. Sendo assim, o fascículo não será apenas uma ferramenta de estudo, mas um incentivo para que os alunos reconheçam o seu potencial e vejam o acesso ao ensino superior como uma meta alcançável, promovendo a democratização do acesso à educação.





3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração o embasamento teórico discutido durante o desenvolvimento da disciplina de Prática Educativa III, é possível afirmar que a aplicação do Fascículo Pré Vestibular de Ciências Biológicas, desenvolvido como tecnologia para a disciplina, obterá um resultado satisfatório em aplicação com os estudantes, tendo em vista que é um material adaptado a rotina dos alunos de EJA, considerando as limitações e dificuldades apontadas em relação à este público, como exemplificado durante a disciplina ministrada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas: "a EJA deve ser um espaço de respeito à trajetória e ao conhecimento prévio dos alunos, onde suas vivências são valorizadas e integradas ao processo educativo" (Arroyo, 2010, p. 112).

Os resultados preliminares, obtidos na disciplina de Prática Educativa III, indicam que a utilização de uma linguagem acessível, contextualizada e de fácil entendimento possibilitarão a compreensão dos assuntos por parte dos alunos das turmas de EJA. Sousa et al. (2021) reforça que a contextualização de temas recorrentes no ENEM é fundamental para o aumento no engajamento dos alunos, onde, espera-se obter uma maior facilidade de compreensão da aplicabilidade dos conteúdos nas questões da prova do ENEM. Atividades relacionadas a temas como saúde, alimentação e questões ambientais tendem a ser mais bem avaliadas pelos alunos já que estão inseridas no cotidiano dos alunos e conectam-se diretamente com as suas realidades. Essa abordagem pode ajudar os alunos a perceberem a aplicabilidade dos conceitos

biológicos no seu cotidiano, além de ajudá-los a se sentirem mais confiantes a lidar com esses temas no contexto do ENEM, como sugerido por (Machado,2017).

Prevê-se que o fascículo contribuirá para o autoestudo, uma vez que a EJA é marcada pela alta demanda de flexibilidade devido à rotina complexa dos estudantes, que dividem o seu tempo com os estudos e outras atividades pessoais. A expectativa é que o material, estruturado com explicações de forma clara, exercícios práticos, e sugestões de vídeo aulas, possibilite ao estudante avançar no seu próprio ritmo de estudo, sem depender da mediação de um professor. Pesquisas como a de Lima e Santos (2019) indicam que a flexibilização dos horários de estudo é essencial para esse público, reforçando a expectativa de que o fascículo seja uma ferramenta útil para promover o estudo autônomo.

A pedagogia crítica de Freire (1996), que embasa o fascículo, reconhece o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. Ao incorporar o conhecimento prévio dos estudantes, o fascículo será capaz de motivar os alunos a verem o Enem como uma oportunidade real e alcançável. Tinto (1998) sugere que, ao validar os conhecimentos prévios de estudantes





adultos, é possível aumentar sua autoconfiança e engajamento no ambiente acadêmico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o Fascículo Pré-Vestibular de Ciências Biológicas para as turmas de EJA, desenvolvido durante a disciplina de Prática Educativa III, mostra-se uma ferramenta colaborativa com o ingresso das turmas de Educação de Jovens e Adultos no Ensino Superior, denotando a importância desta tecnologia para a garantia e manutenção da cidadania de um grupo de indivíduos socialmente marginalizados e por vezes excluídos da oportunidade de ingresso no Ensino Superior.

As metodologias ativas propostas, aliadas à flexibilidade de estudo, permitem que os estudantes sejam protagonistas de suas jornadas educacionais, enfrentando desafios da dupla jornada de trabalho e estudo. Sendo assim, espera-se que o fascículo transponha barreiras e possibilite ao aluno enxergar o seu ensino superior como uma meta real e alcançável, evidenciando, assim, a importância social e educacional da tecnologia em desenvolvida.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel Gonzales. **Educação de jovens e adultos: O que é, como se faz.** 1ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010. p. 112.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 1ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p. 58.

LIMA, Maria. **Metodologias ativas na educação de jovens e adultos.** 1ª ed. Recife: Editora Universitária, 2018. p. 89.

LIMA, Renata Farias; SANTOS, André Gustavo. A educação de jovens e adultos: Desafios e potencialidades. **Revista Educação e Sociedade**, v. 30, n. 3, p. 625-639, 2019.

MACHADO, Maria Clara. **Educação de jovens e adultos: Reflexões sobre a prática docente.** 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

SOUSA, Daniel Costa; MARTINS, Ana Cláudia; PINTO, Rodrigo. Proposta de metodologia contextualizada para o ENEM na EJA. **Revista Brasileira de Ciências e Educação**, v. 15, n. 4, p. 202-214, 2021.

TINTO, Vincent. Colleges as communities: Taking research on student persistence seriously. **The Journal of Higher Education**, v. 69, n. 6, p. 679-699, 1998.

TINTO, Vincent. **Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition.** 2ª ed. Chicago: University of Chicago Press, 1998. p. 212.





EDUCAÇÃO E BIOECONOMIA INCLUSIVA: POPULAÇÕES TRADICIONAIS E OS PRINCÍPIOS DE OSTROM E GOVERNANÇAS NO AMAPÁ

Izabela Priscila Tavares Babrosa^{1*}, Mariana Serrão dos Santos², Rosivaldo Souza Crus³,
Beatriz de Paula de Lima Baia⁴, Dalila Silva Mello⁵

¹Mestranda do Programa de pós-graduação em biodiversidade tropical (PPGBIO/UNIFAP).

²Mestrando do Programa de pós-graduação em biodiversidade tropical (PPGBIO/UNIFAP).

³Mestranda do Programa de pós-graduação em biodiversidade tropical (PPGBIO/UNIFA).

⁴Mestranda do Programa de pós-graduação em biodiversidade tropical (PPGBIO/UNIFAP).

⁵Pós-Doutoranda do Programa de pós-graduação em biodiversidade tropical (PPGBIO/UNIFAP).

*E-mail: iza.tavares21@gmail.com.

Resumo: A bioeconomia promete benefícios significativos ao equilibrar crescimento econômico com conservação ambiental e bem-estar social. Ela pode criar oportunidades econômicas para comunidades locais e populações tradicionais, mas para que esses benefícios sejam equitativos, é necessário garantir uma governança justa. A inclusão social e a participação ativa na formulação de políticas são essenciais para um desenvolvimento sustentável. O estudo foi realizado após a participação dos alunos de mestrado da turma de 2024 do PPGBio na Universidade Federal do Amapá, da disciplina de Governança Policêntrica para uma Bioeconomia Inclusiva, no período de 26 a 30 de agosto de 2024. Com objetivo de identificar as necessidades de formação das populações tradicionais em áreas protegidas, para que possam participar efetivamente do desenvolvimento da bioeconomia. A bioeconomia voltada para a conservação da biodiversidade considera não apenas os produtos das atividades tradicionais, mas também o processo produtivo, valorizando o conhecimento e os modos de vida dessas comunidades compatíveis com a conservação ambiental. Deste modo o estudo se baseia nos oito princípios de Ostrom para orientar essa discussão.

Palavras-chave: Bioeconomia. Populações tradicionais. Princípios de Ostrom.

1. INTRODUÇÃO

A perda de biodiversidade tem se tornado um dos principais desafios da sociedade moderna na busca do desenvolvimento sustentável. As atividades humanas que estão entre as principais causadoras dessas alterações são a intensificação das atividades agrícola e industrial. Novos modelos econômicos, como a bioeconomia, vêm assumindo uma agenda mundial crescente entre empresas, governos e organizações da sociedade civil como forma de substituir o extensivo uso de recursos naturais, além de mitigar as mudanças climáticas (Silva *et al.*, 2020).

Muitas vezes a bioeconomia é vista como um modelo de desenvolvimento que integra justiça social, ética e inclusão, gerando produtos e serviços sustentáveis com base em conhecimentos científicos e tradicionais (Lopes *et al.*, 2022). A bioeconomia pode desempenhar





um papel crucial no desenvolvimento sustentável, oferecendo uma série de benefícios que ajudam a equilibrar o crescimento econômico com a conservação ambiental e o bem-estar social (Torres *et al.*, 2020).

Mas para garantir que a bioeconomia beneficie todas as camadas da sociedade, são necessárias mudanças de mentalidade, focando nos sistemas socioecológicos e no bem-estar das populações, garantindo também mecanismos justos e equitativos de governança, partilha de benefícios e direito a territórios, infraestruturas, tecnologias e, principalmente, conhecimentos (Lucena *et al.*, 2024). Este trabalho teve como objetivo identificar as necessidades de formação das populações tradicionais em áreas protegidas, passando a capacitá-las para uma bioeconomia inclusiva e discutir aspectos de governança associados.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado após a participação dos alunos de mestrado da turma de 2024 do PPGBio na Universidade Federal do Amapá, na disciplina de Governança Policêntrica para uma Bioeconomia Inclusiva, no período de 26 a 30 de agosto de 2024. Na disciplina, foram abordados diversos temas e conceitos relevantes para o estudo da conservação, aplicando a bioeconomia inclusiva para os povos tradicionais e os princípios de Ostrom e seus colaboradores. Este resumo expandido foi desenvolvido como requisito para nota da disciplina.

Ao longo da disciplina, foram desenvolvidos debates e avaliações dos problemas enfrentados pelos povos tradicionais, que são relatados pela comunidade científica. Os materiais usados ao longo da disciplina, foram artigos científicos e juntamente com outros documentos normativos e legislativos que regulamentam o acesso a determinados recursos naturais, a relação que esses povos possuem com as áreas de preservação ou conservação e que promovem e vigoram o a sensibilização e educação ambiental e de como essas questões podem ser aplicadas pelo policentrismo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 BIOECONOMIA E POVOS TRADICIONAIS

O estudo da Conservação da biodiversidade através da perspectiva da bioeconomia dos povos tradicionais (quilombolas, indígenas e outros mais) tem trazido questões inquietantes como a necessidade da revisão de conceitos, assuntos e legislações importantes para serem





trabalhados e discutidos com as comunidades. A bioeconomia geralmente está relacionada às matérias primas retiradas das florestas de forma semiartesanal por empresas e comunidades locais. Essas atividades de extração, como colheita, pesca, e outras, nem sempre estão regulamentadas como deveriam, acabando por vezes subtrair mais do que deveriam das florestas, acabando por prejudicar a composição, reincidência e manutenção da biodiversidade local (Cavalheiro *et al.*, 2015; Ferreira *et al.*, 2024).

De forma geral, essas comunidades que vivem entre unidades de conservação não possuem acesso de forma geral, ao conhecimento sistematizado, no entanto é imprescindível que alguns conhecimentos possam chegar até eles, com a implementação de programas que possam trabalhar metodologias participativas, partindo do conhecimento concreto de suas realidade, para que dessa forma possam aplicar o conhecimento adquirido na bioeconomia inclusiva das comunidades e saber como ela pode estar relacionados com os processos de conservação e sustentabilidade, e como pode ser aplicada aos produtos comercializados (Drummond *et al.*, 2009).

3.2 ZONEAMENTO ECONÔMICO ECOLÓGICO.

O zoneamento é uma forma de compartimentação de um espaço geográfico, a partir das características físicas e bióticas de seus ecossistemas suas interações entre si e com o meio socioeconômico. Seu objetivo geral é organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas, ou seja, consiste em assegurar a qualidade ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população (Paiva *et al.*, 2023).

O zoneamento ecológico econômico apresenta componentes de planejamento e jurídicos normativos, sendo assim, não se trata apenas de uma mera ferramenta técnica informativa, mas de um instrumento político-jurídico capaz de intervir no ordenamento territorial com o fim de subsidiar as políticas públicas de desenvolvimento sustentável (Paiva *et al.*, 2023; Vasconcelos *et al.*, 2021).





3.3 LEGISLAÇÕES RELEVANTES

No Brasil, as legislações relacionadas a comunidades e povos tradicionais buscam reconhecer, proteger e promover os direitos desses grupos, respeitando sua cultura, território e modos de vida. Dessa forma, apresentaremos as principais leis e normas relevantes na aplicação.

3.3.1 Constituição federal de 1988

- Artigo 215: Garante aos povos indígenas o direito à sua cultura e tradições.
- Artigo 216: Reconhece e protege os bens de valor para a memória das comunidades tradicionais, incluindo os indígenas e quilombolas.
- Artigo 231: Reconhece os direitos dos povos indígenas sobre suas terras e assegura a demarcação dos territórios indígenas.

3.3.2 Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC)

- Objetivo: Regula a criação e gestão das unidades de conservação no Brasil.

3.3.3 Lei nº 11.326/2006 (Política Nacional de Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais)

- Objetivo: Reconhece e apoia a agricultura familiar e os empreendimentos rurais, incluindo as comunidades tradicionais.

3.3.4. Lei nº 13.123/2015 (Lei de Biodiversidade)

- Objetivo: Regula a proteção, o acesso e o uso dos recursos genéticos e do conhecimento tradicional associado.

3.3.5. Lei nº 13.465/2017 (Regularização Fundiária)

- Objetivo: Trata da regularização fundiária de áreas urbanas e rurais.

3.3.5 Decreto nº 6.040/2007 (Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais)

- Objetivo: Estabelece a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável para esses grupos.





3.4 O PENSAMENTO DE OSTROM E COLABORADORES

3.4.1 Os oito princípios

Os estudos de Ostrom trata-se de um regresso às origens da gestão comunitária e do ideal de cooperação. Um dos principais contributos da teoria da Ostrom, foi a identificação dos princípios que devem reger um sistema de gestão de bens comuns por parte de uma comunidade de utilizadores. De acordo com Ostrom (1990) os oito princípios são:

- 1) Demarcação clara das fronteiras dos recursos de bem comum e dos seus utilizadores;
- 2) As regras definidas têm de ser adequadas às condições locais;
- 3) Os utilizadores participam na definição/adaptação das próprias regras – acordos coletivos;
- 4) Os fluxos de benefícios feitos pela gestão comum são proporcionais aos custos de utilização;
- 5) Há um reconhecimento das regras da comunidade pelas autoridades externas;
- 6) É realizada a monitorização e são respeitadas as regras por parte dos utilizadores;
- 7) É garantido o fácil acesso a meios de resolução de conflitos bem como a custos reduzidos;
- 8) Há uma ligação na gestão de recursos de menor escala com os de maior escala, partindo do particular para o geral.

3.4.2 Os quatro regimes de apropriação

Começamos com a definição de diferentes conceitos de propriedade, de modo a compreender claramente os recursos de propriedade comum em relação a outros recursos de propriedade.

- 1) **O regime de propriedade estatal:** A propriedade e o controle sobre a utilização do bem estão nas mãos do Estado. Por exemplo, os parques nacionais (ou estatais).
- 2) **O regime de propriedade privada:** Neste regime, os indivíduos, os agregados familiares ou mesmo os grupos, podem possuir recursos com direitos exclusivos de utilização, direitos de excluir outros da sua utilização e direitos de venda de alguns ou de todos os recursos.
- 3) **O regime de propriedade comum:** A propriedade comum é a propriedade sobre a qual se estabelecem reivindicações coletivas bem definidas por um grupo exclusivo. Um exemplo é a associação com uma comunidade ou grupo de utilizadores de uma forma específica, nomeadamente com reivindicações coletivas.
- 4) **O regime de livre acesso:** O regime de acesso livre é o qual não existe propriedade. Neste caso, é concedido um direito de inclusão a qualquer pessoa que queira utilizar o recurso. Como exemplos temos, a pesca em mar aberto, rios, lagos ou lagoas, zonas tampão de





florestas etc.

3.5 POLICENTRISMO:

O conceito de policentrismo ocorreu em 1961 no artigo escrito por Vincent Ostrom, Charles Tiebout e Robert Warren, denominado “*A Organização do Governo nas Áreas Metropolitanas: Um Inquirição Teórica*”, o qual destaca a existência de um sistema composto por diversas unidades autônomas e formalmente independentes uma das outras, que optam por agir através do processo de cooperação, competição e resolução de conflitos (Ostrom et al., 1961).

Assim, o policentrismo estimula interações entre várias unidades de governança, encorajando a coordenação de ações a partir de uma série de jurisdições sobrepostas que proporcionem um ambiente de autonomia, reciprocidade e cooperação para realização de trabalhos conjuntos. Segundo Ostrom (2010, p. 31), as principais variáveis que contribuem para o potencial sucesso de um sistema policêntrico de autogestão de recursos de uso comum são as seguintes:

- 1) Informações confiáveis sobre os custos e benefícios imediatos e de longo prazo das ações disponibilizadas;
- 2) Os usuários reconhecem os recursos de uso comum como essenciais para suas próprias realizações em termos individuais e se concentram em um horizonte de tempo de longo prazo;
- 3) Receber uma categorização por ser um usuário confiável é crucial para o estímulo das propostas policêntricas de autogestão;
- 4) Monitoramento e sancionamento informais são possíveis e apropriados; e
- 5) Capital social e liderança devem estar presentes e conectados com as variáveis anteriores para a devida resolução de problemas comuns.

Portanto, a perspectiva policêntrica oferece um amplo quadro para experimentação, escolha e aprendizado dentro de organizações sociais, impulsionando a inovação, a adaptação e confiabilidade.

A partir das condições adversas enfrentadas por povos tradicionais, verificou-se demandas na regulamentação das retiradas de matéria prima tanto por empresas como pelas comunidades que de forma desordenada, podem prejudicar a composição e reincidência de algumas espécies (Cavalheiro *et al.*, 2015; Ferreira *et al.*, 2024). O conhecimento também é um





fator importante para que esses povos entendam como o ambiente funciona e quais são seus limites e como podem ser relacionados a bioeconomia e uma produção ou extração sustentável (Drummond *et al.*, 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho identificou que os problemas associados a bioeconomia gerada pelos povos tradicionais que vivem em áreas protegidas, precisam ser solucionados de forma que seja construída uma regulamentação, mapeamento e iniciativas que promovam de forma conjunta a educação ambiental e documentos normativos de acordo com as variáveis de cada região e localidade, reduzindo as perdas na biodiversidade promovendo a continua sustentação das atividades bioeconomias de forma sustentável. Um potencial panorama futuro para mitigar tais questões, tem sido a aplicação dos princípios de Ostrom e seus colaboradores e o poliocentrismo, tendo em visto uma abordagem social, dinâmica, e muito eficaz em muitos estudos de unidades com conflitos entre atividades econômicas e conservação.

REFERÊNCIAS

CAVALHEIRO, Larissa Nunes; ARAÚJO, Luiz Ermani Bonesso. A sociobiodiversidade refletida no complexo contexto da multiculturalidade de saberes. **Veredas do Direito**, v.12, n. 23, p.121-139, 2015.

COSTA, Francisco Assis; NOBRE, Carlos; GENIN, Caroline; FRASSON, Caroline Medeiros Rocha; FERNANDES, Danilo, Araújo; SILVA, Harley; VICENTE, Iara; SANTOS, Inaiê Takaes; BARBIERI, Rafael Feltran; NETO, Raul Ventura; FOLHES, Ricardo. **Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: Conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma florestal tropical**. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2022.

DRUMMOND, Maria Auxiliadora; **Técnicas e Ferramentas Participativas para a Gestão de Unidades de Conservação**/ Maria Auxiliadora Drummond, Lívia Giovanetti e Artur Guimarães; realização Programa Áreas Protegidas da Amazônia-ARPA e Cooperação Técnica Alemã-GTZ. Brasília: MMA, 2009.

FERREIRA, Joyce; COUDEL, Emilie; ABRAMOVAY, Ricardo; BARLOW, Jos.; GARRETT, Rachael; LESS, Alexandre Charles; PORRO, Roberto; VIEIRA, Ima Célia Guimarães; WITHEY, Kieran. **A lack of clarity on the bioeconomy concept might be harmful for Amazonian ecosystems and its people**. Ecological Economics, 2024.

LOPES, Cristina Leme; CHIAVARI, Joana. Bioeconomia na Amazônia Análise Conceitual, Regulatória e Institucional. **Climate Policy Initiative**, PUC Rio, 2022.





LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; CANTALICE, Aníbal Silva; SOUZA, André dos Santos; CRUZ, Marleny Prada de La; SILVA, Rafael Ricardo Vasconcelos. Bioeconomia: crítica e oportunidade de benefícios para as economias locais. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de (editor). **Etnobiologia e gestão de recursos da sociobiodiversidade: Conceitos, práticas e desafios**. Bauru, SP: Canal 6 Editora, 2024.

OSTROM, Vicent, TIEBOUT, Charles M.; WARREN, Robert. The organization of government in metropolitan areas: A theoretical inquiry. **American Political Science Review**, n. 55, v. 4, p. 831-842, 1961.

OSTROM, Vicent. **Polycentricity – Part I, in Polycentricity and Local Public Economics**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1999.

OSTROM, Elinor. Polycentric Systems for Coping with Collective Action and Global Environmental Change. **Global Environmental Change**, n. 20, p. 550-557, 2010.

OSTROM, E. **Governing the commons: The evolution of institutions for collective action**. New York: Cambridge University Press, 1990.

PAIVA, Gisele Barbosa de; MELO, Juliana Aguiar de. Zoneamento Ecológico Econômico: Fundamentos e implementação no Brasil. In: XX ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, Belém-PA, 2023. **Anais [...]**. Belém, 2023.

SILVA, Luciana Villa Nova. **Promoção de bioeconomia da sociobiodiversidade amazônica: O caso da Natura Cosméticos S.A com comunidades agroextrativistas na região do baixo Tocantins no Pará**. 2020. 159 f. Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2020.

TORRES, Danielle Alencar Parente; SANTOS, Gilmar Santos. Contribuições da Embrapa para Construção da Governança da Bioeconomia no Brasil. In: Torres, Danielle Alencar Parente (ed.). **Bioeconomia: Oportunidades para o setor agropecuário**. Brasília, DF: Embrapa. p. 266-286, 2022.





ENSINO DE CIÊNCIAS VINCULADO AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dennis Dias Ribeiro^{1*}; Priscyla Cristinny Santiago da Luz²

¹Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: tchr.dias@gmail.com

Resumo: A pesquisa em questão foi voltada para a elaboração de estratégias de ensino e aprendizagem em ciências naturais, com o intuito de despertar o interesse do estudante em aprender um objeto de conhecimento, assim como promover a sensibilização a novas práticas sustentáveis, tanto em suas comunidades de origem quanto na escola. E teve por objetivo principal possibilitar aprendizagens sobre transformações químicas e práticas sustentáveis relacionadas com a reciclagem de óleo residual de fritura. O método utilizado foi uma Sequência Didática composta de 12 aulas em 5 etapas, envolvendo as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais propostas por Zabala e Arnau (2010). Como coleta e análise de dados, utilizamos um questionário de sondagem, um roteiro de atividades, anotações no diário de bordo, produção de material expositivo, exposição científica e um questionário avaliativo. Os dados coletados durante as 5 etapas, passaram pela análise descritiva e Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Acerca dos resultados obtidos, constatamos que a utilização da referida abordagem metodológica através de uma Sequência Didática, contribuiu significativamente para a associação das aprendizagens propostas em consonância aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, pois as questões socioambientais foram contempladas de modo que os estudantes foram sensibilizados a novas práticas sustentáveis. Portanto, pudemos evidenciar tanto a aprendizagem conceitual acerca do objeto de conhecimento transformações químicas, quanto as aprendizagens procedimental e atitudinal através da prática da reciclagem para produção de sabão e suas implicações positivas ao meio ambiente, como a diminuição da poluição, o que reforça a conformidade com as metas propostas pela Organização das Nações Unidas acerca dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Óleo. Sabão. Transformações Químicas.

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos de forma desenfreada e o destino dados de forma inadequada no ambiente são problemas que merecem destaque, visto que muitos não sabem como agir e alguns nem compreendem a importância de cuidar do meio ambiente. E de acordo com Gadotti (2010), a maneira como nos relacionamos com o ambiente precisa ser associada a uma consciência ecológica, de tal maneira que essa formação esteja ligada à educação.

Nesse entendimento, cabe à educação o papel de contribuir com a formação de pessoas críticas e com atitudes sustentáveis. Visto que o atual panorama é insustentável e precisa haver uma sequência lógica dos 5R's, a saber: primeiramente a Repensar nossas atitudes enquanto constituintes do meio, "Recusar" e, quando possível "Reduzir" o consumo desnecessário,





seguido da “Reutilização”, para depois a “Reciclagem”, o que mitiga a geração de resíduos e utilização dos recursos naturais (Layrargues, 2002).

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu artigo 2º: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (Brasil, 1999). E nesse sentido, compreendemos que a apropriação do saber é formada a partir de um pensamento complexo, que pode ser moldado a partir do diálogo e dos diversos saberes, como o científico e empírico, ou seja, quando o sujeito e sociedade compreendem seus lugares e suas relações no contexto socioambiental (Luz; Silva, 2020).

No que diz respeito à Educação Ambiental (EA) nas escolas, observa-se que os profissionais estão preocupados em transmitir os métodos de como cuidar do ambiente, despreocupados em ensinar os valores e atitudes que contribuirão para uma formação de atitudes ecologicamente corretas (Carvalho, 2006).

Nesse ínterim, faz-se necessário desconstruir compreensões limitadas e simplistas para edificar uma base crítica, ou seja, a questão ambiental não deve estar limitada a práticas de coleta seletiva ou reciclagem, mas que sejam implementadas ações efetivas da educação socioambiental, como sensibilizar os estudantes para repensar e atuar sobre as problemáticas ambientais em seus contextos.

Nesse entendimento, ter como ponto de partida a formação crítica do estudante, voltada para a questão da sustentabilidade, é um fator que possibilita dar mais amplitude na formação de valores socioculturais. No entanto, deve-se atentar aos modos como tais valores são atribuídos, pois a reciclagem tem aberto caminho para o consumismo desenfreado. “E para isso, faz-se necessário uma educação para a Era Planetária, ou seja, uma educação capaz de provocar mudanças nos hábitos dos indivíduos perante as necessidades socioambientais” (Luz; Silva, 2020, p. 135).

Acerca dessa sensibilização para a construção crítica de um cidadão comprometido com o meio ambiente, é importante frisar que as questões que envolvem a sustentabilidade associam-se diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pois de acordo com o exposto no Caderno Introdutório – Educação para o Desenvolvimento Sustentável na Escola - “a educação é considerada tema transversal a todos os ODS e uma estratégia essencial na busca de sua concretização” (Brasil, 2020, p. 11).





Partindo do exposto, a motivação desta pesquisa foi em trazer para o contexto educacional estratégias educativas que pudessem favorecer a formação de valores e novas atitudes por meio de uma Sequência Didática (SD) para o ensino de transformações químicas em turmas de ciências naturais do 6º ano do ensino fundamental, com o intuito de despertar o interesse do estudante em aprender um objeto de conhecimento, assim como promover a sensibilização a novas práticas sustentáveis.

Acerca da proposta de estudo, buscamos responder a seguinte questão norteadora: Quais aprendizagens conceituais, procedimentais, atitudinais e novas práticas ambientais de sustentabilidade podem ser desenvolvidas por meio de uma SD que aborda transformações químicas e os ODS, promovendo novas relações de sustentabilidade entre os estudantes?

Como objetivo geral, buscamos possibilitar aprendizagens sobre transformações químicas e práticas sustentáveis relacionadas com a reciclagem de óleo residual de fritura. E como objetivos específicos, a elaboração de uma SD sobre transformações químicas à partir da reciclagem do óleo, assim como sua análise e apontamento das aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais; e, estruturar um Guia de Orientação didática para os professores acerca da importância de novas práticas sustentáveis em consonância aos ODS.



2. METODOLOGIA

Esta pesquisa ocorreu por meio de um estudo de caso e foi estruturada a partir do referencial metodológico de uma SD proposta por Zabala e Arnau (2010). Acerca dos referenciais teóricos, a pesquisa foi embasada pela Educação Socioambiental por Luz e Silva (2020) e Educação ambiental crítica por Layrargues (2002), assim como, as metas propostas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2020).

O lócus do trabalho foi uma turma de 30 participantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal rural do município de Acará-PA. A escolha da turma se justifica pelo objeto de conhecimento abordado, transformações químicas. Assim como, a vivência na escola que levou o professor e pesquisador a identificar o problema ambiental do despejo irregular de óleo residual de fritura em rios e solos locais.

A pesquisa seguiu as orientações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Sendo aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Campus VIII – Marabá – UEPA, sob o parecer de número 6.261.917 em 25 de agosto de 2023.





Os dados coletados na pesquisa ocorreram em cinco etapas pré-estabelecidas na SD que ocorreu durante seis semanas consecutivas, composta de duas aulas semanais em um total de 12 aulas em 5 etapas (quadro 1), de modo que foi utilizado como método avaliativo: um questionário de sondagem, um roteiro de atividades, cartazes, domínio do conhecimento e um questionário avaliativo.

Para verificação dos dados, utilizamos Análise Descritiva e Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que ocorreu em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, o que possibilitou a inferência e interpretação dos resultados. Para manter o anonimato, optamos em identificá-los por discente de 1 a 30. A SD aplicada na pesquisa está descrita no Quadro 1:

Quadro 1: Sequência didática proposta.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
HABILIDADE	(EF06CI02): Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados.	
COMPETÊNCIAS	(3): Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza; (5): Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro.	
1ª ETAPA		
SONDAGEM E PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA	AULAS 1 e 2: Aplicação do questionário de sondagem individual. Na sequência, foram apresentadas figuras sobre o despejo de óleo e danos causados para geração de hipóteses e uma solução viável, como a produção de sabão. DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.	MÉTODO AVALIATIVO Questionário de sondagem.
ATIVIDADE PRÁTICA DE RECICLAGEM DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA	AULAS 3 e 4: As equipes seguiram um roteiro flexível para a produção de sabão e o professor propôs que as equipes anotassem todo o processo e as mudanças ocorridas. DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.	MÉTODO AVALIATIVO Roteiro de atividades.
3ª ETAPA		
RESULTADOS E DISCUSSÃO COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO	AULAS 5 e 6: Os grupos expuseram seus relatos sobre a produção de sabão, as evidências de transformações químicas e a relação com práticas sustentáveis, simultaneamente ao conhecimento científico abordado pelo professor. DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.	MÉTODO AVALIATIVO Resultados no roteiro e exposição oral.
4ª ETAPA		
PRODUÇÃO DE MATERIAL EXPOSITIVO	AULAS 7 e 8: Os grupos elaboraram cartazes sobre as etapas da produção de sabão, os problemas causados pelo despejo do óleo e a relação com as transformações químicas. DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.	MÉTODO AVALIATIVO Avaliação dos cartazes
5ª ETAPA		
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA		MÉTODO AVALIATIVO





	<p>AULAS 9, 10, 11 e 12: Os trabalhos foram apresentados por equipes e, na sequência, houve a conclusão com o questionário avaliativo individual.</p> <p>DURAÇÃO: 180 minutos ou quatro aulas.</p>	<p>Domínio do conhecimento e questionário avaliativo.</p>
--	--	---

Fonte: Dos autores (2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados foram discutidos a partir das relações de aprendizagens propostas por Zabala e Arnau (2010), a saber: conceituais, procedimentais e atitudinais.

Dentre as questões propostas no questionário de sondagem, destacamos a de número 1 que aborda o reconhecimento de quando se trata de uma transformação química ou física. Na verificação das alternativas de múltipla escolha, contabilizamos apenas 2 acertos de um total de 30 estudantes. O que nos mostrou baixa compreensão conceitual pelos estudantes, o que já era esperado, pois foi o primeiro contato com o objeto de conhecimento transformações químicas.

Contudo, durante o avanço nas etapas, os estudantes foram associando os conhecimentos empíricos aos conhecimentos científicos que o professor expôs de maneira dialógica, o que gerou aprofundamento acerca do referido objeto de conhecimento associado a prática de reciclagem de óleo residual de fritura para a produção de sabão.

De acordo com a LDB, o ensino não deve estar limitado ao repasse de conteúdos, mas precisa-se promover a formação de cidadãos ativos e críticos na sociedade, que compreendam a realidade de acordo com os saberes científicos (Brasil, 1996). Nesse ínterim, é importante que os estudantes estejam engajados em atividades que propiciem mudanças de hábitos para a promoção de atitudes sustentáveis que resultam em um equilíbrio do meio ambiente.

Dessa forma, foi possível apontar a aprendizagem conceitual que foi perceptível durante as interações escrita e oral, onde pode-se associar o conhecimento científico ao empírico evidenciado no cotidiano. O que está de acordo a relação ambiente e sociedade discutida por Luz e Silva (2020) que se baseia na interação harmônica entre o sujeito com o ambiente de forma que a dinamicidade dessa relação não comprometa a sócio biodiversidade.

Não obstante, verificamos a aprendizagem procedimental que ficou evidente, por exemplo, na questão de número 5 do questionário avaliativo, que tratou sobre o procedimento necessário para a reciclagem do óleo para fazer sabão. E dentre as respostas discursivas, 18 estudantes responderam com clareza e objetividade, como por exemplo o Discente 18: *A gente mistura água com soda e depois coloca o óleo. Depois coloca etanol e trigo, se for fazer sabão em barra.* Já os outros 12 estudantes responderam com algum tipo de lacuna, como por





exemplo, o Discente 30: *Sei que a gente usa óleo e coloca outras coisas e que fica quente, muda de cor e sai uma fumacinha.* O que nos mostra avanço em relação ao questionário de sondagem, pois foi perceptível a associação da prática com a teoria durante o decorrer das etapas.

Assim como as demais aprendizagens, a atitudinal também foi bem evidente, como pudemos observar na questão de número 7 que tratou acerca do que os estudantes pretendiam fazer a partir daquele momento. Então, constatamos que os 30 estudantes foram sensibilizados a incorporarem práticas sustentáveis em seus cotidianos, como por exemplo o Discente 24: *Vou fazer as coisas pra não poluir mais. Não vou mais jogar lixo no chão e na água e vou guardar o óleo.*”

Dessa forma, a relação de um objeto de conhecimento vinculado aos ODS, possibilitou uma educação crítica, o que contribui para a formação de cidadãos atuantes e comprometidos.

Em linhas gerais, pudemos constatar o avanço dos estudantes em todas as aprendizagens, conforme a evolução das etapas na SD.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa realizada foi possível verificar que os estudantes conseguiram compreender o conteúdo abordado, assim como, relacionar a técnica da reciclagem a uma atitude sustentável. Além do mais, constatamos sensibilização dos estudantes a partir de pequenas atitudes, como a não jogar lixo no ambiente, evitar queimadas e praticar a reciclagem do óleo, o que está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Portanto, salientamos que a SD vinculada as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, voltada a formação de novas práticas sustentáveis, geraram impacto positivo no processo de aprendizagem do estudante, pois despertaram o senso crítico que foi manifesto além dos muros da escola que antes era restrito apenas aos livros e conceitos científicos, mas agora são aplicados na prática e com uma sensibilização que antes não era evidenciada.





REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Lei 9.795/99 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Legislacao>>. Acesso em: 16 de setembro de 2024.

BRASIL. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: caderno introdutório** / editado por Tereza Moreira e Rita Silvana Santana dos Santos. – Brasília: UNESCO, 2020.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Pensar o ambiente: Bases filosóficas para a Educação Ambiental**. Brasília: UNESCO, Ministério da Educação, 2006, 244p.

GADOTTI, Moacir. **A carta da Terra na Educação**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010, 103p.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental**. Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, v. 3, 2002.

LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da; SILVA, Maria de Fátima Vilhena da. Fundamentos epistemológicos das práticas socioambientais. In: COSTA, Danielle Dias da [et al.]. **Educação em Ciências e Matemática na Amazônia: Percursos formativos, saberes e práticas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: Reconhecer e desvendar o mundo. **Série Ideias**, v. 28, p. 111-122, 1997.

ZABALA, Antoni; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: ARTMED, 2010.





INTERFACE ENTRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DE ESTUDOS RECENTES

Joel Wander Carneiro Palheta^{1*}, Diego Ramon Silva Machado²

¹Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Doutor em História das Ciências. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: joelwander18@gmail.com.

Resumo: O Ensino de Química Orgânica é marcado por alguns entraves na educação básica, tais como a falta de interesse dos alunos em aprender, dificuldade de aprendizado entre outros que, por vezes, são associados a figura do professor, o qual ministra as aulas de maneira tradicional com base na memorização de fórmulas e conceitos científicos. Nesse sentido, emerge como importante caminho para a superação desses desafios a contextualização baseada nos aspectos históricos da ciência. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica acerca da interface entre a História e Filosofia da Ciência e o Ensino de Química Orgânica considerando os trabalhos publicados em periódicos da área no período de 2014 até 2024 a fim de investigar as discussões propostas pelas produções acadêmicas relacionadas com a temática central. Neste estudo, procuramos compreender de que maneira podemos estabelecer relações acerca da temática proposta nas aulas de Química Orgânica a partir da leitura flutuante das obras científicas, seleção dos materiais e análise crítica. A partir dos dados observados, foi possível compreender que a História da Ciência deve estar articulada em todos os níveis de ensino, visto que auxilia o ensino de Química Orgânica de maneira a contribuir para aprendizagem dos alunos, despertando o interesse e engajamento pelo conhecimento científico. Conclui-se, portanto, que há diversas pesquisas importantes para a compreensão da temática central, mas que se deve analisar de forma crítica as informações para a inserção na prática educativa como estratégia de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: História da Ciência. Ensino de Química Orgânica. Revisão Bibliográfica.

1. INTRODUÇÃO

A Química Orgânica, é uma das grandes áreas da química bastante debatida na Educação Básica, a qual se dá mediante a memorização de fórmulas químicas, nomenclatura de compostos orgânicos e memorização de reações orgânicas permitindo, assim, o desinteresse dos alunos em aprender o conteúdo, uma vez que a aprendizagem se torna mecanizada e bem distante da realidade dos alunos (Coelho; Moreira; Afonso, 2018). Nesse viés, torna-se necessário a realização de pesquisas voltadas para uma educação inovadora que objetiva o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos de maneira crítica-reflexiva a partir de estratégias educacionais, como a utilização de materiais didáticos inovadores com o objetivo de despertar o interesse e engajamento dos alunos para aprender o conteúdo.





Diante disso, torna-se fundamental fazer a abordagem do conteúdo de Química Orgânica a partir da compreensão dos aspectos históricos importantes para o desenvolvimento da química, uma vez que conhecer a história da produção de conhecimento científico de uma determinada localidade e os aspectos sociais requer conhecer as relações construídas entre uma dada sociedade e o conhecimento científico (Gonçalves, 2017). A partir dessa reflexão, é possível entender que a dimensão conceitual abordada em sala deixa de ser abstrata e passa a tornar-se significativa para o processo formativo dos alunos, os quais poderão visualizar os conteúdos de Química Orgânica com um olhar mais crítico e reflexivo.

Diante das dificuldades dos alunos na compreensão do conteúdo de Química Orgânica e o distanciamento entre o conteúdo e os aspectos históricos que são fundamentais para a compreensão dos saberes científicos, preocupa-se em realizar uma pesquisa bibliográfica acerca da interface entre a História da Ciência (HC) no Ensino de Química Orgânica em periódicos da área no período de 2014 a 2024, a fim de investigar as produções acadêmicas relacionadas à temática central. A escolha pelo método de pesquisa foi feita mediante ao interesse em investigar fontes de publicação de trabalhos acadêmicos mais próxima da área estudada com o intuito de obter resultados expressivos para serem debatidos posteriormente.

2. METODOLOGIA

O estudo proposto é classificado como uma pesquisa de abordagem qualitativa, definida por Gil (2002) como sendo um método de investigação científica que tem por objetivo analisar de modo subjetivo fenômenos sociais, bem como visa identificar problemas que não são levantados em pesquisas quantitativas. Somado a isso, Minayo (2014) advoga que essa pesquisa trabalha com o universo de significados, valores e crenças que são fundamentais para compreensão da totalidade dos fenômenos e suas especificidades.

Ademais, optou-se pela pesquisa bibliográfica, uma vez que pode ser desenvolvida a partir de material já redigido em artigos e livros científicos, proporcionando ao pesquisador uma gama de informações que podem ser filtradas e analisadas criticamente (Gil, 2002). No entanto, o autor aponta que esse tipo de pesquisa deve ser realizado com base em uma análise e leitura crítica dos materiais para evitar a multiplicação de possíveis erros do material redigido.

No primeiro momento, foram realizadas buscas de produções científicas no idioma português do Portal de Periódicos da CAPES tanto de obras primárias quanto secundárias.





Nesse sentido, buscou-se analisar contribuições acerca da interface entre a HC no Ensino de Química Orgânica levando no período de 2014 até 2024.

Para tanto, as buscas realizadas tiveram como filtro a palavra-chave História da Ciência no Ensino de Química Orgânica e no Ensino de Ciências totalizando 19 artigos. No entanto, optou-se por selecionar os trabalhos de maior relevância para a temática abordada. Quanto ao critério de inclusão, optou-se pelos seguintes pontos: **i)** apresentar contribuições significativas para o Ensino de Química Orgânica; **ii)** apresentar semelhanças quanto à abordagem de um determinado conteúdo de orgânica e suas contribuições para a aprendizagem dos alunos; e **iii)** apresentar originalidade, isto é, se o trabalho é uma publicação inédita. Assim, os dados selecionados podem ser visualizados na Quadro 1.

Quadro 1: Artigos selecionados do Portal de Periódicos da CAPES.

Autoria (ano)	Título da obra
Lima (2023)	Análise das contribuições das pesquisas em História e Filosofia da Ciência para o Ensino de Química Orgânica na literatura em ensino de química de 2012 a 2022.
Raupp <i>et al.</i> (2021)	Uma breve história da estereoquímica: da negação à legitimação
Coelho, Moreira e Afonso (2018)	A ciência nos perfumes: atribuindo significados à Química Orgânica através da história da temática
Santos e Luca (2014)	“Os botões de Napoleão”: moléculas de glicose e ácido ascórbico contextualizada química e biologicamente

Fonte: Dos autores (2024).

No segundo momento, foram realizadas as análises e discussão dos apontamentos científicos mediante as seguintes etapas: **i)** leitura flutuante do material; **ii)** seleção das obras consultadas; e **iii)** análise dos dados para levantamento das discussões. Os dados foram analisados de acordo com os seguintes critérios: **i)** leitura crítica dos materiais a fim de identificar as informações e os dados; **ii)** verificar as relações entre eles e com o tema proposto pelo autor (Prodanov; Freitas, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Lima (2023), é fundamental refletirmos a HC como um objeto de estudo bem definido e com uma ampla área de conhecimento a ser absorvida, configurando-se como uma área bem definida de conhecimento, com objetos e métodos próprios de investigação o que resulta em uma área de estudo que conecta os diferentes pontos das Ciências de maneira





interdisciplinar. Somado a isso, Raupp *et al.* (2021) contribui que, embora a articulação entre a HC e a educação científica seja importante, isso não ocorre na prática ou ocorre de maneira superficial. Nessa concepção, é fundamental que a utilização dessa ferramenta no ensino seja feita de maneira significativa, considerando seus aspectos estruturais.

Além disso, a inserção da HC no ensino de Ciências corrobora para a formação de um cidadão crítico e reflexivo, uma vez que desperta o interesse dos discentes no aprofundamento dos conceitos científicos, a partir do levantamento de reflexões importantes sobre a Ciência e suas relações com a sociedade. Segundo Gonçalves (2017), a inserção dessa ferramenta na sala de aula pode contribuir para a formação de um cidadão crítico e reflexivo frente às demandas da sociedade, já que esse entendimento favorece a criação de um ambiente de aprendizagem dinâmico, interessante e motivador. Portanto, torna-se essencial o uso dessa ferramenta.

No que se refere a interface entre a HC e o Ensino de Química Orgânica, compreende-se que ela auxilia no processo de aprendizagem dos conteúdos, visto que a História da Ciência permite um melhor aprendizado do aluno, uma vez que a linguagem científica é pouco explorada e, portanto, algumas expressões próprias da Química Orgânica não conseguem ter uma representação adequada, o que sugere interpretações equivocadas. De acordo com Lima (2023), um dos desafios na educação básica ao se falar em Química Orgânica é o aluno associá-la apenas a estruturas, fórmulas e regras de nomenclatura, esquecendo o papel que realmente exerce no mundo em que vivemos.

De acordo com Santos e Luca (2014), o ser humano tem a capacidade de construir diferentes significados a partir de linguagens científicas propostas que alteram cenários ao fazer ciência, bem como consideram que o entendimento científico é construído socialmente pelos indivíduos, no qual muda à medida que novas relações sociais são propostas. Dessa forma, é fundamental colocar o indivíduo em contato direto com sua realidade vivenciada, explorando as diversas possibilidades de aprimoramento dos conceitos científicos oriundos da educação química sob a perspectiva histórico-social.

Aliado a essa perspectiva, devemos compreender que a HC aliada a educação científica devem estar presentes em todos os níveis de ensino. Para Guerra e Moura (2022), a HC não se limita apenas na abordagem dos episódios históricos e nomes de importantes cientistas para a constituição da química moderna, mas sim como parte integrante da sociedade no seu processo estrutural. Desse modo, a abordagem em sala de aula deverá englobar o sentido Histórico da Ciência e da Tecnologia, entendendo o seu papel nas relações sociais em diferentes épocas.





4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interface com a HC melhora a compreensão de conceitos complexos da Química Orgânica, aproximando-os da realidade dos alunos. Somado a isso, compreende-se que a interface desmistifica a ideia de que os saberes científicos são estáticos e imutáveis ao passo que possibilita a valorização dos conteúdos como parte integrante da sociedade, demonstrando aos alunos a importância de estudar determinado conteúdo, visto que está presente na sua realidade. Assim, essa proposta é uma estratégia significativa para o ensino e a aprendizagem. Portanto, a utilização da HC no Ensino de Química Orgânica pode ser entendida ao longo das pesquisas realizadas como uma proposta de ensino eficaz quanto à implementação em sala de aula, visto seu caráter interdisciplinar e inovador.

REFERÊNCIAS

COELHO, M. M. P.; MOREIRA, M. D.; AFONSO, A. F. A ciência nos perfumes: atribuindo significados à Química Orgânica através da história da temática. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 17, p. 109-123, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, E. A. A filosofia da ciência e a didática da ciência na formação de professores. In: **Anais do IV Congresso Nacional de Educação**, 2017.

GUERRA, A.; MOURA, C. B. História da Ciência no ensino em uma perspectiva cultural: revisitando alguns princípios a partir de olhares do sul global. **Ciênc. Educ.**, v. 28, 2022.

LIMA, R. A. **Análise das contribuições das pesquisas em História e Filosofia da Ciência para o ensino de Química Orgânica na literatura em ensino de Química de 2012 a 2022**. 2023. 55 f. TCC (Graduação em Licenciatura em Química) - UFPE, Caruaru, 2023.

MINAYO, M. C. S. (Org). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14 ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAUPP, D. T.; GALDINO, N. M.; PINO, J. C.; EICHLER, M. L. Uma breve história da estereoquímica: da negação à legitimação. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 24, p. 2-18, 2021.

SANTOS, S. A.; LUCA, A. G. “Os botões de Napoleão”: moléculas de glicose e ácido ascórbico contextualizadas química e biologicamente. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 9, p.107-122, 2014.





O ENSINO DO EFEITO DOPPLER POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Ana Beatriz Nascimento da Silva^{1*}, José Fernando Pereira Leal²

¹Graduação em Licenciatura em Física. Centro Educacional Semente do Saber.

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará (PPGEECA / UEPA).

*E-mail: anasilva202333@gmail.com

Resumo: Este trabalho consiste no estudo da experimentação para uma aprendizagem significativa por meio da utilização da Robótica Educacional para o estudo do Efeito Doppler em uma turma de 2º ano de duas escolas públicas de Castanhal-PA, partindo da premissa de que a sociedade está em constante evolução e cada vez mais tecnológica e o ensino precisa ser repensado para essa nova realidade. Assim, o objetivo é analisar a importância da experimentação para que o conteúdo de Efeito Doppler seja consolidado de maneira leve e significativa, utilizando a Robótica como recurso, pois é constantemente verificada a lacuna que a não utilização do experimento proporciona aos estudantes. Nesse sentido, foi realizada uma oficina com uma abordagem quali-quantitativa, dividida em duas etapas de um conteúdo ainda não estudado pelas turmas. A etapa 1 teve como foco a apresentação dos conhecimentos instrumentais e a introdução à ondulatória, enquanto a etapa 2 visou à apresentação do Efeito Doppler e dos recursos. Utilizou-se, então, a Sala de Aula Invertida como metodologia ativa para o desenvolvimento das atividades, a Teoria da Aprendizagem Significativa como base teórica, e plataformas digitais como Tinkercad, Arduino IDE e *Google Classroom*. Os dados foram coletados por meio de questionários e do Diário de bordo pessoal dos autores, e tratados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (1977). Ao longo da aplicação da oficina, foi possível perceber o interesse dos alunos em manusear os artefatos robóticos e conhecer o Arduino, demonstrando sempre o interesse em ver o recurso e como este ajudaria na sua compreensão. Em suma, como resultado, obtiveram-se evidências de entendimento dos conceitos propostos e a consideração de que a oficina e os recursos apresentados contribuíram para a formação dos estudantes a respeito do conhecimento do Efeito Doppler.

Palavras-chave: Ensino de Física. Efeito Doppler. Robótica Educacional.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o bom uso da prática no ensino de Física torna seu estudo atraente, potencializando o aprendizado, mas nem sempre é possível trabalhar a parte prática do conteúdo nas aulas, devido aos impasses no cotidiano escolar que impedem a realização dessas experiências. É neste cenário que a Robótica Educacional (RE) se torna uma alternativa viável e com ótimo custo-benefício para suprir essa falta de prática na sala de aula, sendo de fácil manuseio e de pequeno porte. Nesse sentido, a escolha do tema se deve à potencialidade que a RE tem para auxiliar o ensino prático de Física, complementando o estudo teórico e proporcionando ao aluno uma aprendizagem significativa.





Com essa premissa por base, este trabalho objetiva analisar a utilização da experimentação no ensino de Física por meio da aplicação da Oficina de ensino do Efeito Doppler em escolas públicas, onde se busca discutir a aprendizagem dos alunos com o uso de recursos montados com Arduino, que exemplificam o fenômeno ondulatório - que ocorre quando há uma mudança na frequência de ondas percebida por um observador, devido ao movimento relativo entre a fonte e o observador. Sendo este um conceito dinâmico, o uso da experimentação para que este possa ser visualizado é muito mais interessante no ensino.

Trata-se de uma pesquisa de caráter quali-quantitativo, que possibilita "uma análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante métodos qualitativos"(Schneider; Fuji; Corazza, 2017, p. 570), com dados coletados por meio de questionários com perguntas abertas e fechadas e por meio de observação dos participantes, registrados em diário de bordo. A análise se baseia na análise de conteúdo de Bardin (1977) para as perguntas abertas e fechadas, complementada com a apresentação de gráficos no caso das perguntas fechadas.

2. METODOLOGIA

As etapas da oficina buscaram utilizar a Sala de Aula Invertida junto à Teoria de Aprendizagem Significativa e plataformas virtuais supracitadas, que proporcionaram o ambiente para a disponibilização dos materiais da Oficina aos participantes de maneira *online*, tendo como recurso central a RE.

A etapa 1 trata de conceitos e conteúdos para introduzir a proposta e apresentar os instrumentos presentes na intervenção, tendo por objetivo a apresentação do *Arduino* como ferramenta da RE, ressaltando as possibilidades que são abertas com o seu uso no processo de ensino-aprendizagem de Física. Neste momento inicial, os alunos são apresentados aos conceitos físicos introdutórios de ondulatória, à RE, à Automação e a conceitos relacionados, e fazem a montagem prática como conclusão dos conhecimentos instrumentais da Oficina, fazendo a montagem de circuitos-base, como o representado na Figura 1.



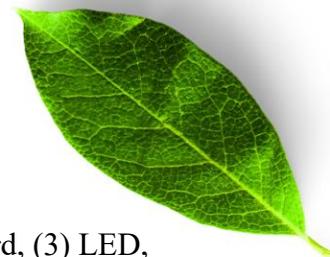
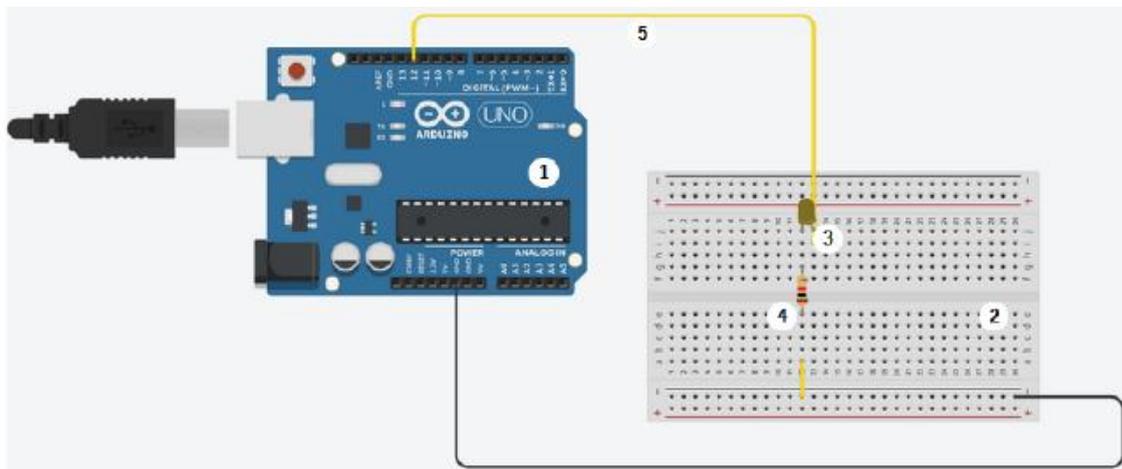


Figura 1: Circuito-base composto por (1) Arduino UNO R3, (2) Protoboard, (3) LED, (4) Resistor de 1k ohm e (5) Jumpers.

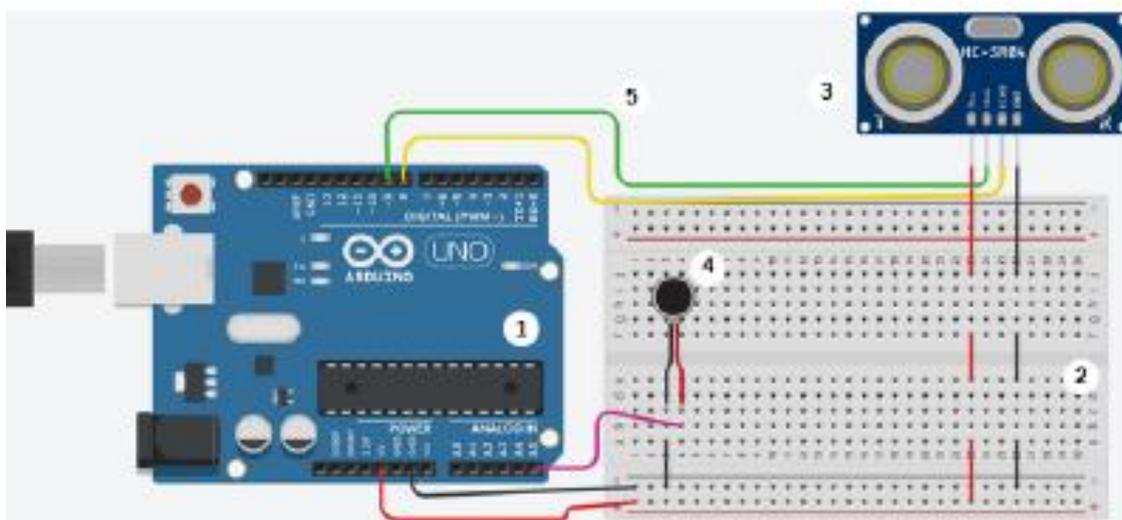


Fonte: Dos autores (2024).

A Etapa 2 adentrou o Efeito Doppler e os recursos utilizados na experimentação. O exemplo escolhido para a discussão foi o do som da sirene da ambulância, por ser comum no cotidiano dos estudantes, tendo como fechamento a apresentação de dois protótipos que demonstram de maneira adaptada o Efeito Doppler aos participantes da pesquisa.



Figura 2: Recurso 1 composto por (1) Arduino UNO R3, (2) Protoboard, (3) Sensor ultrassônico HC-SR04, (4) Motor de vibração (Vibracall 1027) e (5) Jumpers.

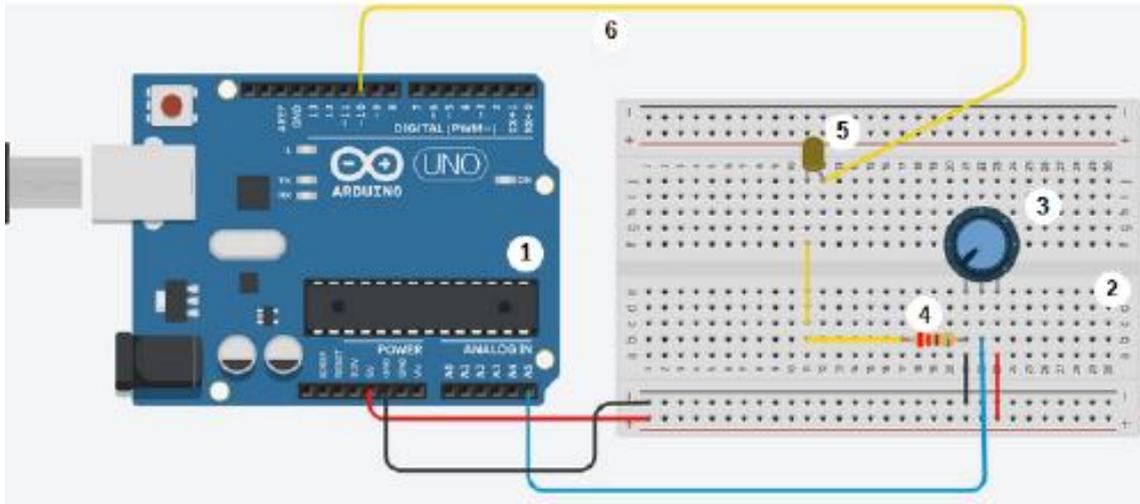


Fonte: Dos autores (2024).





Figura 3: Recurso 2 composto por (1) Arduino UNO R3, (2) Protoboard, (3) Potenciômetro de 20k; (4) Resistor de 220 ohm, (5) LED e (6) Jumpers.



Fonte: Dos autores (2024).

O recurso 1 tem a ideia de automação e foi projetado com a ideia de transformar som em vibração, visto o exemplo do fenômeno utilizado ser o da sirene da ambulância. O intuito então é utilizar um sensor ultrassônico HC-SR04 para detectar a distância do objeto e assim passar a informação para o motor de vibração que traduz no seu tempo entre uma vibração e outra: quando o obstáculo está longe o intervalo de tempo entre uma vibração e outra é maior, em contrapartida, quando o obstáculo está mais perto do sensor o intervalo de tempo entre as vibrações é bem menor e se reduz mais à medida que o objeto se aproxima.

O recurso 2 já apresenta uma exemplificação mais manual, pois a ideia deste outro circuito é transformar a ideia de som da sirene da ambulância em energia luminosa; dessa forma quando a ambulância estiver se aproximando o potenciômetro é manualmente regulado para que a resistência diminua, permitindo assim que haja uma passagem maior de corrente elétrica e a intensidade luminosa do LED aumente, e, de maneira análoga, quando a ambulância se afasta, o potenciômetro é regulado de maneira que haja o aumento da resistência e a diminuição do fluxo de corrente elétrica, fazendo com que o LED tenha seu brilho reduzido, exemplificando a menor frequência de energia sonora que chega ao LED.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

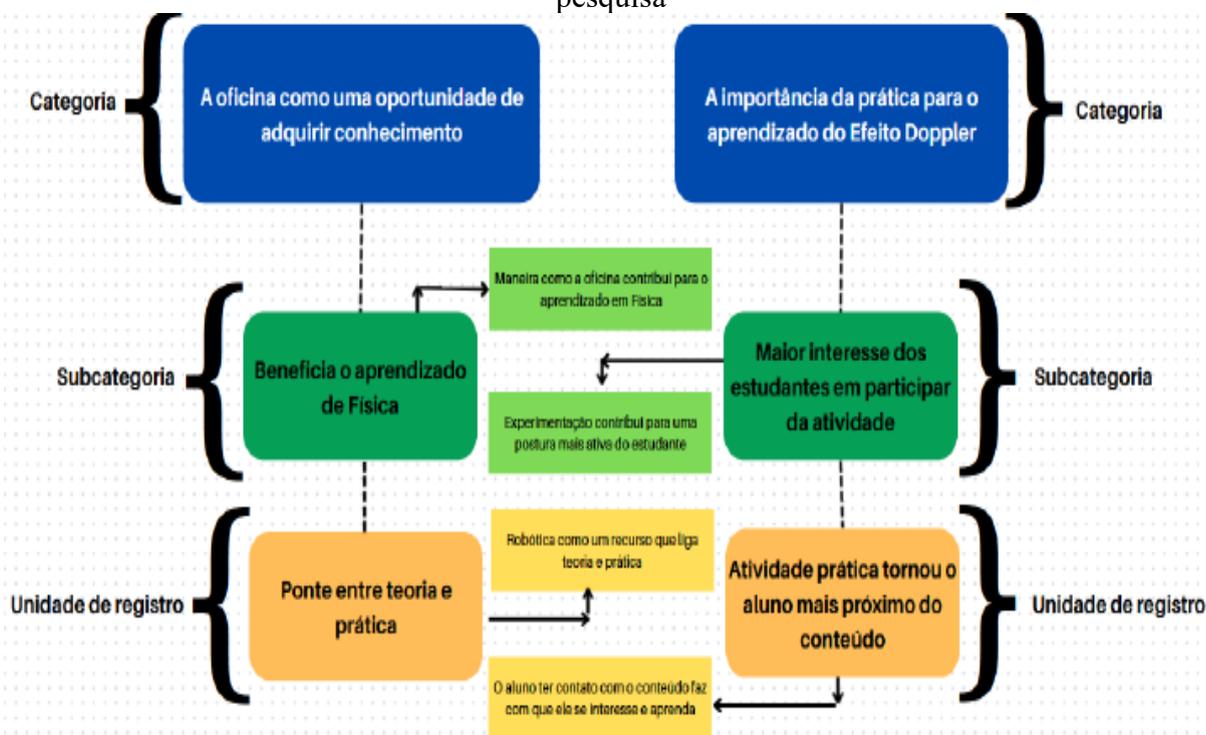
As fontes de coleta de dados foram tratadas por meio do método de Análise de conteúdo de Bardin (1977). Desse modo, os resultados foram divididos em duas categorias, conforme a





Figura 4. A primeira categoria demonstra como a ideia de oficina contribuiu para o alcance dos objetivos, visto que a Aprendizagem Significativa tem o perfil do estudante como um aluno ativo, e a segunda categoria exprime dados de como o espaço da prática contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem.

Figura 4: Apresentação das categorias, subcategorias e unidades de registro da pesquisa



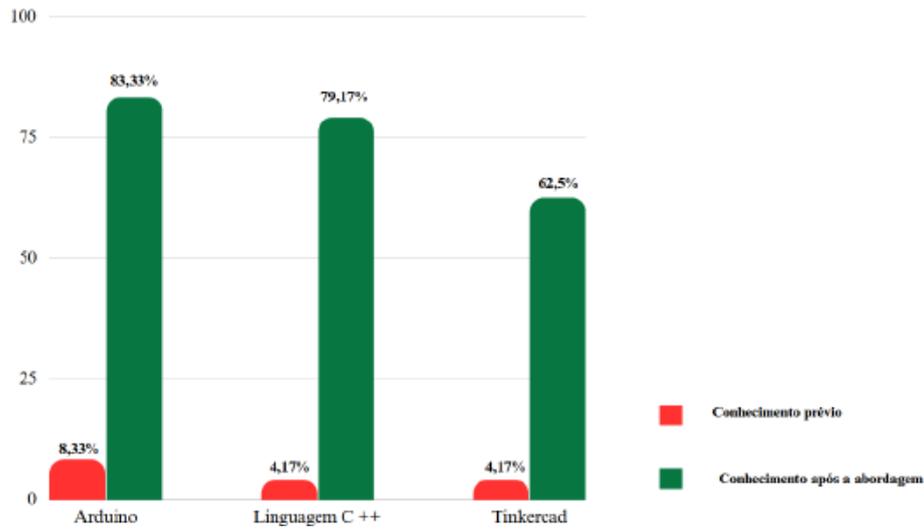
Fonte: Dos autores (2024).

Na primeira categoria, intitulada “A oficina como uma oportunidade de adquirir conhecimento”, pode-se perceber, por meio de respostas, interesse e curiosidade a respeito das ferramentas e como seria o recurso criado. Nesse sentido, a ideia de Oficina funciona como ponte entre o conhecimento teórico e o prático por meio de aparatos tecnológicos, pois "não é incomum ouvir de professores a afirmativa que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas que estão em pauta"(Giordan, 1999, p. 1). A Figura 5 apresenta um gráfico que ilustra o quanto os alunos conheciam das ferramentas utilizadas antes da oficina e o que foi entendido após.





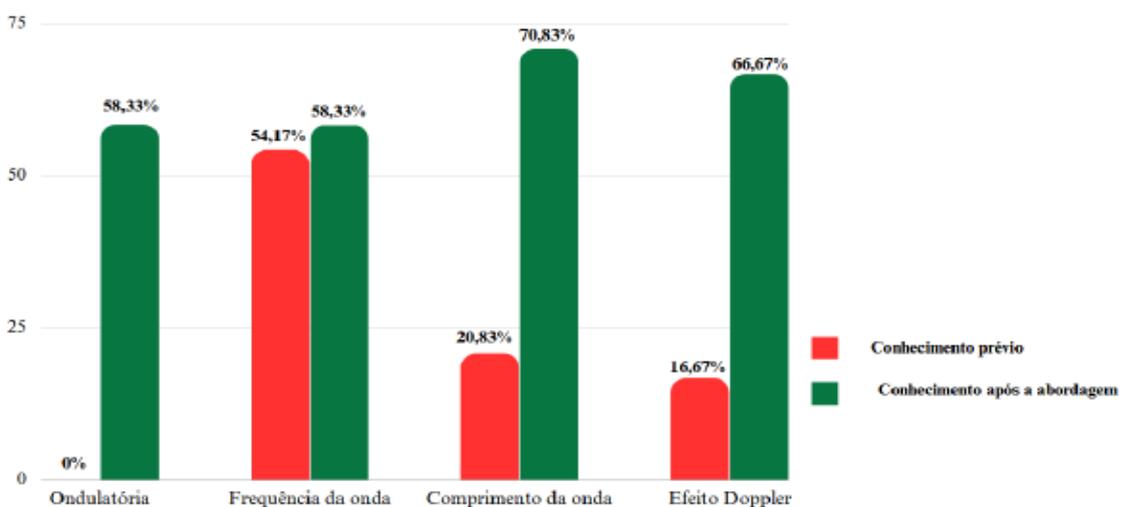
Figura 5: Percentual de conhecimento dos alunos antes e depois da oficina a respeito dos conhecimentos instrumentais.



Fonte: Dos autores (2024).

Já na segunda categoria, intitulada “A importância da prática para o aprendizado do Efeito Doppler”, foi possível perceber que durante todas as fases de aplicação foi muito evidente a ânsia pela prática e uso do instrumento, pois a experimentação desperta isto entre os alunos (Giordan, 1999). Então, apesar de nunca terem estudado Ondulatória, tinham domínios sobre alguns conceitos mais comuns. Assim, a figura 6 apresenta o conhecimento dos participantes antes e após a prática.

Figura 6: Relação entre o que o conhecimento prévio dos alunos e o que foi assimilado depois da prática.



Fonte: Dos autores (2024).





De acordo com (Giordan, 1999), professores defendem que a experimentação intensifica a capacidade de aprendizado devido ao envolvimento dos alunos no conteúdo que está sendo manipulado. Sendo assim, a experimentação foi capaz de tornar o assunto mais simples para os participantes, que alegaram não ter quase nenhum conhecimento em Física e puderam acompanhar o desdobramento da oficina, aprendendo melhor, pelo fato do recurso ter "facilitado ao máximo" o assunto, e que este ajuda a "compreender ao máximo" o fenômeno que apresenta, e que esta é necessária na aprendizagem, sendo "mais rápido de absorver do que na aula tradicional", de acordo com falas dos participantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da tecnologia no ensino promove uma maior disposição e empolgação dos estudantes a ter contato com experimentos e a operar os materiais para entender o recurso, para assim alcançar uma aprendizagem significativa. Com isso, o Efeito Doppler exemplificado com o uso dos recursos da RE foi importante para o aprendizado dos estudantes porque foi a junção da experimentação, normalmente a parte preferida dos alunos por fugir da concepção da imagem matemática da Física, e a tecnologia, área tão presente na vida dos estudantes.

Com isso, é nítido a importância da experimentação por meio da RE para que o aluno possa visualizar o que está sendo estudado. Os dados como resultados deste trabalho apresentam uma alta taxa de compreensão dos alunos de um assunto que ainda não havia sido estudado, o que permite analisar que a experimentação por meio de um aparato tecnológico no âmbito da Robótica Educacional pode alavancar o ensino de Física, utilizando uma didática pouco densa e eficaz. Portanto, este trabalho enfatizou a importância da prática por meio da experimentação do Efeito Doppler com o uso do arduino, assim mostrando que a experimentação é de suma importância para o estudo teórico contribuindo para a captação de atenção e maiores possibilidades de compreensão do fenômeno ondulatório.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. **São Paulo: Edições 70 Brasil**. [S.l.: s.n.], 1977.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43–49, 1999.

SCHNEIDER, E M; FUJII, R A X; CORAZZA, M J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **RPQ**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.





ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA PARA AULAS DE BOTÂNICA

Mirta Cecília Pinheiro de Carvalho^{1*}, France Fraiha-Martins²

¹Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas. Secretaria Municipal de Educação de Tailândia -PA.

²Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará (UFPA).

*E-mail: mirtinha1286@hotmail.com

Resumo: Este material apresenta o resumo expandido do produto educacional “ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO NO ENSINO DE BOTÂNICA: uma proposta docente para a educação básica” desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - PPGDOC da Universidade Federal do Pará- UFPA. Concebido da dificuldade real e compartilhada entre docentes da educação básica em ministrar a temática “botânica” nas aulas de ciências, buscamos evidenciar a potencialidade da abordagem híbrida rotação por estação como uma proposta de ensino que torne a aprendizagem desse componente curricular mais dinâmico e próximo a realidade dos alunos. Alicerçado na experiência vivenciada, por uma das autoras, ao desenvolver a proposta em uma escola pública de ensino fundamental em um contexto de precariedade de recursos computacionais disponíveis, o material aborda os desafios e momentos de superação experienciados no percurso docente em contexto adverso, desde a produção até a execução da prática de ensino, bem como suas contribuições, em termos conceituais, a nível de formação docente e sobre o uso de tecnologias digitais em aulas de ciências. Assim, na busca de sistematizar o estudo, o resumo foca na descrição da prática de ensino, da sua concepção teórico metodológica ao planejamento e execução da proposta. Objetivamos, com este material, compartilhar como o uso de tecnologias vem provocando mudanças significativas nos espaços, nas ações e relações que se estabelecem em sala de aula, contribuindo para que o docente atribua novos sentidos ao uso de tecnologias digitais, em aula. Desse modo, trataremos como a proposta metodológica na perspectiva do uso de tecnologias digitais promove novas compreensões sobre o nexos entre educação e tecnologia, modificando as relações sociais e o cenário educacional e podem constituir-se em fonte de inspiração e incentivo a outros docentes para que possam vir a desenvolver propostas híbridas sobre essa e outras temáticas, ainda que em contextos de atuação menos favorecidos tecnologicamente.

Palavras-chave: Professores de Ciências. Ensino de Botânica. Tecnologias Digitais.

1. INTRODUÇÃO

Por meio dos aportes teóricos de (Assmann, 2000; Kenski, 2013; Prensky, 2010) entre outros, o produto aborda discussões sobre a inserção de tecnologias digitais na educação, retratando as transformações no ambiente escolar, em especial no papel da escola, do professor e do aluno, fomentando novas compreensões sobre o nexos entre educação e tecnologia e como essas ferramentas modificam as relações sociais e o processo de ensino-aprendizagem.





Alicerçado em Coll, Mauri e Onrubia (2010) o material enfatiza o protagonismo docente e a mediação da aprendizagem, sendo o docente o orientador do aluno no uso da ferramenta tecnológica para busca da informação e produção do conhecimento. Em relação ao discente o material realça o protagonismo e a aprendizagem significativa a partir das possibilidades de exploração do conhecimento e informação resultantes do uso das tecnologias digitais (Peixoto, 2020).

Fundamentado nos autores Horn e Staker (2015) e Bacich, Neto e Trevisani (2015) que apresentam os quatro modelos de ensino híbridos propostos: “ROTAÇÃO”, “FLEX”, “Á la CARTE” e “VIRTUAL ENRIQUECIDO”, o produto foca no modelo rotação, no qual em sala de aula, os alunos alternam-se entre as atividades de aprendizagem com um roteiro fixo, ou a critério do professor e para o qual existem as propostas “rotação por estação”, “laboratório rotacional”, “sala de aula invertida” e “rotação individual”. Seguindo Bacich *et al.* (2015), foram produzidas diferentes atividades sobre a temática botânica e associadas às tecnologias digitais para serem executadas a cada estação. Dispostos nas estações de estudos, os discentes realizam tarefas individuais e coletivas e em pelo menos umas das estações devem estar envolvidos com uma atividade on-line. Após um tempo determinado os alunos revezam até que todos passaram por todas as estações (Figura 1).

Figura 1 Modelo Rotação por Estação.



Fonte: Carvalho, Fraiha-Martins (2021).

2. METODOLOGIA

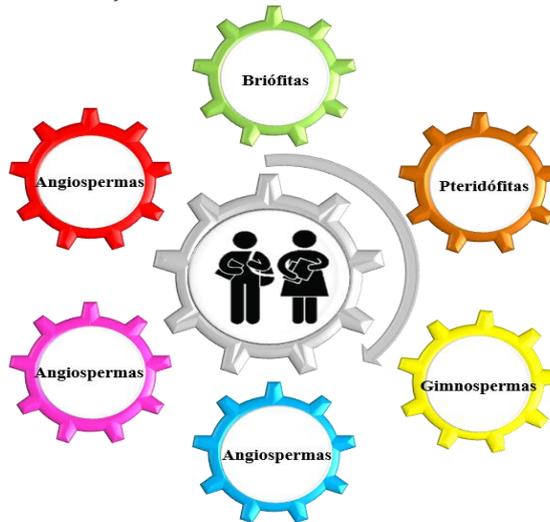
Seguindo o critério de classificação biológica e identificação dos componentes das plantas foram produzidas 06 estações com temas específicos e um roteiro de atividades. As estações envolveram aos 04 grupos evolutivos: Briófitas estação verde, Pteridófitas estação marrom, Gimnospermas estação amarela e para as Angiospermas, maior grupo botânico,





estação azul com foco no caule e raiz; estação rosa com foco na folha e flor e a estação vermelha com foco no fruto e semente. (Figura 2).

Figura 2: Estações de estudo sobre a temática botânica.



Fonte: Carvalho, Fraiha-Martins (2021).

A proposta de ensino foi planejada para a carga horária de três (03) aulas semanais, prevista na disciplina de ciência para o 7º ano nas salas regulares. Para acompanhar a participação e a rotação discente, foram criados pelos próprios alunos 06 grupos de trabalho que por meio de sorteio foram direcionados às estações. Buscando trabalhar toda a unidade botânica em 06 semanas, a cada semana os grupos mudavam de estação assumindo assim uma nova disposição de estudo não sequencial. A rotação dos grupos pelas estações ocorreu conforme (Figura 3).

Figura 3: Início das atividades e rotação dos grupos de trabalho nas estações.



Fonte: Carvalho, Fraiha-Martins (2021)





3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as proposições narrativas que emergiram no processo analítico da pesquisa que originou o produto educacional, o material evidencia que ao diversificar as fontes de informação como estratégia motivadora à aprendizagem, com foco no processo rotacional das estações, a proposta de ensino fomenta a autonomia discente em relação a própria aprendizagem. Nesse cenário ao rotacionar pelas estações, ainda que de modo não sequencial, é possível perceber que os alunos conseguem identificar as características gerais que diferenciam os grupos vegetais e interpretá-las como parte de um processo evolutivo desses seres vivos. Sob esse aspecto, Freitas, Menten e Oliveira (2012) afirmam que as abordagens sobre botânica precisam desenvolver nos alunos a capacidade de identificar o processo evolutivo, dinamizando assim o aprendizado e superando a fragmentação do conhecimento.

Sob o aspecto docente o material possibilita que o professor atribua novos sentidos ao uso de tecnologias digitais em aula, e compreenda a prática planejada como ponto inicial para uma reflexão sobre a própria prática (Esteban; Zaccur, 2002). Para Ludke e Cruz (2005) a reflexão sobre a prática permite que o docente produza significado e conhecimento transformando suas práticas escolares. Assim, a proposta de ensino de botânica em rotação por estações estimula a autonomia e autoria docente no planejamento das atividades e seleção das tecnologias, e propicia o desenvolvimento de atitudes mediadoras voltadas a produção do conhecimento e a orientação aos discentes nas aulas de ciências.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estimular a criação de materiais de estudo e atividades diversificadas como estratégia motivadora a aprendizagem discente, a proposta de ensino com foco nas estações possibilita ao docente experienciar o protagonismo que não está vinculado a modificações no conteúdo em si, mas a forma de ensinar que precisa ser mais ativa, mais centrada no aluno (SCHNEIDER, 2015). O protagonismo docente exige iniciativa para selecionar e planejar metodologias diferenciadas, adequando-as ao seu contexto de vivência, o que demanda flexibilidade e criatividade para superar os desafios, em especial em contextos de atuação menos favorecidos tecnologicamente.

Ao assumirem independência na resolução das tarefas, organizando suas próprias ideias, conclusões e aplicação de conhecimentos em situações específicas, os discentes tornam-se autores e condutores de seu processo formativo (Prete, 2000). Desse modo, podemos concluir





que a rotação por estação estimula o protagonismo discente, pois a partir de atividades que incentivam o debate de ideias, os alunos passam a utilizar sua própria linguagem na sistematização e construção do conhecimento (Columina; Onrubia, 2004).

Nesta direção, direção o produto educacional constitui-se em fonte de inspiração e incentivo a outros docentes da educação básica para que possam vir a desenvolver propostas híbridas, vivenciando assim novas formas de ensinar ciências, sendo esta proposta uma alternativa para propiciar a aprendizagem significativa de conteúdos botânicos. Para uma leitura na íntegra do produto educacional, o material se encontra disponibilizado na plataforma educapes, link do repositório <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/699577>, e também disponível na plataforma google sites no endereço eletrônico <https://sites.google.com/view/educacaoemciencias/p%C3%A1gina-inicial>

REFERÊNCIAS

ASSMANN, Hugo. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v.29, n. 2, p. 7-15, 2000.

BACICH, Lilian. NETO, Adolfo Tanzi. TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

COLL, César. MAURI, Teresa. Onrubia, Javier. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação. In COLL, César. MONEREO, Carles (Orgs.). **Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COLOMINA, Rosa. ONRUBIA, Javier. Interação educacional e aprendizagem escolar: a interação entre alunos. In COLL, César. MARCHESI, Álvaro. Palacios, Jesús (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ESTEBAN, Maria Teresa. ZACCUR, Edwiges. **Professora Pesquisadora: Uma prática em construção**. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FREITAS, Denise de. MENTEN, Maria Luiza Machado. OLIVEIRA, Maria Helena Antunes de (Orgs.). **Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio**. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2012.

HORN, Michael B. STAKER, Heather. **Blended: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 3ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.





LUDKE, Menga. CRUZ, Giseli Barreto da. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 81-109, maio/agosto. 2005.

PEIXOTO, Anderson Gomes. **Formação de professores para a cultura digital**: mediação pedagógica com as tecnologias digitais da informação e comunicação em oficinas de ensino. 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) -Universidade de Brasília, Brasília. 2020.

PRENSKY, Marc. O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula. **Conjectura: Filosofia e educação**, v. 15, n. 2, p. 201-204, maio/agosto. 2010.

PRETI, Oreste. **A aventura de ser estudante**: A leitura produtiva. Vol II. 2ª ed. Cuiabá, MT: EdUFMT, 2000.

SCHNEIDER, Fernanda. Otimização do espaço por meio do modelo de ensino híbrido. In BACICH, Lilian. NETO, Adolfo Tanzi. TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). **Ensino Híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.





PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO TEMA “O FENÔMENO DAS MARÉS” POR MEIO DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro^{1*}, Elizabeth Orofino Lucio²,
Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida³

¹Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas. Secretaria de Educação do Pará (SEDUC).

²Doutora em Educação. Universidade Federal do Pará (UFPA).

³Doutora em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental.

*E-mail: dayanenegraocarvalho@gmail.com

Resumo: O presente texto faz parte de uma pesquisa de doutoramento e teve como objetivo avaliar uma sequência de atividades sobre o fenômeno das marés, desenvolvida por meio da educação CTS, e como ela contribui para o letramento científico e em língua materna de estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Para atingir este objetivo utilizou-se a pesquisa de intervenção pedagógica e a análise interpretativa sobre os dados constituídos durante um minicurso de férias, oferecido aos estudantes de uma escola pública, no interior do estado do Pará. Os resultados mostraram que a vivência docente e o desenvolvimento das atividades permitiram ressignificar a questão-problema e desenvolver a sequência numa perspectiva social, em que o estudo de como a ciência e a tecnologia se relacionam com a sociedade. Também permitiu verificar indícios de desenvolvimento do letramento científico e em língua materna nas expressões autorais e implicada dos estudantes com a realidade em que vivem. Diante disso, é possível dizer que é importante desenvolver produtos didáticos com temas do cotidiano por meio da educação CTS para promover a formação cidadã.

Palavras-chave: Educação CTS. Ensino de Astronomia. Pesquisa de Intervenção Pedagógica.

1. INTRODUÇÃO

O estudo do fenômeno das marés tem relevância para a compreensão dos conceitos científicos da astronomia e, também, ganha destaque como tema socioambiental em regiões, como as da bacia amazônica, na qual o cotidiano das pessoas é influenciado pela enchente e vazante dos rios.

Tal fenômeno é causado principalmente pela atração gravitacional que a Lua e, em menor grau, o Sol, exercem sobre os oceanos do planeta. À medida que a Lua orbita a Terra, sua força gravitacional puxa as massas de água, criando as marés altas e baixas em um ciclo regular. Esse fenômeno está intimamente relacionado à astronomia, uma vez que a interação entre os corpos celestes e a Terra é o que dá origem ao comportamento das marés.

Por meio deste tema, é possível compreender conceitos fundamentais das ciências da natureza, como a gravitação. Além disso, pode-se observar o impacto significativo nas atividades humanas, especialmente nas áreas costeiras e ribeirinhas, na qual as marés





influenciam a pesca, a navegação e até mesmo o planejamento urbano. Ao aprender sobre esse fenômeno, os estudantes podem desenvolver uma compreensão mais profunda sobre como o ambiente influencia suas vidas diárias, e, como consequência, o letramento científico e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão (Santos; Schnetzler, 2015; Santos, 2007).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) inclui o estudo das marés dentro das competências e habilidades relacionadas à astronomia e à geografia. No componente de Ciências, o eixo temático "Terra e Universo", por exemplo, incentiva a observação e descrição de fenômenos naturais relacionados à interação entre os corpos celestes e o planeta Terra. De acordo com o documento, uma das habilidades previstas é que os estudantes compreendam a influência da gravidade lunar nas marés e saibam explicar como esse fenômeno afeta os oceanos (Brasil, 2018).

Além disso, a BNCC ressalta a importância de desenvolver o pensamento científico e investigativo. Tais competências são promovidas quando os estudantes observam fenômenos da natureza e tentam compreender suas causas e consequências. O ensino sobre as marés também oferece uma excelente oportunidade para trabalhar a interdisciplinaridade, ligando o estudo da astronomia à física, à geografia e à matemática, já que envolve cálculos de ciclos e previsões baseados em observações astronômicas e terrestres (Brasil, 2018).

Entretanto, essa proposta também enfrenta desafios, ou seja, obstáculos que perpassam pela formação de professores e a falta de materiais didáticos adequados (Langhi; Nardi, 2009; Sartori; Pinheiro, 2023). No entanto, quando superados esses obstáculos, o ensino desse tema pode ser altamente enriquecedor para favorecer o letramento científico dos estudantes, entendido como uso do conhecimento científico na vida diária social, em sua dimensão prática e cultural e converge trazer para os estudantes conteúdos sobre linguagem escrita e linguagem científica situadas num contexto histórico e social (Ulhôa; Gontijo; Moura, 2008; Ribeiro, 2021).

Diante desta perspectiva e da necessidade de propor alternativas de ferramentas que tratem sobre o fenômeno das marés, recorreu-se à pesquisa de intervenção pedagógica (Damiani *et al.*, 2013), com o objetivo de avaliar uma sequência de atividades sobre o fenômeno das marés, desenvolvida por meio da educação CTS e como ela contribui para o letramento científico e em língua materna de estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

A proposição do produto didático, oriundo da pesquisa desenvolvida em contexto doutoramento, apresenta-se como uma alternativa de trabalho que pode ser usado para explorar





contextos sociais, favorecer letramentos e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão dos estudantes.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido na perspectiva da pesquisa de intervenção pedagógica Damiani *et al.* (2013), a qual possui o intuito de produzir mudanças, com a necessidade de diálogo com um referencial teórico para produzir conhecimento. Foi por meio desta abordagem que a sequência didática foi reelaborada para esta comunicação.

O público-alvo da pesquisa foram estudantes do 6º ano do ensino fundamental, numa escola pública de um município banhado por rios, nordeste do estado do Pará. Estes frequentaram um minicurso de férias durante cinco dias. Para a constituição dos dados utilizou-se questionários, gravação em áudio dos encontros e anotações feitas pela pesquisadora.

O registro das atividades, das expressões dos estudantes e as anotações da pesquisadora foram utilizados de forma interpretativa, como instrumento de análise, em conjunto com o referencial teórico, para a efetivação da pesquisa e do produto didático.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considera-se que a elaboração da sequência didática se dá por meio das vivências da pesquisadora como docente e no encontro da pesquisa no ensino de ciências, a saber: as dificuldades de leitura, escrita e interpretação da língua materna e da linguagem científica; a enchente e vazante dos rios, com foco nos fatores positivos e negativos ligados ao fenômeno e a busca por uma formação científica na qual as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade pudessem ser estabelecidas; a educação CTS e do ensino por pesquisa de Cachapuz, Praia e Jorge (2002).

Dessa forma, considera-se que a sequência didática tenha sido elaborada ao encontro do que é relatado pela literatura do campo, ou seja, o tema “fenômeno das marés” foi trabalhado dentro de uma perspectiva social e de solução de problemas, no qual o estudo de como a ciência e a tecnologia se relacionam com a sociedade (e ao ambiente) pode favorecer processos de tomada de decisão e formação para a cidadania (Santos; Schnetzler, 2015).

Isso permitiu iniciar ressignificar a situação-problema apresentada para iniciar a sequência: quais as implicações da enchente e vazante da maré dos rios para as pessoas na





Amazônia? A busca por essa resposta pode levar as Metodologias de Trabalho, que se polariza ora no professor, ora no estudante com o desenvolvimento de atividades em diferentes formatos, na qual outros questionamentos podem surgir. Em seguida, tem-se a avaliação da aprendizagem e do ensino, para a qual averiguou-se se foram encontradas as respostas adequadas para as questão-problema e os diferentes caminhos percorridos pelos estudantes para obtenção das respostas e para a elaboração do produto didático (Cachapuz; Praia; Jorge, 2002).

Para organização, a sequência foi elaborada em unidades temáticas que buscar enfatizar e tecer relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Figura 1: Organização geral da sequência didática

Unidade Temática 1 O Fenômeno da Maré	Tema 1: Conceitos sobre maré alta e maré baixa
	Tema 2: Fases da Lua e o movimento das marés
Unidade Temática 2 As Marés e a Tecnologia	Tema 3: Tábua de marés, preamar e baixa-mar
	Tema 4: O tempo do rio e a construção das casas
Unidade Temática 3 Questões Ambientais e Sociais das Marés	Tema 5: Crenças sobre a influência da Lua
	Tema 6: Ocupações ilegais, erosão e as marés
	Tema 7: Doenças veiculadas pela água

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2021).

A análise dos dados obtidos por meio da intervenção permitiu verificar que os estudantes evidenciaram elementos de participação ativa e mais interesse por atividades de leitura, interpretação e escrita. A participação ativa pode ser vista como uma condição para a aprendizagem e formação para a cidadania. Considera-se que, ao fomentar a participação ativa e dialógica, o desenvolvimento das atividades permitiu trazer os estudantes à intimidade do movimento do seu pensamento e à busca por uma atitude “aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve” (Freire, 2019, p. 83).

O interesse pelas atividades de leitura, interpretação e escrita foram importantes para indicar o desenvolvimento do letramento científico e em língua materna pelo reconhecimento dos conceitos científicos associados ao fenômeno e a escrita autoral e implicada com a realidade em que vivem, como evidenciado a seguir:

Eu aprendi que a Lua girava ao redor do Sol e também aprendi as marés são o aumentado da água e um fenômeno provocado pela gravidade (Aluno A).

Eu considerei que as marés podem ficar altas ou baixa eu aprendi sobre a gravidade do Sol e da Lua para a água levantar ou baixar (Aluno B).

Eu aprendi que a Lua influencia as marés, as fases da Lua influenciam o tamanho da maré. Eu aprendi que as Luas são importantes, eu não sabia disso, mas agora eu sei





que é a maré influencia a água e a Lua é importante. Eu considerei muito importante (Aluno C).

Assim, visto a curiosidade que desperta, o ensino de ciências pode criar condições para o desenvolvimento da leitura e da escrita, assim como afirmam Astolfi, Peterfalvi e Vérin (1998). Por meio disso, também é possível dizer que não há hierarquia entre o letramento em língua materna e o letramento científico. Um contribui para o desenvolvimento do outro. São as faces de uma mesma moeda, ou seja, ao mesmo tempo diferentes, mas de igual valor (Ribeiro, 2021).

As expressões dos estudantes também evidenciam possibilidades do uso do conhecimento científico na vida diária social por meio da compreensão do conceito científico. Entende-se que a formação para a cidadania perpassa pelo olhar para a vida diária e social. Porém, no sentido do ensino de ciências por meio da educação CTS, é desejável que ocorra a aprendizagem do conceito científico. Sem ele, a educação científica pode esvaziar-se em seu significado e na essência da sua linguagem e cultura historicamente construídas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho reafirmam a necessidade de propor produtos didáticos por meio de temas socioambientais, considerando os aspectos científicos, tecnológicos e sociais envolvidos. Também mostram que é importante associar o ensino de astronomia com o contexto dos estudantes, no qual o fenômeno das marés pode ser utilizado como situação-problema para o desenvolvimento de atividades e elaboração de um produto didático.

A capacidade que o ensino por temas socioambientais possui para efetivar a participação ativa e o desenvolvimento do letramento científico e em língua materna de estudantes também foi percebida e desvelam a possibilidade de desenvolvimento de práticas que permitam o diálogo para falar de experiências pessoais com os fenômenos da natureza. Este pode constituir-se como um momento de tarefa criadora e como espaço para o desenvolvimento de processos de letramento e percepção dos mecanismos que os estudantes utilizam para elaborar suas expressões.





REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERVALI, Brigitte; VÉRIN, Anne. Escrita e grafismos nas ciências. *In: Como as crianças aprendem ciências*. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. 2018

CACHAPUZ, Antônio, PRAIA, Jorge; JORGE, Manuela. Perspectivas de ensino: caracterização e evolução. *In: Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

DAMIANI, M. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. FaE/PPGE/UFPel. n. 45. p. 57-67, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 59ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n.4, 2009.

RIBEIRO, Dayane Negrão Carvalho. Letramento científico, letramento e língua materna e abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: indicadores e possibilidades para o ensino de ciencias. 2021. 228f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências a Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica: uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, set/dez., 2007.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4 ed. Ijuí: Ed. Injuí (RS), 2015.

SARTORI, Érika Garcia; PINHEIRO, Rosa Aparecida. Experiências no ensino de Astronomia nas aulas de Ciências para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, nº 25, 2023.

ULHÔA, Eliana; GONTIJO, Flávia; MOURA, Dácio. Alfabetização, letramento, letramento científico. *In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA*, 1. Belo Horizonte, 2008. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: CEFET-MG, 2008. ULHÔA, GONTIJO e MOURA, 2008.





EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO COMPONENTE CURRICULAR DO ESTADO DO PARÁ: DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA PARAENSE

Edilza do Rosário Conceição Ribeiro^{1*}, Flávia Maria da Silva Ferreira Vilhena², Miguel Brandão Santos Nery³, Tiana de Nazaré Pontes Teixeira⁴, William Lima da Costa⁵, Priscyla Cristinny Santiago da Luz⁶

¹Mestranda. Universidade do Estado do Pará, UEPA/PPGEECA.

²Mestranda. Universidade do Estado do Pará, UEPA/PPGEECA.

³Mestrando. Universidade do Estado do Pará, UEPA/PPGEECA.

⁴Mestranda. Universidade do Estado do Pará, UEPA/PPGEECA.

⁵Mestrando. Universidade do Estado do Pará, UEPA/PPGEECA.

⁶Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: edilza29mestrado@gmail.com

Resumo: Este estudo tem por objetivo analisar alguns documentos da Educação Básica, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA), no que diz respeito ao contexto transversal e interdisciplinar do Meio Ambiente nos referidos documentos. Atualmente, os problemas ambientais têm se intensificado de forma global. Portanto, o estudo justifica-se pela relevância de compreender as especificidades do ensino do meio ambiente por meio da Educação Ambiental, que amplia sua complexidade no processo de ensino e aprendizagem nas escolas, além das crescentes demandas sobre o tema, incluindo questões urgentes como a Preservação do meio ambiente, a sustentabilidade, as mudanças de atitudes e hábitos em relação à natureza. A metodologia referisse a análise de documentos oficiais para a reflexão do novo componente curricular “Educação para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima” implantado no estado do Pará. Constatou-se que tanto os PCN quanto a BNCC são apresentados de maneira transversal, enquanto o DCEPA é atualmente um componente curricular obrigatório. Verificou-se que os PCN e a BNCC devem ser trabalhados de forma interdisciplinar, o DCEPA compartilha da mesma perspectiva, mas busca a transdisciplinaridade. Almeja-se que a Educação Ambiental Paraense seja valorizada e efetivamente consolidada na Educação Básica, garantindo o acesso ao conhecimento e a oportunidade de participação em questões que interferem na vida em sociedade.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Sustentabilidade. Documento Curricular.

1. INTRODUÇÃO

O debate em torno dos problemas ambientais persiste há muitos séculos; no entanto, esses estudos ganham força na agenda de diversos segmentos da sociedade mundial, especialmente a partir da década de 1970, que é marcada pela realização das Conferências ambientais, especificamente em 1972 com a “Conferência da Organização das Nações Unidas”, também conhecida como “Conferência de Estocolmo”. Esse evento foi decisivo para apresentar uma visão global referente ao meio ambiente, assim como buscar soluções para a preservação e cuidados ambientais (Dias, 2022).





Desde então, muitos países, instituições de ensino, sindicatos, ativistas e demais representações sociais voltaram os olhares para discussões e preocupação em conservar o meio ambiente em nível global. A partir deste momento, a Organização das Nações Unidas (ONU) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) iniciam um grande momento marcando a sensibilização do meio ambiente na busca de soluções para os problemas ambientais. Para Santos (2023), os temas referentes à questão ambiental têm sido constantemente discutidos devido aos sérios problemas ambientais, cada vez mais evidentes e preocupantes, exigindo constantes práticas de Educação Ambiental (EA) para a sociedade de modo geral, com a finalidade de assegurar a conservação e sustentabilidade ambiental.

Ainda convém lembrar que nas referidas discussões sobre a preocupação ambiental foram criadas as Agendas Globais organizadas com o intuito de criar metas a serem alcançadas em um determinado intervalo de tempo. A Agenda 21, documento de extrema importância para implementar ações de Educação Ambiental no século XXI e a Agenda 30, que traz os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até 2030 (ONU, 2015).

Na década de 1990, no Brasil, a Educação Ambiental começa efetivamente a fazer parte das políticas públicas, surgindo no cenário nacional documentos importantes que vão nortear a prática da EA para o contexto escolar, dos quais destacamos o Programa Nacional de Meio Ambiente (ProNEA) em 1994, Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, a Lei 9795/99 da Política Nacional de Educação Ambiental, as DNCEA (2012) e na atualidade a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA). A partir do exposto, busca-se nesse estudo analisar documentos da Educação Básica, tais como os PCN, a BNCC e o Documento Curricular do Estado do Pará DCEPA, no que diz respeito ao contexto transversal e interdisciplinar do meio ambiente nos referidos documentos.

2. METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa é de cunho descritivo, através da análise de documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC) como PCN, BNCC e DCEPA, buscando compreender diversas abordagens e novas propostas referentes a Educação Ambiental implementada no estado do Pará.





3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho, para a melhor compreensão, serão apresentados através de comparações dos documentos como PCN, BNCC e DCEPA referentes a Educação Ambiental destacados no Quadro 1.

Quadro 1: Comparação quanto à abordagem dos Temas de EA nos PCN, a BNCC e DCEPA.

Documentos	Ano de implementação	Caráter normativo	Transversalidade	Interdisciplinaridade
PCN	1996	Recomendações	Transversal	Interdisciplinar
BNCC	2006	Normativa	Transversal Contemporâneo	Interdisciplinar
DCEPA	2023	Normativa	Componente curricular	Inter, Multi e Transdisciplinar

Fonte: Dos autores (2024).

Os PCN dão apoio na construção do Projeto Político Pedagógico (PPP) nas instituições de ensino de todo o Brasil. Para Reis *et al.* (2020), “os PCN não querem ocupar o lugar de um modelo curricular homogêneo e impositivo. Contudo, almeja dar certa autonomia aos órgãos competentes da educação nos estados e municípios que são responsabilizados por definir os conteúdos que serão abordados”.

Uma característica que se destaca bastante nos PCN é que a Educação Ambiental é vista como tema transversal que está destacado no caderno de Ciências da Natureza da seguinte maneira:

O tema transversal Meio Ambiente traz a discussão a respeito da relação entre os problemas ambientais e fatores econômicos, políticos, sociais e históricos. São problemas que acarretam discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento sustentado, na perspectiva da reversão da crise socioambiental planetária (Brasil, 1977, p. 35).

Além disso, os PCN também destacam a Educação Ambiental como um importante tema interdisciplinar abarcando diversas áreas do conhecimento para que possam envolver todos os componentes curriculares presentes no currículo da escola, não estando ligado somente a uma única disciplina (Branco; Royer; Godoi-Branco, 2018).

Um outro documento importante no Brasil que guia o currículo escolar é a BNCC, a qual se apresenta como um documento normativo que se originou de constantes discussões e que possui como principal objetivo as aprendizagens referentes aos conhecimentos e competências que os discentes devem desenvolver em todas as modalidades de ensino. Sobre a Educação Ambiental, recomenda-se “incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a





abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (Brasil, 2017, p. 19).

Na concepção do MEC, a Educação Ambiental relatada tanto nos PCN quanto na BNCC deve ser incluída no currículo escolar para ser desenvolvida por diversas áreas de conhecimento, de forma que esta prática seja integradora. A BNCC, na sua versão mais recente, destaca que a EA é vista como um tema transversal contemporâneo, evidenciando, assim, que:

A inclusão do termo ‘contemporâneo’ para complementar o ‘transversal’ evidencia o caráter de atualidade desses temas e sua relevância para a Educação Básica, por meio de uma abordagem que integra e agrega permanecendo na condição de não serem exclusivos de uma área do conhecimento, mas de serem abordados por todas elas de forma integrada e complementar (Brasil, 2017, p. 19).

Quanto ao tratamento da questão ambiental no âmbito do governo estadual, o Pará, na década de 80, buscou parcerias entre a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) e Secretaria de Estado de Saúde (SESPA), incentivando as escolas para a construção de projetos objetivando despertar o interesse dos alunos para o cuidado ao meio ambiente. Os projetos foram voltados principalmente ao reflorestamento de plantas nativas e se expandiu para os espaços não formais. No período de 1993 a 2005 que foram criadas várias estratégias para o desenvolvimento mais prático, como fóruns, encontros e conferências sobre o meio ambiente e educação ambiental (Freitas, 2005).

O Pará é um dos estados brasileiros com atuação pioneira na implantação de atividades de Educação Ambiental como componente curricular obrigatório. A Lei Estadual nº 9.981, de 6 de Julho de 2023, institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima como o mais novo Componente Curricular do Estado do Pará, que no seu 1º artigo destaca a seguinte lei:

Art 1º Fica instituída a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), que tem por objetivo implementar ações e práticas educativas na educação básica, voltada para a defesa da preservação do meio ambiente (Pará, 2023. p.1).

Além da Educação Ambiental se apresentar como um componente curricular, de acordo com a referida lei, esta possui um caráter que vai além de interdisciplinar, destacando no artigo 2º como uma das finalidades: “VI- garantir o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da Inter, Multi e transdisciplinar.”

Percebe-se que a Educação Ambiental como componente curricular ainda não está vinculada ao caderno do DCEPA, como os outros componentes, onde está contido as





habilidades e competências de cada área de conhecimento, pois com a implantação desse novo componente houve a necessidade por parte da SEDUC em produzir diversos cadernos com sugestões de aulas e atividades prontas para que os docentes pudessem trabalhar, fato que vem se mostrando como desafiador aos professores.

Além dos cadernos, o governo do estado ofertou, no início de 2024, o primeiro curso de pós-graduação a nível de Especialização “Educação Contemporânea com ênfase em Educação Ambiental” para todos os docentes das diversas áreas do conhecimento, porém ainda não se tem uma definição de quem deverá trabalhar especificamente com o componente curricular de Educação Ambiental. É perceptível que as discussões se intensificaram no estado do Pará com o evento da Confederação das Partes, conhecida como COP 30, que será realizada em Belém, a partir de então as escolas começaram a desenvolver vários projetos de Educação Ambiental e muitos professores nas diversas áreas de conhecimento começaram a se engajar com estes projetos.

Assim, observa-se que muitas discussões ainda estão acontecendo com relação ao novo componente curricular para que a nova disciplina possa ser desenvolvida de forma efetiva no Estado, fato que poderá ser observado com o tempo, evidenciando se o Pará conseguiu evoluir de modo assertivo quando implementou tal disciplina, almejando alunos críticos para o exercício da conservação ambiental e sustentabilidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostra que os documentos como PCN, BNCC e DCEPA são importantes para análise e reflexão sobre avanços e/ou retrocessos da Educação Ambiental, especialmente a nível paraense, esse novo modelo de componente curricular almeja uma aprendizagem mais significativa ao conectar diariamente o conteúdo de Educação Ambiental ao cotidiano do aluno almejando a sensibilização e a sustentabilidade ambiental a partir de práticas educativas na formação do sujeito crítico e rumo a Cop 30.

REFERÊNCIAS

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; GODOI-BRANCO, A. B. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNS, nas DCNS e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. 3ª versão revista. Brasília: MEC, 2017. 19 p.





DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. Edição 10ª. São Paulo. Gaia, 2022.

FREITAS, S. C. S. **Políticas Públicas de Educação Ambiental no Estado do Pará**: trinta anos de uma trajetória. Belém: SEDUC/SESPA, 2005.

ONU. Organização das nações Unidas. História da ONU. 2015. Disponível em: <<https://unric.org/pt/historia-da-onu/>>. Acesso 20 de setembro de 2024.

PARÁ. **Documento Curricular do Estado do Pará** - Etapa ensino médio: volume II. Belém: Seduc-Pa, 2021. p. 522.

PARÁ. **Lei nº 9.981, de 6 de julho de 2023**. Institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima. Secretaria de Estado de Educação, Belém, 06, jul. 2023. p.1. Disponível em: <https://semas.pa.gov.br/legislacao/publico/view/322681>. Acesso 17 de setembro de 2024.

REIS, F. H. C. S.; CABRAL, W. R.; SILVA, F. A. M.; RÊGO, A. S.; MIRANDA, R. C. M. A Educação Ambiental segundo os documentos norteadores: um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular. **Revbea**, São Paulo, v. 17, n. 2, 45-59, 2022.

SANTOS, Márcia Maria. **Educação ambiental para o ensino básico**. São Paulo. Editora Contexto, 2023.





O USO DE INFOGRÁFICOS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS: EXPLORANDO O PATRIMÔNIO NATURAL DA ILHA DE MARAJÓ

Bruna Larissa da Costa Leal^{1*}

¹Graduada em Ciências Naturais com habilitação em Biologia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: brularileal@gmail.com.

Resumo: A educação básica desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e engajados, e a utilização de recursos visuais, como infográficos, pode enriquecer significativamente esse processo. Em uma era onde os alunos estão cada vez mais expostos a conteúdos digitais e visuais, os infográficos se tornam ferramentas eficazes para captar a atenção e promover o engajamento. Conectar o aprendizado teórico à realidade local, promovendo a valorização da cultura e da economia da comunidade de Salvaterra. A utilização de infográficos como ferramenta didática facilita a compreensão de informações complexas e estimula o interesse dos estudantes, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades de pesquisa, comunicação e trabalho em equipe. Foi realizado um levantamento abrangente por cinco alunos do 9º ano (F9MN01) da Escola Prof.^a Oscarina Santos sobre a produção de abacaxi em Salvaterra, que incluiu entrevistas com agricultores locais, análise de dados econômicos e pesquisas históricas. O projeto culminou na criação de um infográfico, desenvolvido pelos alunos utilizando o aplicativo Canva, abordando tópicos importantes como os benefícios do abacaxi, a colheita, os impactos econômicos e os produtos que podem ser produzidos a partir da fruta. A organização dos dados coletados permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades em design e comunicação visual ao usar o Canva para criar o infográfico. O resultado final foi uma ferramenta informativa e atrativa, que abordou não apenas os benefícios econômicos do abacaxi, mas também suas curiosidades e usos.

Palavras-chave: Educação Básica. Infográfico. Abacaxi.

1. INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a escola foi tida como a única que possuía o conhecimento de tudo, as informações tinham um determinado tempo para chegar às pessoas e só se tinha as “respostas” em livros didáticos que nem sempre eram compartilhados com os alunos. Atualmente, com a era da tecnologia e globalização, o conhecimento se tornou democrático e acessível a todos, deve-se apenas investigar de onde essas informações estão vindo e se são realmente de confiança. Portanto, é importante incluir e utilizar, cada vez mais, os novos recursos tecnológicos no dia a dia da escola, assim é dada aos alunos a oportunidade de aprender mais rapidamente e melhor. Cabe ao educador adequar os instrumentos já utilizados em sala de aula à realidade da inovação, recorrendo ao uso de instrumentos mais atrativos a fim de permitir um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, mais intenso, colaborativo e produtivo e





que, certamente, facilite a interpretação das informações discutidas e apresentadas (Alves; Costa; Silva Junior, 2022).

Uma das estratégias de ensino é a utilização de infográficos na educação básica, esta prática tem se tornado uma ferramenta cada vez mais relevante no processo de ensino-aprendizagem. Esses recursos visuais combinam texto, imagens e dados de forma clara e atraente, facilitando a compreensão de conceitos complexos e estimulando o interesse dos alunos. Em um mundo onde a informação é abundante, mas muitas vezes desestruturada, os infográficos ajudam a organizar e sintetizar o conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Além disso, eles incentivam a criatividade e a análise crítica, habilidades essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes. Ao integrar infográficos nas aulas, educadores podem enriquecer o ambiente de aprendizado, tornando-o mais dinâmico e interativo (Silva *et al.*, 2021)

Em uma era onde os alunos estão cada vez mais expostos a conteúdos digitais e visuais, os infográficos se tornam ferramentas eficazes para captar a atenção e promover o engajamento. Eles ajudam a transformar dados complexos em representações simples, além de proporcionar este arranjo, possui a necessidade de se autoexplicar, permitindo que os estudantes identifiquem padrões e relações de maneira mais rápida. (Silva *et al.*, 2023)

Ausubel (2003) diz que a aprendizagem significativa ocorre a partir da aquisição de novos significados que dependem do material potencialmente significativo, que deve se relacionar de forma não literal e não arbitrária, além da necessidade de o aprendiz estar disposto a aprender um novo conhecimento.

Além disso, a utilização de infográficos pode apoiar diferentes estilos de aprendizado. Alunos visuais, por exemplo, se beneficiam enormemente de representações gráficas, enquanto aqueles que aprendem melhor por meio da leitura podem aproveitar os textos concisos que geralmente acompanham esses recursos. Ao integrar infográficos nas atividades, os educadores também incentivam a colaboração, uma vez que os alunos podem trabalhar juntos para criar ou interpretar infográficos, promovendo a troca de ideias e o desenvolvimento de habilidades sociais.

A proposta da pesquisa foi investigar e documentar, através de um infográfico, a produção, os benefícios e a importância econômica do abacaxi no município de Salvaterra, destacando suas práticas tradicionais e sustentáveis, buscando assim fortalecer a identidade cultural e econômica do município.





2. METODOLOGIA

O estudo foi dividido em 4 momentos: no primeiro, após a escolha do tema que seria trabalhado, foi realizado um levantamento abrangente por cinco alunos do 9º ano (F9MN01) da Escola Prof.^a Oscarina Santos sobre a produção de abacaxi em Salvaterra, que incluiu entrevistas com agricultores locais, para o conhecimento de práticas tradicionais, desafios enfrentados pelos produtores e o impacto econômico da fruta.

O segundo momento foi a reunião de dados coletados (fotos, áudios e questionários) para a organização de um roteiro para a produção do infográfico. Neste momento, os alunos aprenderam a utilizar o aplicativo Canva e como produzir um infográfico. Os tópicos abordados na construção do infográfico foram: os benefícios do abacaxi, a colheita, os impactos econômicos e os produtos que podem ser produzidos a partir da fruta, além de apresentar curiosidades sobre o abacaxi de Salvaterra.

O terceiro momento do trabalho foi a produção do infográfico, utilizando o aplicativo Canva. Após a aprovação, os alunos imprimiram o documento em tamanho de pôster (Figuras 1 e 2) para apresentar à comunidade. O quarto momento foi a apresentação do infográfico durante a 1ª Feira de Educação Patrimonial de Salvaterra (Figura 3), os alunos apresentaram à comunidade a pesquisa utilizando o infográfico (Figura 4) como material de apoio, demonstrando a importância do abacaxi como patrimônio material do município de Salvaterra.



Figura 1: Produção do infográfico.



Fonte: Da autora (2024).





III EPEECA
ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

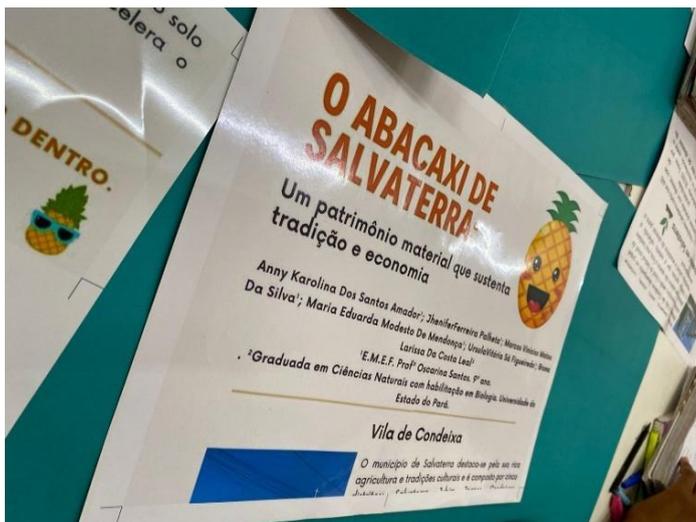


Figura 2: Colagem do pôster.



Fonte: Da autora (2024).

Figura 3: Apresentação na I Feira de Educação Patrimonial de Salvaterra.



Fonte: Da autora (2024).





Figura 4: Infográfico produzido pelos alunos.



O ABACAXI DE SALVATERRA:

Um patrimônio material que sustenta tradição e economia

Anny Karolina Dos Santos Amador¹; Jhenifer Ferreira Palheta¹; Marcos Vinicius Matos Da Silva¹; Maria Eduarda Modesto De Mendonça¹; Ursula Vitória Sá Figueiredo¹; Bruna Larissa Da Costa Leal¹
¹E.M.E.F. Prof.^o Oscarina Santos. 9^o ano.
¹Graduada em Ciências Naturais com habilitação em Biologia. Universidade do Estado do Pará.

Vila de Condeixa



O município de Salvaterra destaca-se pela sua rica agricultura e tradições culturais e é composto por cinco distritos: Salvaterra, Jubim, Joanes, Condeixa e Mansarés. A Vila de Condeixa desempenha um papel crucial no município, sendo o local do festival anual do abacaxi, que celebra não apenas a fruta, mas também a tradição agrícola que a sustenta, refletindo a importância cultural e econômica do abacaxi para a comunidade local.

Colheita do abacaxi em Salvaterra

- O período de colheita do abacaxi em Salvaterra é de setembro a dezembro.
- Colheita manual, com cuidado no manuseio, para não machucar a fruta



- Atualmente, Salvaterra conta com 443 hectares plantados com abacaxi, com uma produtividade de aproximadamente 30.000 frutos por hectare, e já foi reconhecido como o principal exportador de abacaxi do Estado do Pará.

Impacto econômico do abacaxi em Salvaterra

Cultivado com técnicas tradicionais transmitidas através das gerações, o abacaxi é essencial para a economia local e um símbolo de orgulho para Salvaterra.

O Brasil é um dos maiores produtores de abacaxi do mundo, e boa parte da produção vem de Salvaterra, na Ilha do Marajó, no estado do Pará. O Pará é o maior produtor do país. Em 2021, colheu 361 milhões de abacaxis, quase 1/4 de toda a produção nacional. Em Salvaterra, cerca de 2 mil famílias tiram sustento do abacaxi.




Benefícios do abacaxi

O abacaxi é uma fruta tropical que traz benefícios para a saúde, como proteger as doenças cardiovasculares, promover a eliminação de líquidos, fortalecer o sistema imunológico e ajudar na perda de peso. alguns desses benefícios:

1. Ajuda na perda de peso
2. Regula a pressão arterial
3. Fortalece o sistema imune
4. Favorece o rendimento físico
5. Diminui o risco do câncer
6. Evita doenças cardiovasculares
7. Atua como anti-inflamatório
8. Evita a formação de coágulos



O que podemos produzir a partir do abacaxi?



Suco, bolo, Geleias, compota, Vinho branco e até refrigerante.

Você sabia????



O abacaxi de Salvaterra é famoso por ter um sabor bem doce e existe uma explicação para o diferencial. A área é muito próxima da Linha do Equador, que possui temperaturas altas, com grande incidência da luz solar, dessa forma, o solo não fica encharcado, o que acelera o ciclo da planta.



SEJA UM ABACAXI, FIQUE DE PÉ, USE UMA COROA E SEJA DOCE POR DENTRO.



Fonte: Da autora (2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa revelou que a utilização de infográficos na educação básica não apenas facilitou a compreensão do tema abacaxi entre os alunos, mas também incentivou a pesquisa ativa e a colaboração em grupo. Pois, é perceptível como os infográficos possuem aplicabilidade e funcionalidade no ensino, que podem proporcionar tanto ao docente quanto à discente melhor compreensão das informações, além de ser um recurso didático viável para a prática docente, visto que possibilita a sistematização do conteúdo, tornando a mensagem visualmente atrativa para o educando. (Pinheiros *et al.*, 2020)



Durante o levantamento, os estudantes coletaram informações valiosas sobre práticas agrícolas tradicionais e sustentáveis, bem como os desafios enfrentados pelos produtores locais. A interação com os agricultores trouxe uma dimensão prática ao aprendizado, fortalecendo a conexão dos alunos com a comunidade.

A organização dos dados coletados permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades em design e comunicação visual ao usar o Canva para criar o infográfico. O resultado final foi uma ferramenta informativa e atrativa, que abordou não apenas os benefícios econômicos do abacaxi, mas também suas curiosidades e usos.

Desse modo, esse recurso tornou-se um grande aliado do docente no desenvolvimento do projeto, por seu caráter dinâmico, sua associação entre texto e imagens que facilitou e enriqueceu a apresentação realizada pelos alunos durante a Feira. É importante ressaltar que o infográfico estimula os discentes a aprender de forma lúdica, valorizando a criatividade e não apenas a produtividade. (Oliveira *et al.*, 2020)

A apresentação na Feira de Educação Patrimonial destacou a importância do abacaxi como um elemento cultural e econômico de Salvaterra, promovendo a identidade local e o engajamento da comunidade.

Durante a apresentação dos alunos, muitas pessoas perguntavam pela produção do infográfico, demonstrando o interesse pelo material. Portanto, é interessante como o material chama a atenção dos leitores por ser de fácil compreensão e acesso. Assim, o projeto não apenas atingiu seus objetivos educacionais, mas também contribuiu para a valorização do patrimônio cultural do município.

Além disso, o projeto proporcionou uma oportunidade única para que os alunos aprendessem sobre o cultivo do abacaxi, ampliando sua compreensão sobre a importância dessa fruta na economia local. A troca de experiências com os agricultores não só enriqueceu o conteúdo, mas também instigou discussões sobre a sustentabilidade e a preservação das práticas tradicionais, gerando um ambiente de aprendizado colaborativo e engajado.

Por fim, a recepção positiva do infográfico durante a Feira de Educação Patrimonial evidenciou o impacto do trabalho dos alunos, gerando um espaço para diálogos sobre a produção local e suas tradições. O interesse demonstrado pelos visitantes reforçou a ideia de que o abacaxi vai além de um produto agrícola; ele é um símbolo de identidade e resistência cultural, tornando-se um elemento central no fortalecimento da comunidade de Salvaterra.





4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além disso, a experiência de criar infográficos promoveu a autonomia dos alunos, incentivando-os a expressar suas ideias de forma criativa e inovadora. Ao trabalhar em grupo, eles não só desenvolveram habilidades técnicas, como também aprimoraram competências sociais, como a comunicação e a colaboração. Essa dinâmica não apenas fortaleceu o aprendizado sobre o abacaxi, mas também preparou os estudantes para desafios futuros, onde a habilidade de trabalhar em equipe e apresentar informações de maneira clara é cada vez mais valorizada.

Em suma, a utilização de infográficos como ferramenta pedagógica demonstrou ser uma abordagem eficaz na educação contemporânea. Ao aliar teoria e prática, essa metodologia não apenas enriqueceu o entendimento sobre a cultura e a economia locais, mas também instigou um olhar crítico sobre o mundo ao nosso redor. Com isso, os alunos saem não apenas com conhecimento sobre o abacaxi, mas também com uma maior capacidade de análise e uma apreciação mais profunda do seu patrimônio cultural, contribuindo assim para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. 1. Ed. Lisboa: Paralelo, 2003.
- OLIVEIRA, D. A.; LESSA, R. S.; RIBEIRO, S. C. S.; VASCONCELOS, P. F. O Prático Visual: o Infográfico como Ferramenta Facilitadora do Aprendizado no Curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, n. 4. 2020.
- PINHEIRO, A. M. *et al.* Infográficos: do conceito à aplicação no ensino. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, e111720, 2020.
- SILVA, L. F.; CAVALCANTE, L. S. Infográficos na educação: potencialidades e desafios no processo de ensino-aprendizagem. **Educação em Revista**, v. 37, n. 1, p. 123-145. 2021
- SILVA, L.; PARISOTO, M.; NASCIMENTO, W. Relacionando infográficos à aprendizagem significativa: uma proposta pedagógica. **Arquivos do Mudi**, v. 27, 2023.
- ALVES, D. S. P.; COSTA, L. M. G. C.; SILVA JUNIOR, J. D. G. A utilização de infográficos no processo de ensino-aprendizagem em tempos de Covid-19. **Intermaths**, Vitória da Conquista, v. 3, n. 1, p. 139-163, 2022.





USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A AVALIAR A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II DURANTE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Lorran de Oliveira Tavares^{1*}, Sandy Pacheco da luz², Raimundo Rosemiro de Jesus Baia³

¹Acadêmico de Ciências Naturais – Biologia. Universidade do Estado do Amapá (UEAP).

²Cientista Natural. Secretaria de Educação do Estado do Amapá (SEED).

³Mestre em Biodiversidade Tropical. Docente do Curso de Ciências Naturais com Habilitação em Biologia. Universidade do Estado do Amapá (UEAP).

*E-mail: lorrantavares23@gmail.com

Resumo: A utilização de metodologias ativas, como a construção de modelos atômicos com massa de modelar, promove uma aprendizagem colaborativa e significativa, permitindo que os alunos se tornem protagonistas de seu processo educativo. O presente artigo teve como objetivo descrever a aplicação de metodologias ativas no ensino de Química em uma escola de Macapá, Amapá, focando no 9º ano do Ensino Fundamental II na disciplina de Ciências. A metodologia adotada para este estudo foi de natureza qualitativa, com ênfase em observação participante e aplicação de questionários pré e pós utilização de metodologia ativa para ensinar sobre modelos atômicos. Nesse estudo, verificamos que previamente existiam lacunas no conhecimento dos alunos sobre modelos atômicos, e o questionário prévio aplicado revelou áreas que necessitavam de aprofundamento. Após as intervenções pedagógicas com uso de metodologias ativas, foi realizada a reaplicação do questionário, que demonstrou uma evolução significativa no entendimento dos alunos. Em conclusão, a abordagem prática e colaborativa facilitou a assimilação dos conteúdos e os alunos não apenas aprenderam os conceitos fundamentais da Química, mas também se mostraram mais engajados e motivados durante as atividades.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Aula Prática. Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo descreve a utilização de metodologias ativas para o ensino de ciências/química. O estágio é uma etapa essencial na formação docente, permitindo a articulação entre teoria e prática, proporcionando aos futuros professores a vivência da realidade escolar e a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

O ensino de Ciências, em particular, se beneficia enormemente da realização de atividades práticas e da utilização de Metodologias Ativas, que não apenas facilitam a compreensão de conceitos abstratos, mas também estimulam o interesse dos alunos pela disciplina. Segundo Freire (1996), práticas pedagógicas que envolvem o aluno ativamente no processo de aprendizagem são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Durante o estágio, os alunos-estagiários levam para as salas de aula os conhecimentos teóricos adquiridos na universidade, confrontando-os com a realidade educacional. Essa





interação permite aos estagiários socializarem experiências e sugerir soluções inovadoras para os desafios enfrentados no ambiente escolar (Januário, 2008).

O uso de metodologias ativas é fundamental para facilitar a aprendizagem no ensino de Ciências, pois essas abordagens incentivam os alunos a se tornarem protagonistas de seu próprio aprendizado. As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Sala de Aula Invertida, promovem um ambiente educacional mais dinâmico e colaborativo, onde os alunos são desafiados a resolver problemas reais e participam ativamente do processo de ensino-aprendizagem (Moran, 2015; Moreira *et al.*, 2018). Essas práticas não apenas aumentam o engajamento dos alunos, mas também favorecem a construção de conhecimentos significativos e a aplicação prática dos conteúdos aprendidos (Rocha; Vasconcelos, 2016). Ao integrar essas metodologias no ensino de Química, os educadores podem proporcionar experiências mais enriquecedoras que estimulam o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

Além disso, conforme Pimenta e Lima (2010), este tipo de trabalho é fundamental para a construção de um conhecimento que envolve a análise crítica das práticas pedagógicas. Neste contexto, o uso de metodologias ativas não apenas prepara os futuros professores para os desafios da sala de aula, mas também contribui para a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas e o sistema educacional. As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Sala de Aula Invertida, permitem que os alunos se tornem protagonistas do seu aprendizado, promovendo um ambiente educacional mais dinâmico e colaborativo (Moran, 2015; Krüger; Hilgert-Moreira, 2023). Este artigo destaca atividades práticas no ensino de Ciências para alunos do 9º ano, refletindo sobre a importância da experiência para a formação do professor (Silva, 2023).

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo foi de natureza quali-quantitativa, com ênfase em observação participante e aplicação de questionários. Segundo Minayo (2010), a pesquisa qualitativa é fundamental para compreender fenômenos sociais e educacionais, permitindo uma análise mais profunda das interações em sala de aula.

Levando em consideração que esta atividade foi realizada durante o estágio supervisionado, inicialmente, foi realizado um breve tour para conhecer as instalações da escola, familiarizando-se com o ambiente escolar. Em seguida, durante o estágio foi realizada a observação de algumas aulas da professora titular. Durante essas sessões, foi observado como





a professora conduzia suas aulas, controle da turma, o comportamento dos alunos e a postura da professora. Essa fase é crucial para entender a dinâmica da sala de aula e as estratégias pedagógicas utilizadas pela professora. Segundo Lima e Pimenta (2010), a observação é uma etapa fundamental no processo de formação docente.

Posteriormente, foi aplicado um questionário prévio com intuito de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre modelos atômicos (Quadro 1). A inclusão desse questionário é essencial para identificar lacunas no entendimento dos estudantes e planejar intervenções pedagógicas adequadas. De acordo com Jesus e Mendonça (2023), a aplicação de questionários é um instrumento eficaz na coleta de dados sobre o ensino de Ciências, permitindo uma análise mais aprofundada das dificuldades enfrentadas pelos alunos.

Quadro 1: Questionário prévio para avaliação do conhecimento dos alunos.

01 Pergunta	Você sabe o que são modelos atômicos?
02 Pergunta	O que descreve os modelos de Rutherford?
03 Pergunta	O modelo atômico atual é conhecido como o modelo da mecânica quântica ou modelo de orbitais?
04 Pergunta	No modelo atual, os elétrons são descritos como partículas que se movem em caminhos precisos ao redor do núcleo?
05 Pergunta	Qual cientista projetou o modelo atômico atual, também conhecido como modelo da mecânica quântica?
06 Pergunta	Desenhe os modelos atômicos que você conhece, e os identifique-os.

Fonte: Dos autores (2024).

Essas perguntas foram fundamentais para identificar as lacunas no entendimento dos estudantes e possibilitar um planejamento mais eficaz das aulas subsequentes.

- **Planejamento**

Posteriormente, foi realizado um planejamento detalhado dos conteúdos incluindo elaboração das aulas e preparação do material necessário. O planejamento envolveu um estudo aprofundado dos tópicos, garantindo que o estagiário estivesse preparado para ensinar.

- **Aplicação da atividade prática**

Nessa etapa, o estagiário ministrou a aula planejada com presença do professor orientador e supervisor, no qual o mesmo inicialmente explicou o conteúdo com slides interativos, em seguida dividiu a turma em grupos de cinco alunos, e orientou que eles escolhessem um modelo atômico e construíssem utilizando massa de modelar, e no final cada grupo apresentou sobre seu modelo construído. Posteriormente, foi reaplicado o questionário,





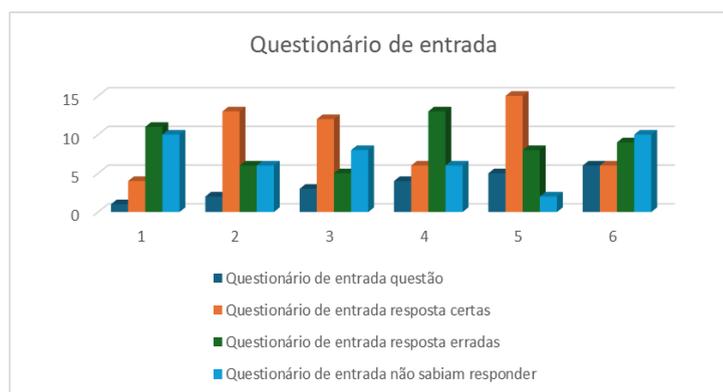
em formato individual e sem consulta, para poder observar o que de fato eles conseguiram compreender do conteúdo, onde conseguimos perceber a diferença principal na última questão, pois a grande maioria conseguiu realizar os desenhos, é com intervalo de duas semanas após a aula prática o questionário foi reaplicado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Questionário prévio

Os resultados obtidos nos questionários aplicados aos alunos do 9º ano revelaram insights significativos sobre o conhecimento prévio e a evolução do aprendizado em relação aos modelos atômicos. No primeiro questionário, que serviu como diagnóstico, foi possível identificar lacunas importantes no entendimento dos alunos sobre conceitos fundamentais da Química. A maioria dos alunos apresentou dificuldades nas questões relacionadas ao reconhecimento dos modelos atômicos e suas características, indicando uma necessidade urgente de intervenções pedagógicas.

Figura 1: Resultados da aplicação do questionário prévio.



Fonte: Dos autores (2024).

No primeiro questionário, observou-se que apenas 4 alunos conseguiram responder corretamente à primeira pergunta sobre modelos atômicos, enquanto 11 erraram. Isso sugere que muitos alunos não tinham uma compreensão clara do conceito, o que pode ser atribuído a um ensino anterior que não abordou adequadamente o tema ou à falta de interesse e motivação. A questão sobre os modelos de Rutherford e Bohr também apresentou resultados preocupantes, com 13 respostas corretas entre 19 participantes. A dificuldade em identificar corretamente esses modelos clássicos é um indicativo de que os alunos podem não ter sido expostos a essas teorias de forma interativa ou prática.

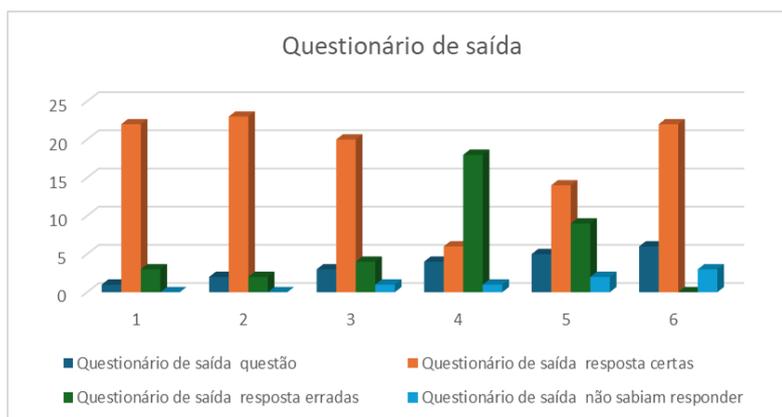




- **Impacto das intervenções pedagógicas**

Após a aplicação do primeiro questionário, foram realizadas aulas expositivas e atividades práticas utilizando massinha de modelar para construir modelos atômicos. Essa abordagem prática visou tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente. O segundo questionário, reaplicado após as intervenções, mostrou uma evolução significativa no conhecimento dos alunos. Por exemplo, na primeira pergunta, 22 alunos responderam corretamente, evidenciando um aumento considerável na compreensão do conceito de modelos atômicos

Figura 2: Resultados da aplicação do questionário pós atividade prática.



Fonte: Dos autores (2024).

Durante as aulas, que favoreceu a participação dos alunos e a construção do conhecimento de forma colaborativa. Segundo Almeida (2018), “metodologias ativas promovem uma aprendizagem mais significativa ao estimular o aluno a participar ativamente do processo educativo”. Além disso, conforme aponta Freire (2011), “a educação deve ser um ato de liberdade e não de dominação”, enfatizando a importância de práticas pedagógicas que incentivem a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem.

- **Reflexões sobre a gestão da sala de aula**

Além disso, a experiência em sala de aula permitiu reflexões sobre a gestão do comportamento dos alunos. Durante as regências, foi possível observar como diferentes estratégias pedagógicas impactaram a dinâmica da sala. O uso de recursos visuais e atividades práticas ajudou a manter o interesse dos alunos e minimizou comportamentos disruptivos. Essa experiência reforçou a importância de um ambiente de aprendizagem positivo e engajante para o sucesso educacional.





5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, os resultados obtidos demonstram que o uso de metodologias ativas, tiveram um impacto significativo na aprendizagem dos alunos. A reaplicação do questionário revelou uma evolução específica no entendimento dos estudantes sobre modelos atômicos, diminuindo que a abordagem prática e colaborativa facilitou a assimilação dos conteúdos. Os alunos não apenas aprenderam os conceitos fundamentais da Química, mas também se mostraram mais engajados e motivados durante as atividades. A experiência de trabalho aprimorou as competências docentes e permitiu refletir sobre práticas pedagógicas eficazes no ensino de Ciências. As aprendizagens adquiridas serão essenciais para futuras atuações, destacando a importância de integrar metodologias ativas no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. **Metodologias Ativas: O que são e como aplicá-las.** São Paulo: Editora Pioneira, 2018.

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

JESUS, W. S.; MENDONÇA, J. P. Pesquisa em Ensino de Química: Instrumentos e Estratégias. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 45-60, 2023.

KRÜGER, V. A. A.; HILGERT-MOREIRA, S. B. As contribuições das metodologias ativas no Ensino de Ciências para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educar Mais**, v. 7, p. 723-738, 2023.

LIMA, M.; PIMENTA, S. G. **Estágio e Formação Docente: Reflexões e práticas.** São Paulo: Cortez, 2010.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Qualitativa: Teoria e Prática.** São Paulo: Editora Vozes, 2010.

MORAN, J. M.; MOREIRA, M.; PICHELLO, A.; MIRANDA, F. **Metodologias Ativas: Teoria e Prática.** 2 eds. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

ROCHA, U. R.; VASCONCELOS, V. R. G. **Aula de Química com Metodologia Ativa: Construindo Tabela Periódica com Papercraft.** Eventos Set.edu.br. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/download/14996/6968>. Acesso em: 23/10/2024.

SILVA, A. A.; OLIVEIRA, J. R. **Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Práticas e Reflexões.** São Paulo: Editora Moderna, 2023.





ANÁLISE DO POTENCIAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A TEMÁTICA DE BIODIVERSIDADE

Danrley Ferreira Moraes^{1*}, Inês Trevisan², Sinaida Maria Vasconcelos³

¹Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

³Doutorado em Educação. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: danrleyferreira97@gmail.com

Resumo: Para promover novas práticas educativas, alguns professores sentem a necessidade de recorrer as mais variadas estratégias, entre essas, as sequências didáticas (SD). Interessante averiguar de que maneira essa prática de ensino vem ocorrendo, a fim de que possa ser executada com êxito em outros contextos educacionais. Nesse sentido, este texto objetiva: analisar a aplicação de uma sequência didática sobre a temática da biodiversidade. A SD selecionada foi executada em uma turma do terceiro ano do ensino médio, baseada em três momentos pedagógicos, que são: Problematização inicial, organização do conhecimento e avaliação. Apresentamos este relato com uma abordagem qualitativa. Como forma de análise, buscamos observar na SD, os elementos propostos por Motokane (2015) para a elaboração de uma boa sequência didática. Percebemos que a SD em tela, motiva os estudantes a problematizar e elaborar hipóteses, bem como possíveis soluções a partir da literatura. Em síntese, destaca-se um movimento para propor a contextualização e práticas investigativas para aquisição do conhecimento. Concluímos reafirmando que o ensino de ciências deve estar alicerçado a boas práticas educativas que possam abranger estratégias e metodologias ativas para a eficácia do processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: ciências. ensino. aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências tem possibilitado várias discussões ao longo do tempo no que se refere aos objetos de conhecimento, a prática docente, os recursos utilizados, a contextualização, entre outros, a fim de aperfeiçoar o ensino aprendizagem. A prática docente para o ensino de ciências tem sido um desafio para todos na contemporaneidade, pois há constantes descobertas, influências internas e externas, problemas pedagógicos e estruturais das instituições, negacionismo científico, formação inadequada, sendo necessário um esforço dobrado dos professores que nem sempre possuem suportes adequados para ensinar.

Além disso, há a insatisfação dos estudantes com o que lhe é apresentado, pois segundo os escritos de Lima (2019), o ensino de ciências continua atrelado ao tradicionalismo, “decoreba”, entre outros aspectos. Temáticas como biodiversidade, por exemplo, demandam a aprendizagem de muitos conceitos, que se apresentados de forma contextualizada, lúdica ou dinâmica podem ser compreendidos com maior facilidade. Nesse contexto, alguns professores





sentem a necessidade de recorrer as mais variadas estratégias para promover uma aprendizagem significativa, entre elas, as sequências didáticas (SD).

Nesse viés, este resumo apresenta como objetivo: analisar a aplicação de uma sequência didática sobre a temática da biodiversidade, pontuando as contribuições da sequência didática para um ensino de ciências contextualizado e participativo.

1.1 ALGUNS APONTAMENTOS SOBRE AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

De acordo com Pais (2002, p. 12) as sequências didáticas podem ser compreendidas como “certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem”, alcançando assim os objetivos propostos. São estratégias que auxiliam o professor no dia a dia, e que precisam ser efetivas a partir de um planejamento. Podem ser modificadas ao longo do processo, após reflexão do professor em cada etapa.

Com base nos escritos de Motokane (2015), as sequências didáticas são compostas por diversos aspectos, dentre os quais destacamos a leitura, reflexão, problematização e práticas. As práticas dentro de uma sequência didática podem acontecer por meio de questionários, jogos, acesso a internet, de forma que ambas precisam envolver o estudante e desse modo as “sequências didáticas procuram desenvolver uma linguagem apropriada compartilhada com os alunos” (Motokane, 2015, p. 125).

É possível desenvolver uma SD a partir de inúmeros objetos de conhecimento. No caso das sequências didáticas investigativas, o ponto de partida é um problema (Motokane, 2015), para onde as etapas da sequência se voltam, possibilitando a discussão e elaboração de propostas que venham trazer soluções. Esse processo de discussão, proporciona a aquisição de conhecimentos, pois as novas informações se ancoram nos conhecimentos já existentes dos estudantes, ampliando os saberes de cada um.

Nesse sentido, apontamos para a contextualização dentro do diálogo, que proporciona uma aproximação do conhecimento científico com a realidade dos estudantes, bem como alinhá-lo a propostas de alfabetização científica (Motokane, 2015, p. 118). Quando escolhido um problema interligado ao ambiente em qual o estudante está inserido, as etapas da SD direcionam o estudante para o estímulo de consciência crítica dos estudantes, despertando cada vez mais a curiosidade por um ensino de ciências mais presente no dia a dia dos estudantes.





2. METODOLOGIA

A escolha da sequência didática em estudo, se deu a partir de uma atividade desenvolvida em uma disciplina ministrada no curso de mestrado profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), vinculado a Universidade do Estado do Pará (UEPA). A análise em tela possui uma abordagem qualitativa que segundo Minayo (2001) não visa enfatizar questões quantitativas, entretanto aborda estudos de relações humanas, dialógicas, saberes, que nem sempre são possíveis de serem quantificadas. Quanto aos objetivos, caracterizamos como uma pesquisa descritiva, ao permitir conhecer as etapas da SD e discussões sobre a aplicação.

Para coleta de dados, foi realizada a leitura flutuante, que segundo Valle e Ferreira (2024) é um momento de aprofundamento e encontro com materiais a serem analisados, “deixando-se invadir por impressões e orientações” (Bardin, 2016, p. 126). Buscamos observar na SD, os elementos propostos por Motokane (2015) para a elaboração de uma boa sequência didática, a saber: participação do estudante; atividades programadas para início, meio e fim; conceitos científicos; produção de atividades/materiais; a existência de um problema, leitura e outros aspectos secundários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SD analisada é intitulada “**Ensinar-aprender sobre a Biodiversidade a partir de Problemas Ambientais Locais**”, de Alves e Souza (2022), originada de um programa de pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sobre a temática da biodiversidade. Foi executada em uma turma do terceiro ano do ensino médio, sendo baseada em três momentos pedagógicos, que são: Problematização inicial, organização do conhecimento e avaliação.

De acordo com Delizoicov *et al.* (2009), constituem uma atividade investigativa levando em consideração o momento inicial, em que os estudantes devem problematizar situações do cotidiano, buscar informações que de forma organizada são socializadas no segundo momento. O terceiro momento é de praticidade, voltado à formulação de hipóteses e solução referente à motivação inicial, feita pelo mediador.

Teve duração de 06 aulas que englobou as três etapas de aplicação, sendo a primeira por meio de formulário eletrônico, a segunda e a terceira de forma presencial em sala de aula, com





exposição e atividades. A partir da leitura da SD, foram destacados alguns pontos com base nas orientações de Motokane (2015) estabelecendo relações com alguns excertos.

O texto apresenta situações em que os estudantes são instigados a partilhar o conhecimento e construir conceitos, colaborativamente, a partir da leitura de reportagens em grupos, sobre problemas regionais. Após esse momento, são motivados para a investigação de novos conceitos em livros, sites que nortearam o diálogo no momento da aula expositiva, onde permaneceram ativos no processo formativo, socializando. A partir do conhecimento adquirido mediado pelos professores, os estudantes propõem soluções diante das problemáticas existentes.

As atividades propostas pela professora mediadora estão esquematizadas e possuem objetivos norteadores para cada etapa. Em uma perspectiva de aprendizagem significativa, percebe-se nos relatos ao decorrer da aplicação da SD, que os subsunções vão se modificando a partir do momento em que novos conceitos são ancorados. Ao final dos momentos era esperado que cada estudante já tivesse realizada a aquisição novos conceitos e ampliação e/ou modificação de conceitos pré-existentes, como vemos no seguinte trecho:

“À medida que nossa sequência foi sendo desenvolvida, os estudantes foram tendo contato com o conhecimento e resignificando o que já possuíam, apresentaram espanto em saber que biodiversidade não é apenas variedades, riqueza ou diversidade de seres vivos, algo que, como veremos no quadro 3, foram respostas recorrentes, mas vai além, ela integra sociedade, cultura, economia e apresenta níveis macro (ecossistema) e micro (genética)” (Alves, 2022, p. 36).

O principal conceito a ser discutido foi a biodiversidade, além de conceitos adjacentes como Percurso Histórico do Surgimento do Conceito de Biodiversidade - destacando que o ensino de ciências não pode ser apresentado de forma a histórica - a Importância de Estudar Biodiversidade, motivos e razões para preservar, a diferença entre preservar e conservar, Sustentabilidade e Biodiversidade (Alves e Souza, 2022, p. 15-17). Foi pensado pelas autoras a importância de estabelecer relação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) partindo das habilidades necessárias para que os educandos pudessem compreender os conceitos. A seguir, apresentamos as habilidades utilizadas durante os três momentos pedagógicos:

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).





(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais (Brasil, 2018, p. 555-559).

As atividades propostas foram baseadas nos conhecimentos prévios dos alunos e na investigação, aguçados por meio da leitura das reportagens e das pesquisas realizadas fora da sala de aula, como uma espécie de sala de aula invertida, a fim de estabelecerem o diálogo sobre o conhecimento. Culminam com atividades práticas que visam alcançar a comunidade escolar, conscientizando sobre a temática.

Nesse sentido, a partir do ensino contextualizado com ações voltadas a sensibilização da comunidade, é proposto um ensino que segundo Lima *et al* (2022, p. 170), objetiva formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de observar o meio que se encontram inseridos, dialogando e propondo soluções para situações, estabelecendo relações com os conhecimentos científicos e do cotidiano.

A sequência apresenta problematizações presentes no cotidiano da região, entretanto as autoras sugerem que possam ser adaptadas a realidade de aplicação da sequência, sempre buscando a contextualização regional. Para Fracalanza *et al* (1986), é fundamental contextualizar para que as relações dos saberes possam ser construídas, embora não seja uma tarefa muito fácil, mas necessária. Alguns materiais podem contribuir para alcançar esse objetivo, Alves e Souza (2022) utilizaram reportagens para a problematização inicial da temática, além disso, ouviram com os estudantes um

Neste caso os recursos promoveram a dinamização da aprendizagem abordando o conhecimento de forma sistêmica. Segundo a autora e mediadora, a organização do saber a ser ensinado foi uma tarefa árdua, a começar pela transposição didática do conteúdo que estava disponível.





“Sobre a preparação desta aula, é importante dizer que foi bem desafiadora, pois não é um assunto encontrado facilmente apenas em um livro. O próprio livro didático disponibilizado aos alunos apresentava pouquíssimas informações sobre o assunto, tivemos que preparar a aula a partir de artigos científicos, mas sem deixar de lado o nível de ensino em que os estudantes estavam” (Alves, 2022, p. 35).

A readequação dos textos para o nível de ensino pode ser desafiadora para o professor, entretanto imprescindível. Lima *et al* (2022, p. 169) enfatiza a necessidade da reorganização dos conhecimentos, a partir do público-alvo a ser ensinado, onde precisam ser adaptados e socializados sem perderem a essência, para que de fato ocorra a transposição didática. Posteriormente, a avaliação ocorreu no terceiro momento em que se observou que o conhecimento acumulado nas etapas culminou no resultado avaliativo, entretanto nesta etapa a mediadora não avaliou a argumentação fundamentada exposta de forma oral.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos conceitos propostos por Motokane (2015), a SD em estudo apresenta as características consideradas ideais para a execução. Motiva os estudantes a problematizarem e elaborarem hipóteses e possíveis soluções a partir da literatura. Entretanto, destacamos que o tempo para aprofundamento dos conceitos científicos foi pequeno, diante da gama de conceitos relacionados ao objeto de conhecimento discutido na SD.

Em síntese, a SD é pertencente à área de ensino a aprendizagem de ciências e durante a execução apresenta pontos que estão presentes nas discussões contemporâneas sobre o ensino de ciências. Destaca-se o movimento para propor a contextualização e práticas investigativas para aquisição do conhecimento. A SD apresenta potencial de replicabilidade em outros contextos educacionais, além de estabelecer procedimentos atitudinais que visam alcançar a comunidade.

Concluimos reafirmando que o ensino de ciências deve estar alicerçado a boas práticas educativas que possam abranger estratégias e metodologias ativas para a eficácia do processo de ensino aprendizagem. As metodologias ativas são exemplos de práticas que despertam o interesse e motivam os estudantes para, em colaboração, propor, examinar, discutir e construir novos conhecimentos.





REFERÊNCIAS

ALVES, Isabela Cristina. **Ensinar-aprender sobre a biodiversidade a partir de problemas ambientais locais**. Orientadora: Ivanise Cortez de Souza. Natal: UFRN, 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DELIZOICOV D.; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências - Fundamentos e Métodos**. 3a. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009. v. 1. 366p.

FRACALANZA, Hilário; DO AMARAL, Ivan Amorosino; GOUVEIA, Mariley Simões Floria. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo, SP: Atual (1986).

LIMA, Maria Santana de. **O Ensino de Ciências na Escola Municipal de Ensino Fundamental João Paulo II** / Maria Santana de Lima. - João Pessoa, 2019. 53 f. Monografia (Graduação) - UFPB/Centro Educação.

LIMA, Rafaela Santos; BORTOLAI, Michele Marcelo; DUTRA-PEREIRA, Franklin Kaic. A Teoria da Transposição Didática em Publicações da Revista QNEsc. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 167-182, 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015.

PAIS, Luís Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: Contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em Educação. **SciELO Preprints**, 2024.





O USO DA MODELAGEM E IMPRESSÃO 3D NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE MOLÉCULAS HORMONAIS

Kamila Rangel Primo Fernandes^{1*}, Marta Silva dos Santos Gusmão², Ettore Paredes Antunes³

¹Doutora em química, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

²Doutora em física, Departamento de Física de Materiais, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

³Doutor em química, Departamento de química, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

*E-mail: kamila.rangelprimo@gmail.com

Resumo: desenvolvimento feminino percorre por fases de muitas mudanças, evidenciadas principalmente na adolescência, a partir das mudanças fisiológicas, comportamentais e hormonais que transformam o corpo para a fase adulta. Essas mudanças geralmente iniciam-se a partir dos 13 anos de idade, podendo ser tardia em algumas meninas. No entanto, o diálogo sobre esses assuntos geralmente, não são expostos em ambiente familiar, ou quando são, são explicados de forma superficial, por conta de tabus culturais ou a falta de informações científicas e técnicas. Sendo assim, o professor desenvolve um papel fundamental, transformando-se em fonte de informação ou apoio, a fim de sanar dúvidas, principalmente sobre questões de sexualidade, prevenções e autocuidado. Neste contexto, este trabalho desenvolveu um conjunto de estratégias, tendo por tema motriz os conteúdos voltados ao universo feminino, principalmente o estudo de seus hormônios e transformações durante a puberdade, associando ao tema uma abordagem tecnológica utilizando ferramentas científicas de ensino e trabalho, como o uso de softwares de desenho de moléculas químicas e hormonais, bem como softwares de modelagem e impressão de estruturas (moléculas) 3D. O objetivo deste trabalho foi associar a temática proposta com a bioinformática, disseminando o conteúdo de forma abrangente bem como o ensino-aprendizagem de habilidades científicas no âmbito da informática. Como resultado, os alunos aprenderam a modelar estruturas químicas utilizando o software Thinkercad e a impressão 3D em Laboratório Maker, desenvolvendo a capacidade crítica científica e a autoeficiência no uso de ferramentas de bioinformática.

Palavras-chave: Estruturas químicas. Software. Hormônios.

1. INTRODUÇÃO

O ensino tradicional de ciências, das escolas e dos cursos de graduação, tem sido pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas de atuação do estudante como cidadão ativo. Gerando assim, como evidenciado por Fourez (2003), uma crise no ensino de ciências, a evasão de professores e alunos das salas de aula, bem como o elevado número de analfabetismo em ciências.

Essa crise é devido ao ensino tradicional e positivista, que motiva visões distorcidas da ciência, como uma visão descontextualizada, a qual denota uma ciência socialmente neutra,





sem levar em consideração problemas reais da sociedade, e o impacto de interesses e influências causadas por ela, não fazendo a ligação entre ciência e tecnologia.

Neste sentido, percebe-se a importância da escola em abordar assuntos reais e atuais, pois, uma vez que as informações não são disseminadas em ambiente familiar, elas geralmente são inseridas em ambiente escolar (Tiba, 2004). Porém, são poucos os professores que demonstram, e aplicam conhecimentos e procedimentos científicos reflexivos durante suas aulas, o que ocasiona deficiência de uma Educação Científica. Kasseboehmer (2015) nos indica que,

“[...] estudantes, e suas famílias, reconhecem o valor da escola e do diploma para a promoção social, mas não compreendem que, para além do título escolar, é o conhecimento que promoverá perspectivas melhores de futuro.” (p. 28).

Neste sentido, vale ressaltar que um dos temas pouco disseminados é a adolescência, que perfaz um momento de transição entre a infância e a vida adulta trazendo mudanças fisiológicas e biológicas no corpo de um adolescente. É nesse período que o corpo se torna maduro para as fases de reprodução (Mota, 2011), principalmente em meninas é muito comum as alterações hormonais, físicas e comportamentais (Pereira, 2005).

As alterações subdividem-se em vários pontos: mudanças fisiológicas, hormonais, psicológicas, sociais, comportamento sexual, fatos traumáticos e a busca constante de independência (Brêtas *et al.*, 2008). É de extrema relevância que essa fase seja vivida de forma estruturada e consciente, fundamentada em informações científicas, orientações psicopedagógicas e participação familiar (Taborda *et al.*, 2014).

A associação de informações sobre o conteúdo com aulas práticas de ciências nas escolas tem a incumbência de proporcionar o interesse dos alunos, (Krasilchik, 2011). Por isso, o uso de recursos tecnológicos, pedagógicos e lúdicos nas escolas podem amparar a difusão destes conteúdos, servindo de suporte para disciplinas de química e biologia, elevando o nível da educação.

Mediante aos desafios apresentados, principalmente pela alto índice de gravidez na adolescência, pouco acesso a informações científicas sobre hormônios femininos e a baixa inserção de ferramentas científicas nas escolas, este trabalho teve como objetivo associar a temática proposta à bioinformática, disseminado o conteúdo de forma abrangente, promovendo o ensino-aprendizagem de habilidades científicas no âmbito da informática, da química e da biologia, realizado em uma unidade básica de ensino público, associando os estudos de





substâncias do universo feminino, a parte teórica à prática através do uso da modelagem e impressão 3D.

2. METODOLOGIA

• **Lócus e etapas da pesquisa**

O trabalho foi realizado em uma escola de ensino básico, em tempo integral com trezentos estudantes matriculados, destes, cento e trinta foram participantes ativos. Pesquisas e execuções foram realizadas em salas de informática com internet e laboratório maker, comportando computadores, tablets e impressora 3D. O público-alvo foram meninas e meninos de 15 a 18 anos matriculadas no ensino-médio (da 1ª a 3ª série).

• **Explorando o conhecimento prévio**

Inicialmente o trabalho foi executado a partir das dúvidas, interesses, curiosidades e conflitos dos alunos, tudo aplicado pela ferramenta Google Formulários com o intuito de observar o quanto os estudantes conheciam sobre o conteúdo.

• **Contextualização de dúvidas**

Esta etapa foi direcionada ao momento de respostas científicas e orientacionais, vinculadas às perguntas que foram feitas. O objetivo foi proporcionar explicações de forma pontual, bem como as reações químicas que ocorrem no corpo e as moléculas responsáveis por cada fase.

• **Aprofundando conhecimento**

Nesta fase, foram utilizados equipamentos como tablets e notebooks, visando pesquisas sobre moléculas, e o corpo feminino e suas transformações, produções de textos, confecções de desenhos de estruturas hormonais, pesquisas científicas e confecção de glossário.

• **Desenhando e modelando moléculas do universo feminino**

Para realização dessa etapa, foram realizadas aulas expositivas sobre o software Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) e o software ChemsSketch (https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/#chemsketch_modal) ou ChemDraw (<https://chemdrawdirect.perkinelmer.cloud/js/sample/index.html>), que são online e gratuitos, e podem ser utilizados fora do ambiente escolar. O objetivo foi de promover a compreensão das ferramentas e suas principais funcionalidades, itens e orientações sobre





montagem e desenho de moléculas, modelagem e desenhos 3D, assim como expor os conceitos de profundidade além dos conceitos básicos de 2D (altura e largura).

- **Imprimindo moléculas**

Após as aulas expositivas, fez-se manipulação da impressora 3D, assim como suas funcionalidades básicas do software Longer3D. O objetivo desta etapa foi ensinar como usar a impressora e iniciar as impressões dos projetos elaborados pelas estudantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento de dados revelou através da plataforma Google formulários que 76,3% dos estudantes eram do sexo feminino. 48,7% eram adolescentes de 15 anos de idade, 26,9% com estudantes de 16 anos e 23,7% de 17 anos. A pesquisa revelou que 50% dos alunos pertenciam ao 1º ano do ensino médio. Além disso, 88,5% responderam que tinham um conhecimento muito básico ou quase zero sobre hormônios femininos, o que reforça tratar-se de um tema pouco difundido, com muitos tabus e barreiras.

Na exploração de conhecimento prévio, foram inseridas palestras com equipes de Unidades Básicas de Saúde, através de parcerias com profissionais da área, onde foram promovidas palestras e debates sobre a saúde da mulher, doenças sexualmente transmissíveis e gravidez na adolescência. O que repercutiu em momentos de retiradas de dúvidas, conforme evidencia a Figura 1.

Figura 1: Palestras sobre o tema, debates e retiradas de dúvidas.



Fonte: Dos autores (2024).





Os estudantes foram direcionados a pesquisar sobre as moléculas através de uma abordagem mais lúdica, especialmente aquelas presentes no corpo feminino. Para a realização desta pesquisa foram utilizados buscadores como Google acadêmico e PubMed. Após as leituras, as alunas foram direcionadas a confeccionar resumos e desenhos livres (à mão) das estruturas hormonais. desenhos livres (à mão) das estruturas hormonais.

A confecção das pesquisas sobre o tema, juntamente com a busca de referências foram realizadas e transcritas pelos alunos em cadernos de desenho. Após o conhecimento sobre as moléculas hormonais femininas, os estudantes foram direcionados a selecionar as moléculas destaques no processo de ciclo menstrual e orientadas a estruturá-las em softwares de desenho, utilizando o Chemdraw e, modelar no software Tinkercad. Com o desfecho, foi possível realizar as impressões em 3D dos projetos, utilizando impressora Longer, com a impressão do estradiol e o estrogênio, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2: Transcrição sobre ocitocina, aluna modelando molécula, ao lado molécula finalizada e impressão 3D da progesterona.



Fonte: Dos autores (2024).

Nesse processo de aprendizagem, foram coletadas imagens do material impresso, chaveiros com estruturas hormonais, além de participação em evento como o Amazon Steam Adventure - ASAD (2024), assim como foi realizada a divulgação dos resultados obtidos nas redes sociais da escola, conforme evidencia a figura 3. Também foram realizadas entrevistas com matérias publicadas em site de comunicação em massa, especificando o trabalho e divulgando a iniciativa.



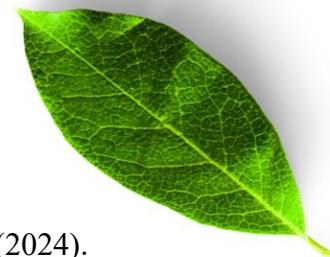
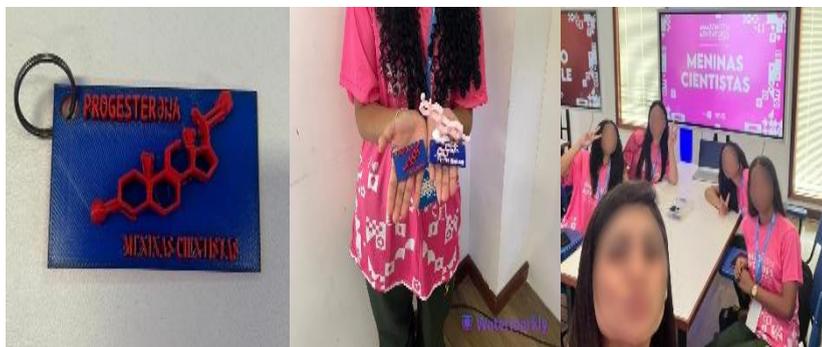


Figura 3: Chaveiro progesterona 3D e participação no evento ASAD (2024).



Fonte: Dos autores (2024).

O êxito deste trabalho promoveu resultados em diversos seguimentos, um deles foi na área do ensino-aprendizagem, com a disseminação de conteúdos científicos sobre o tema proposto, bem como a aplicação de respostas pontuais frente as dúvidas dos alunos, trazendo conscientização e ampliando a campanha sobre temas de saúde da mulher, além da inserção de conhecimento na área de informática com uso de softwares e aplicativos que auxiliam na atualização dos estudantes quanto do conteúdo proposto.

De acordo com Faustino 2024, é de suma importância que existam proposições e aplicações de conteúdos na forma inicial e continuada de professores para estabelecer relações de diálogos reais, principalmente em temas pouco difundidos, o autor também afirma que discutir sobre hormônios não necessariamente represente falar sobre as sexualidades ou sobre gênero, mas impera no discurso acadêmico existam proposições e aplicações de conteúdos na forma inicial e continuada de professores para estabelecer relações de diálogos reais, principalmente em temas pouco difundidos, o autor também afirma que discutir sobre hormônios não necessariamente represente falar sobre as sexualidades ou sobre gênero, mas impera no discurso acadêmico científico.

Nesse contexto entendemos a importância de trabalhos que complementam áreas das exatas e da terra com áreas de tecnologias, essa aplicabilidade pode transformar o ambiente escolar em um espaço mais propício ao aprendizado e de difusão de conhecimento prático.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do êxito deste trabalho, foram colhidos resultados em diversos seguimentos, um deles é na área do ensino-aprendizagem, com a disseminação de conteúdos científicos sobre o tema proposto, bem como a aplicação de respostas pontuais frente as dúvidas dos alunos,





conscientização e campanha sobre temas de saúde da mulher, além da inserção de conhecimento na área de informática com uso de softwares e aplicativos que auxiliam a atualizar as alunas quanto ao conteúdo proposto. Também foi visto uma aplicação na aprendizagem de cunho químico e biológico em cima do tema, bem como o uso de softwares de desenhos, juntamente com a manipulação, modelagem e impressão de estruturas 3D, com a confecção das moléculas (hormônios femininos) impressas e confecção de chaveiros destas impressões, perfazendo a ideia de inserir interesse nos segmentos da biologia, química e áreas afins.

REFERÊNCIAS

BRÊTAS *et al.* **Os rituais de passagem segundo adolescentes.** Acta Paul Enferm. 21(3), 404-411. 2008.

FOUREZ, G. Crisis in Science teaching? v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FAUSTINO, G. A. A. *et al.* Professores/as per(formando) gênero: corporiedades, hormônios e a educação em ciências/Química. **Química Nova.** v. 47, n. 5, 2024.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**, 4 Ed. São Paulo. 2011.

KASSEBOEHMER, A. C.; HARTWIG, D. R.; FERREIRA, L. H. **Contém química 2: Pensar, fazer e aprender pelo método investigativo.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2015. 352 p.

MOTA, C. **Aprender juntos ciências: ensino fundamental.** São Paulo-SP. 3. Ed. Edições SM. 2011.

PEREIRA, A.C. A. **O adolescente em desenvolvimento.** São Paulo-SP-Arara, 2005.

TABORDA, J.A.; da SILVA, F. C.; ULBRICHT, L.; NEVES, E. B. Consequências da gravidez para as meninas, considerando-se as diferenças socioeconômicas. **Cad. Saúde. Colet.**, v. 22, n. 1, p. 16-24, 2014.

TIBA, I. **Sexo e adolescência.** São Paulo-SP Editora Ática. 2004.





CAPÍTULO 2



**FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DE CIÊNCIAS, AÇÕES DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM
DIVERSOS CONTEXTOS
EDUCACIONAIS**





INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: PROMOVENDO A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL ENTRE ESTUDANTES

Luciane Vieira Malcher^{1*}, Cássio da Cruz Nogueira², Ian Evanovich Vogado³

¹Licenciada em Ciências Naturais com Habilitação em Física. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Licenciado em Física. Mestrando em Geofísica. Universidade Federal do Pará (UEPA).

³Bacharel em Geofísica. Mestrando em Geofísica. Universidade Federal do Pará (UEPA).

*E-mail: lucianemalcher@live.com

Resumo: Este estudo explora a integração de metodologias ativas no ensino de Ciências Naturais como uma estratégia para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. A pesquisa justifica-se pela necessidade urgente de formar cidadãos críticos e conscientes frente às crises ambientais que afetam a sociedade contemporânea. O objetivo principal é analisar de que forma práticas pedagógicas como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e o uso de tecnologias digitais podem melhorar o ensino de temas ambientais relevantes. Utilizando a revisão integrativa, a pesquisa sintetizou resultados de estudos sobre a eficácia dessas metodologias ativas. Os resultados indicam que a implementação de metodologias ativas aumenta significativamente o engajamento dos alunos, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada. Atividades práticas, aliadas ao uso de ferramentas digitais, facilitam a compreensão de conceitos científicos, enquanto projetos voltados para questões ambientais locais aproximam o conhecimento da realidade dos estudantes. A conclusão destaca a importância da formação contínua de educadores e a atualização de recursos pedagógicos para garantir o sucesso dessa abordagem inovadora, promovendo uma educação crítica, reflexiva e sustentável.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Educação Ambiental. Mudanças Climáticas.

1. INTRODUÇÃO

O aumento das crises ambientais intensifica a preocupação com as mudanças climáticas e seus impactos na biodiversidade, nos recursos naturais e na qualidade de vida (IPCC, 2018). Nesse contexto, a Educação Ambiental é essencial na formação cívica, promovendo conscientização e métodos educacionais voltados aos desafios ambientais, integrando pedagogia e Ciências Ambientais (Reis, 2008). A pesquisa na área deve focar em estimular processos educativos críticos e transformadores.

A Educação Ambiental tem se destacado como um elemento crucial na formação das novas gerações, preparando-as para entender e lidar com os desafios ambientais de maneira sustentável (Jesus *et al.*, 2013). As escolas têm uma função crucial na fomentação de discussões críticas acerca dos fenômenos climáticos e suas consequências na sociedade (Batista; Donato;





Pinto, 2023). A criação de estratégias pedagógicas que intensifiquem o entendimento das alterações climáticas e promovam a procura por soluções sustentáveis. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere que as aulas sejam estruturadas em atividades investigativas para aprimorar habilidades como observação, formulação de questões e envolvimento em discussões científicas (Brasil, 2018).

Esta pesquisa analisa como as Metodologias Ativas e as Ciências Ambientais podem ser incorporadas no ensino de Ciências Naturais, usando revisão integrativa para avaliar tendências, lacunas e práticas que promovam a conscientização e ação climática. A análise contribuirá para o desenvolvimento de estratégias que aprimorem o ensino e capacitem os alunos a enfrentarem os desafios climáticos de forma informada.

2. METODOLOGIA

Este artigo segue os princípios da abordagem qualitativa de Minayo *et al.* (2001) e utiliza a metodologia de revisão integrativa para conduzir uma análise abrangente do conhecimento existente em pesquisas anteriores sobre educação ambiental, com foco em sustentabilidade e conscientização ambiental. A revisão integrativa é um método que permite a síntese de diversos estudos e gera novos insights com base nos resultados das pesquisas anteriores (Whittemore; Knafl, 2005). A abordagem integrativa envolve a combinação de diferentes opiniões e metodologias, proporcionando uma visão abrangente do estado atual do conhecimento. Esse método é valioso para o desenvolvimento teórico, pois inclui estudos com diferentes abordagens, como experimentais e não experimentais.

Foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando plataformas digitais, como Google Scholar, Scielo e periódicos da CAPES, para fornecer uma fundamentação teórica. Os critérios de seleção incluíram estudos publicados entre 2004 e 2024 que utilizaram as seguintes palavras-chave em português: "Metodologias Ativas no Ensino de Educação Ambiental", "Educação Ambiental", "Metodologias Ativas no Ensino de Física Ambiental", "Metodologias Ativas no Ensino de Ciências Ambientais", "Mudanças Climáticas na Educação Científica", "BNCC na Educação Ambiental". Os artigos que abordavam diretamente esses temas foram selecionados utilizando a metodologia de revisão integrativa. Os critérios de exclusão consideraram trabalhos que não ofereciam aplicações práticas de abordagens ativas na educação ambiental, com ênfase em pesquisas mais recentes.





Para garantir a eficácia da revisão, é essencial seguir métodos sistemáticos e rigorosos em todas as etapas, desde a busca bibliográfica até a análise dos dados. A ausência de cuidados adequados pode comprometer a qualidade da revisão, afetando a coleta e interpretação dos dados (Whittemore; Knafl, 2005). A revisão integrativa adotada neste estudo baseia-se nos métodos descritos por Cooper (1988), Ganong (1987), Broome (2006), Beyea e Nichll (1998), Stetler *et al.* (1998) e Whittemore e Knafl (2005). Seguindo as etapas delineadas por Mendes, Silveira e Galvão (2008), a revisão foi conduzida de forma clara e sistemática para garantir qualidade e validade, resultando em insights significativos para o avanço do conhecimento na área de Educação Ambiental.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As metodologias ativas promovem a interação e o engajamento dos estudantes em atividades desafiadoras, incentivando a tomada de decisões e a escolha de estratégias que facilitem o aprendizado (Moran, 2018). No ensino de Física, essas metodologias transformam a sala de aula, tornando-a mais interativa e capacitando os alunos a lidarem com questões da atualidade, como as mudanças climáticas (Aeschbach *et al.*, 2018). Metodologias como o blended learning possibilitam a construção de competências aprofundadas, conectando a Física a temas de sustentabilidade, promovendo uma compreensão mais ampla da crise climática (Aeschbach *et al.*, 2018).

Ensinar Física ambiental por meio de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a cooperativa, coloca os alunos no centro do processo, estimulando a curiosidade e o pensamento crítico (Carvalho, 2022; Moran, 2018). Esse enfoque permite que os alunos explorem conceitos científicos de forma prática e contextualizada, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e preparados para enfrentar os desafios ambientais. A aplicação de sequências didáticas voltadas para a temática socioambiental, conforme a BNCC, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), fortalece o protagonismo dos alunos e o desenvolvimento do pensamento crítico frente a problemas como as mudanças climáticas (Faria, Ramos e Coltri, 2021). Atividades práticas, como oficinas sobre o efeito estufa, e projetos que investigam impactos climáticos locais conectam o aprendizado científico com questões ambientais reais, tornando o ensino mais relevante e motivador (Jesus; Cafofo; Ferracioli, 2023).





A integração de tecnologias digitais e jogos didáticos pode facilitar a visualização de conceitos abstratos e complexos, aumentando o engajamento dos estudantes (Kettenhuber; Santos, 2020). As metodologias ativas promovem a autonomia e a reflexão crítica, permitindo que os alunos apliquem leis físicas para resolver problemas do mundo real (Barbosa, 2019). Contudo, como apontam Moraes e Araújo (2012), o ensino de Física ainda precisa evoluir para se conectar melhor à vida cotidiana dos estudantes. Essa abordagem, especialmente no ensino de Física ambiental, mostra resultados promissores em termos de engajamento e desempenho dos alunos quando comparada aos métodos tradicionais (Machado *et al.*, 2023). Além disso, ao conectar a Educação Ambiental à BNCC, torna-se possível preparar os alunos para enfrentar os desafios reais de forma proativa e informada (Soares *et al.*, 2024). Para que essa transformação seja bem-sucedida, é crucial investir na formação dos educadores, na atualização de recursos pedagógicos e na criação de ambientes de aprendizagem que estimulem a participação ativa dos alunos (Aeschbach *et al.*, 2023; Brasil, 1999; Assis *et al.*, 2023).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas no ensino de Ciências Ambientais tornam a aprendizagem mais envolvente e relevante, incentivando a participação ativa dos estudantes e promovendo resultados significativos. Para garantir seu sucesso, é essencial continuar aprimorando as práticas pedagógicas, adaptando-as às necessidades dos alunos e mantendo o desenvolvimento profissional dos educadores atualizado.

A integração de temas ambientais no ensino de Ciências Naturais também se mostra indispensável. Ao sensibilizar os alunos para questões urgentes, como as mudanças climáticas, essa abordagem os prepara para enfrentar os desafios do século XXI de maneira informada e proativa. Além de promover a compreensão de conceitos fundamentais da Física e das Ciências Ambientais, as metodologias ativas incentivam os alunos a se tornarem agentes de mudança em questões ambientais globais. Assim, a combinação dessas metodologias com temas ambientais no ensino de Ciências Ambientais apresenta uma oportunidade valiosa para promover uma educação mais engajada e relevante. Além de contribuir para o desenvolvimento acadêmico, essa abordagem capacita os alunos a se tornarem cidadãos conscientes e ativos, conectando o conhecimento acadêmico à realidade cotidiana e aproximando as Geociências e Ciências Naturais do cidadão comum.





REFERÊNCIAS

AESCHBACH, N. *et al.* Climate Physics meets Education for Sustainable Development: How to address wicked problems through blended learning. HINT. **Heidelberg Inspirations for Innovative Teaching**, v. 4, n. 1, p. 47-71, 2023.

ASSIS, R. P. *et al.* Environmental education and methodological tools in transversal mathematics teaching in a public school–Belford Roxo, RJ: Educação ambiental e as ferramentas metodológicas no ensino matemático transversal em uma escola pública–Belford Roxo, RJ. **Concilium**, v. 23, n. 19, p. 425-437, 2023.

BARBOSA, S. A. *et al.* **Uso de um dispositivo confeccionado com materiais de fácil acesso para auxiliar na aprendizagem do conceito de propagação de calor aplicado no ensino médio.** 2019.

BATISTA, A. V. S.; DONATO, C. R.; PINTO, A. S. A abordagem das mudanças climáticas nos livros didáticos de Ciências da Natureza da rede pública estadual de Sergipe. **Scientia Plena**, v. 19, n. 12, 2023.

BEYEA, S.; NICHLL, L. H. Writing an integrative review. **AORN journal**, v. 67, n. 4, p. 877-881, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 01 jun. 2024.

BROOME, M. E. *et al.* Integrative literature reviews for the development of concepts. **Concept development in nursing: foundations, techniques, and applications.** Philadelphia (USA): WB Saunders Company, p. 231-50, 2000.

COOPER, H. M. The integrative research review: a systematic approach. The integrative research review: **A systematic approach**, p. 144-144, 1988.

FARIA, D. R.; RAMOS, M. C.; COLTRI, P. P. Sequência didática como estratégia para ensino sobre desafios socioambientais relacionados às mudanças climáticas. **Terrae Didatica**, Campinas, SP, v. 17, n. 00, p. e021052, 2021.

GANONG, L. H. Integrative reviews of nursing research. **Research in nursing & health**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 1987.

IPCC. **Global Warming of 1.5°C.** An IPCC Special Report. Technical report, IPCC, Geneva, Switzerland, 2018. URL <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em 04/09/2024 às 10:30.





JESUS, T. A. C. *et al.*; Ensino de Física e Ciência Cidadã na compreensão das mudanças climáticas por meio do estudo da vazão de um córrego da Mata Atlântica. **Revista de ensino de la física**, v. 35, n. 1, p. 39-52. 2023.

KETTENHUBER, R. H. B. V.; SANTOS, B. M. Relato de experiência: atividade lúdica sobre os processos de propagação de calor. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, 2020.

MACHADO, C. B. H *et al.* **Corrida contra o aquecimento**: Uma proposta de jogo didático para auxiliar o aprendizado sobre mudanças climáticas. 2023.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O.; GOMES, Romeu. Teoria, método e criatividade. **Editora Vozes**. Petrópolis. 2001.

MORAES, J. U. P.; ARAÚJO, M. S. T. **O Ensino de Física e o Enfoque CTSA**: Caminhos para uma educação cidadã. São Paulo: Livraria da Física, v. 144, 2012.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

REIS, M. F. C. T. Pesquisa-ação em educação ambiental. **Pesquisa em educação ambiental**, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008.

SOARES, P. F. C. *et al.* Educação ambiental na nova base nacional comum curricular: proposta de atividade utilizando metodologias ativas em Ciências da Natureza. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 5, p. e4249-e4249, 2024.

STETLER, C. B. *et al.* Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. **Applied Nursing Research**, v. 11, n. 4, p. 195-206, 1998.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.





TECNOLOGIA ASSISTIVA E DISLEXIA DIGITAL “EDUEDU”: DESAFIOS E POTENCIALIDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Walquiria Marcelina de Almeida^{1*}, Kátia Regina de Souza da Silva², Rosângela Araújo Darwich³

¹Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Linguagens e Cultura (PPGCLC/UNAMA).

²Mestra em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT/IFPA).

³Doutora em Psicologia do Comportamento. Docente do PPGCLC/UNAMA.

*E-mail: marcelinaDocente dogmail.com

Resumo: Este estudo tem como objetivo investigar o impacto das tecnologias digitais no processo de ensino de estudantes com dislexia, identificando os principais desafios e oportunidades que essas ferramentas oferecem. Logo, a dislexia é um transtorno específico de aprendizagem que afeta a leitura e a escrita, impactando o processo de ensino tradicional (Shaywitz; Shaywitz, 2023). Com o uso crescente de ferramentas digitais nas escolas, tecnologias assistiva como leitores de tela, fontes adaptadas e softwares de reconhecimento de fala, surgiu o aplicativo de "dislexia digital" (EDUEDU), objeto desse estudo, que auxilia alunos com esse transtorno em ambientes digitais de aprendizagem. As metodologias ativas, segundo Leite (2018), incentivam a participação dos alunos na construção do conhecimento e promovem sua autonomia. No contexto da dislexia digital, essas metodologias podem ser potencializadas pelo uso adequado da tecnologia, facilitando a aprendizagem de estudantes com dificuldades de leitura e escrita. Este estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, analisando a literatura pertinente sobre o uso de tecnologias digitais e suas implicações no ensino de alunos com dislexia. A formação de professores é um fator essencial para o sucesso da implementação dessas tecnologias assistivas, pois com o uso delas conseguem adaptar suas práticas pedagógicas e promover uma inclusão eficaz no ensino. Entretanto, a realidade educacional ainda enfrenta desafios significativos, porque a falta de capacitação específica para os professores e o desconhecimento sobre os recursos tecnológicos limitam a eficácia dessas ferramentas. Outro fator a ser considerado é a carência de programas de formação continuada e a falta de recursos em muitas escolas da região norte, o que compromete a inclusão digital de alunos com dislexia. Estudos demonstram que professores capacitados para utilizar ferramentas assistivas e adotar práticas pedagógicas digitais inclusivas reduzem significativamente as barreiras de aprendizagem para alunos com dislexia. Contudo, há uma necessidade urgente de políticas públicas que promovam a formação contínua de professores e o investimento em tecnologias acessíveis para garantir que a tecnologia realmente apoie o ensino-aprendizagem de forma inclusiva. Em conclusão, o aplicativo “EDUEDU” apresenta tanto desafios quanto oportunidades, que podem auxiliar de maneira efetiva.

Palavras-chave: Dislexia Digital. Tecnologia Educacional. Dislexia.

1. INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva é uma aliada fundamental no desenvolvimento da capacidade funcional de pessoas com deficiência, permitindo a realização de atividades inviabilizadas por





limitações físicas ou envelhecimento. Segundo Sartoretto e Bersch (2017), seu propósito é ampliar a comunicação, a mobilidade e o controle sobre o ambiente, além de aprimorar habilidades para o estudo e o trabalho. Assim, a Tecnologia Assistiva promove a independência, a qualidade de vida e a inclusão social.

A introdução de tecnologias digitais no ensino fundamental apresenta desafios específicos para alunos com dislexia. No ambiente digital, a leitura em telas, o excesso de informações visuais e a falta de estrutura clara em textos online podem agravar as dificuldades de compreensão, exigindo preparo para o uso de recursos tecnológicos assistivos. A "dislexia digital" descreve como plataformas digitais podem se tornar obstáculos para o aprendizado se não forem utilizadas de maneira assertiva.

Por outro lado, as tecnologias assistivas oferecem soluções para mitigar esses desafios. A cultura digital, conforme o tempo do ciberespaço proposto por Levy (1999), tornou-se veloz na educação. Todos os usuários devem se alimentar desse universo, refletindo sobre a tecnologia como um meio não neutro, que deve ser compreendido em suas dimensões inter-relacionadas. Essa suposição, por sua vez, favorece o uso de ferramentas como leitores de tela, softwares de reconhecimento de fala e fontes adaptadas, como o aplicativo "EDUEDU", criado em 2021 pelo Instituto ABCD, que auxilia crianças com dificuldades de leitura e escrita. Lembrando que: "A dislexia não é uma doença, mas uma dificuldade no desenvolvimento de circuitos cerebrais para leitura e escrita" (Silva, Conceição, Tavares, 2016).

No entanto, o uso inadequado ou a falta de treinamento por parte dos educadores pode limitar a eficácia dessas ferramentas em superar desafios, especialmente em regiões remotas do norte do Brasil, onde o principal meio de transporte e comunicação é a canoa. Assim, a falta de familiaridade com as necessidades específicas dos alunos com dislexia e a ausência de integração dessas tecnologias nas práticas pedagógicas ainda representam desafios significativos.

Nesta interconexão entre práticas pedagógicas reais e virtuais, é essencial que o sujeito se reconheça como protagonista da construção do conhecimento, sem perder sua "essência". Compreender que as mídias vão além de meras ferramentas, sendo parte fundamental dos novos conteúdos, é crucial para formar o leitor do século 21.

Este estudo busca compreender como o uso de tecnologias digitais influencia o processo de aprendizagem de estudantes com dislexia, avaliando tanto os benefícios quanto os desafios.





Pretende-se analisar como a "dislexia digital" se manifesta e propor soluções tecnológicas que possam mitigar as dificuldades de leitura e escrita no ambiente digital.

2. METODOLOGIA

A pesquisa preliminar foi realizada analisando a literatura pertinente à dislexia e ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) para crianças afetadas. Essa análise se baseia em uma revisão bibliográfica de estudos acadêmicos e relatórios sobre o impacto de ambientes digitais no processo de aprendizagem de alunos com dificuldades de leitura. Segundo Gil (2022), a pesquisa é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos. Artigos de periódicos e relatórios institucionais de professores e especialistas em neuropsicopedagogia e tecnologia da educação foram utilizados para obter insights práticos sobre o tema.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos indicam que o uso de tecnologias assistivas e personalizadas podem trazer avanços significativos no processo de aprendizagem de alunos com dislexia. As instituições que adotam práticas de ensino digital inclusivas, integrando ferramentas adaptativas, observam melhorias no desempenho desses estudantes, especialmente em tarefas relacionadas à leitura e escrita. Contudo, ambientes digitais mal estruturados podem agravar a "dislexia digital", ressaltando a importância de um design educacional acessível. Na revisão da literatura, autores como Bastos *et al.* (2023), na discussão sobre "Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil" asseveram que há "Necessidade de adaptação da tecnologia assistiva concedida pelo governo", o que marca a escassez de profissionais qualificados, configurando um obstáculo no crescimento da Tecnologia Assistiva (TA) no Brasil. No intuito de superar esses desafios, o Comitê de Ajudas Técnicas, criado pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos em 2006, propôs oferecer cursos de formação na área de TA, bem como políticas governamentais voltadas à qualificação de recursos humanos para transtorno da dislexia.

Ainda na revisão da literatura, Jurgina *et al.* (2023) apontam um discurso predominante sobre a falta de formação continuada dos educadores no uso de tecnologias e a resistência institucional como obstáculos à implementação eficaz de soluções digitais para beneficiar alunos com dislexia. Além disso, a saturação de informações nos ambientes digitais e a





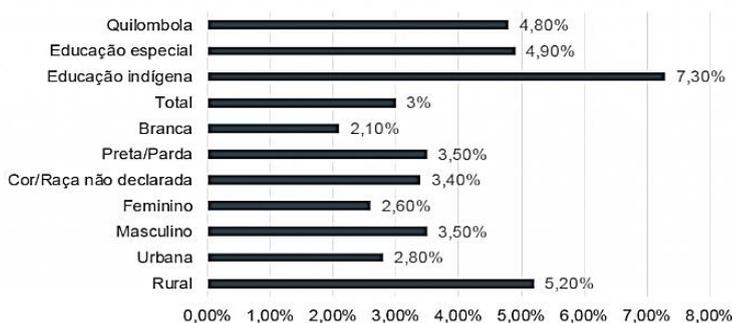
crecente dependência de leituras em tela não diretivas para as aulas reforçam a necessidade de maior atenção ao prejuízo na aprendizagem, o que impede o avanço na melhoria da condição do aluno disléxico. Esse cenário contribui para a evasão escolar e para a perpetuação da segregação histórica desses alunos.

A estatística publicada por Caires (2023), no site da Fundação Carlos Chagas, indica o índice mais alto, na modalidade de educação especial (4,90%). Trata-se de um dado preocupante, pois pode influenciar a redução de recursos quando a gestão escolar realiza o censo e mensura quantitativamente, percebendo a ausência de alunos disléxicos em sala de aula, muitos dos quais possuem grande potencial na busca por acessibilidade e conhecimento científico. Isso evidencia a necessidade de maior divulgação de informações e formação, bem como o acesso ao aplicativo “EDUEDU”. Embora o aplicativo tenha alcançado mais de 1 milhão de downloads, sua versão gratuita ainda não obteve grande visibilidade na região Norte, representando um desafio para a pesquisa em questão.



Figura 1: Censo Escolar

Evasão do Ensino Fundamental



Fonte: Adaptado de Inep/Censo Escolar 2023

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia pode ser uma aliada no ensino de alunos com dislexia, mas sua eficácia depende de um uso consciente e adaptado às suas necessidades. O conceito de "dislexia digital - EDUEDU" chama atenção para os novos desafios que surgem com a digitalização da educação e resalta a importância de projetos pedagógicos que considerem o design acessível e o uso de tecnologias assistivas.

As discussões das literaturas consultadas evidenciam que a formação continuada dos educadores é de suma importância para a implementação eficaz das tecnologias assistivas. Assim sendo, educadores capacitados não apenas conseguem utilizar as ferramentas digitais de





forma adequada, como também promovem um ambiente de aprendizagem inclusivo, onde as necessidades dos alunos com dislexia são atendidas. Dessa maneira, os professores têm a oportunidade de se familiarizar com características específicas da dislexia e com as melhores práticas pedagógicas, que poderão contribuir para a redução das barreiras de aprendizagem.

Assim sendo, percebe-se que os principais resultados indicam que, ao integrar tecnologias digitais de maneira consciente e adaptada, é possível melhorar significativamente o desempenho escolar de estudantes com dislexia. Logo, é fundamental que as instituições de ensino invistam em programas de formação continuada e em recursos tecnológicos acessíveis, garantindo que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender de forma inclusiva e eficaz.

REFERÊNCIAS

BASTOS, P. A. L. S.; GALVÃO FILHO, T.; MOTA, R. S.; RIBEIRO, N. M.; SILVA, M. S. Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil. **Cad. Bras. Ter. Ocup.**, v. 31, 2023.

CAIRES, L. Censo escolar 2023: **reprovação e abandono retomam crescimento após pandemia**. Fundação Carlos Chagas, 18 jul. 2024. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/fcc-noticia/censo-escolar-2023-reprovacao-e-abandono-retomam-crescimento-apos-pandemia/>. Acesso em: 19 set. 2024.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

INSTITUTO ABCD. **EDUEDU** [Aplicativo]. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.institutoabcd.edu&hl=pt-BR&pli=1>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LEITE, B. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista internacional de educação superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LEVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. 272 p.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **O que é tecnologia assistiva**. 2017. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SHAYWITZ, S.; SHAYWITZ, J. **Entendendo a dislexia**: Um novo e completo programa para todos os níveis de problemas de leitura. Porto Alegre: Penso, 2023.

SILVA, C. A.; CONCEIÇÃO, S. S. J.; TAVARES, L. I. Um novo olhar sobre o aluno com dislexia: o papel da família e do professor no processamento de aprendizagem. **Revista Madre Ciência - Educação**, v. 1, n. 2, p. 15-19, 2016.

JURGINA, L. Q.; BORGES, V. S. A.; ROSA JÚNIOR, L. S.; AGUIAR, M. S.; PRIMO, T. T. Direcionando tecnologia para a dislexia: Um guia prático para a criação de TDICs. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 34., 2023, Passo Fundo/RS. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023.





O ENSINO DE CIÊNCIAS COM TEMA REGIONAL: A LENDA DO AÇAÍ

Rebeca Gabriele Mendes Palheta^{1*}, Raynna Chirstinny Silva de Sousa², Dayanne Daila da Silva Cajueiro³

¹Graduanda em Pedagogia. Universidade da Amazônia (UNAMA).

²Graduanda em Pedagogia. Universidade da Amazônia (UNAMA).

³Doutora em Educação e Ciências. Universidade da Amazônia (UNAMA).

*E-mail: rebecagabriele15@gmail.com

Resumo: Este estudo tem como objetivo analisar a contextualização do Ensino de Ciências com a temática Educação Ambiental por meio de um tema regional; Açaí, essa abordagem contextualizada é relevante para uma aprendizagem significativa, uma vez que, ela é o contraste do modelo tradicional de ensino que ainda pode ser observado no ambiente escolar. Nesse contexto, foi criado um recurso pedagógico: “A lenda do açaí”. Para isso, a pesquisa adotou a abordagem qualitativa e a análise do discurso, onde a coleta de dados e o recurso construído foram obtidos e utilizados em atividades de extensão nas escolas de Ananindeua- PA. Os resultados encontrados foram satisfatórios, pois, os alunos apresentaram um progresso considerável em relação a conceitos de Educação Ambiental relacionada à realidade e vivências dos sujeitos envolvidos.

Palavras-chave: Açaí. Contextualização. Ciência.

1. INTRODUÇÃO

A contextualização dos conteúdos ministrados em sala de aula tem sido relevantes entre os profissionais da área de educação, uma vez que, possibilita que os estudantes façam o elo com os conhecimentos adquiridos, as suas origens, cotidiano e aplicabilidade tornando a aula mais dinâmica e interativa, Festas (2015). Nesse sentido, o professor ao planejar a sua prática pedagógica precisa refletir se os conteúdos abordados estão distantes daquilo que é vivenciado pelos alunos.

Observa-se que, dentro do ambiente escolar, práticas herdadas do modelo tradicional de ensino com aulas expositivas, de memorização, fechadas em um conteúdo programático que dificulta a assimilação dos educandos deixando de lado o senso crítico, Freire (1996). Paralelo a isso, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), propõe a aprendizagem por meio de temas norteadores, contemporâneos com o intuito de aumentar o interesse dos alunos e despertar a importância desses temas para sua formação cidadã. Nesse viés, este estudo buscou analisar o ensino de ciências por meio da contextualização do conteúdo de Educação Ambiental com um tema regional: “A lenda do açaí”.





É de suma importância os esclarecimentos acerca das temáticas abordadas para que os resultados aqui encontrados possam servir de base para futuras pesquisas no campo educacional, ele sendo o fator mais contundente deste estudo, pois, espera-se que essa pesquisa possibilite aos profissionais de educação que reflitam sua abordagem pedagógica de maneira contextualizada e crítica para que ocorra uma aprendizagem de qualidade. Para alcançar os resultados pretendidos, o estudo será perseguido por meio da pesquisa qualitativa de Minayo (2008) e como critério de análise dos dados coletados utilizou-se a Análise do Conteúdo de Bardin (2009). Para tanto, este trabalho segue apresentando, o percurso metodológico, os resultados e discussões, a conclusão seguindo as referências utilizadas na pesquisa.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem metodológica qualitativa que, segundo Minayo (2008), ela se fundamenta na compreensão dos fenômenos sociais a partir da subjetividade dos envolvidos no processo, nesse viés o autor destaca que durante o percurso da investigação é relevante entender a relação entre o objeto estudado e o observador, o tipo de registro e informações coletadas, a análise e interpretação do pesquisador. Soma-se a isso a leitura de materiais pertinentes à pesquisa que foram base para a fundamentação teórica e compreender a relação entre O Ensino de Ciências por meio de um tema regional.

Esse estudo tem natureza exploratória que se caracteriza por sua flexibilidade e adaptabilidade, Vieira (2009), nesse contexto, em uma escola da rede municipal de Ananindeua – PA, com o objetivo de levantar dados que possam contribuir para a análise de aspectos representativos socialmente e sentidos subjetivos sobre o fruto açaí, foi solicitado aos alunos do terceiro ano que demonstram sua relação com o fruto por meio de desenhos e posteriormente socializem suas produções com a turma. A partir da coleta de dados e fundamentação teórica foi construído um livro como recurso pedagógico “A lenda do açaí” para contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos de forma contextualizada.

Para a analisar os dados e o recurso proposto, que foi construído na plataforma Canva, ele foi utilizado nas atividades de extensão da Liga Acadêmica de Pesquisas Educacionais-LAPEA em diferentes espaços, como, escolas localizadas nas áreas urbanas e em escolas ribeirinhas das ilhas de Ananindeua por meio de atividades voltadas para Educação Ambiental. Nesse viés, os critérios da análise se baseiam na Análise do Discurso de Bardin (2009), que se





fundamenta na organização dos materiais coletados, a categorização e interpretação dos resultados obtidos de acordo com os aportes teóricos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A contextualização do ensino é um fator determinante para fazer com que a aprendizagem se torne significativa, uma vez que, quando o professor adota a abordagem tradicional com conteúdos fechados propriamente ditos, somente transmitindo o conhecimento sem levar em consideração as particularidades da realidade do educando, conseqüentemente, o ensino se caracteriza como uma “educação bancária” denominada por Freire (1996).

Ademais, quando o docente contextualiza a sua prática pedagógica ele está de acordo com os marcos legais, como, Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1998) e as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (Brasil, 2013). Esses documentos norteiam a prática pedagógica do docente buscando uma aprendizagem de qualidade, crítica e integral do aluno.

Para o ensino de Ciência da Natureza e suas Tecnologias, segundo Bonatto e Lauxen (2024), ressaltam que nas aulas seria relevante aliar o conhecimento científico ao contexto social da turma para que eles conseguissem assimilar os conteúdos propostos de forma problematizada. Esse fator não é possível quando o ensino se torna mecanizado, apenas com reprodução de conhecimento sem levar o aluno a refletir sobre as temáticas propostas gerando dificuldades de relacionar os conceitos discutidos em sala de aula com o seu cotidiano.

Essas aulas engessadas herdadas do modelo tradicionalista de ensino são obstáculos que acabam comprometendo o rendimento escolar dos alunos que perdem o interesse em disciplinas como física e química, em virtude de que, há uma dificuldade de compreender os conceitos propostos que estão distanciados de suas vivências, Libâneo (1991). Além disso, Gonçalves, Boni e Gomes (2019), ressalta que a educação precisa estimular o senso crítico e autônomo do indivíduo evidenciando a escola como um espaço que ensina os conhecimentos científicos com caráter ético, moral e social.





3.2 AÇAÍ COMO TEMA GERADOR

Inicialmente a pesquisa constituiu-se em investigar a partir da aplicação da produção de desenho para obter as concepções prévias dos alunos em relação a temática do açaí, e os sentidos subjetivos do fruto de acordo com a realidade social, nesse contexto, refletiu-se sobre as possibilidades de utilizar a temática para o ensino de ciências, especificamente, em uma atividade voltada para a Educação Ambiental.

Durante a socialização dos alunos com os desenhos foi observado que algumas crianças têm o fruto como fonte de renda familiar e até participam às vezes da coleta, enquanto outros o possuem como suplementação alimentar diária. Destaco a fala de um aluno que anteriormente residia no interior de Mocajuba; Aluno: “Quem me ensinou a subir e apanhar o açaí foi o meu avô, tinha dia que a gente passava o dia tomando açaí [...] quando ele vem pra cá vender ele sempre traz pra nós comer” (Diálogo entre professor e aluno, 2024).

Figura 1: Representações do açaí



Fonte: Dos autores (2024).

Observa-se a partir dos desenhos e fala das crianças que o fruto está inserido no seu cotidiano de diferentes formas destacando fatores culturais e sociais, enquanto uns vão até o mercado comprar o fruto extraído, outros relatam que possuem a planta no quintal de casa, enquanto alguns alunos têm como sustento familiar. Ademais, foi relatada a preferência do consumo sendo o açaí puro com peixe, carne etc. ou o sorvete de açaí incrementado com leite ninho e chocolate, geralmente consumido por pessoas de outras regiões. Nesse sentido, a partir da percepção das crianças foi construído um recurso pedagógico “A lenda do açaí” que foi utilizado em atividades de extensão de Educação Ambiental da LAPEA.





Figura 2: “A Lenda do Açaí”.



Fonte: Dos autores (2024, p.19)¹

Durante as ações realizadas com a liga foi utilizada o recurso como contação de história e em seguida iniciava-se um diálogo com eles para que ambos contassem suas percepções e sentidos com a lenda e o fruto, nesse contexto, eram introduzidos conceitos sobre a preservação ambiental, como por exemplo, mudanças climáticas, desmatamento e seca que afetam a comercialização do fruto impactando na relação dos mesmo com o açaí. Esta prática está de acordo com a BNCC (2017) onde o documento destaca a importância dos estudantes de compreender a realidade que os cerca com temas sociais, financeiros e ambientais, por exemplo, quando o aluno entende que o desmatamento pode fazer com que palmeiras entre outras espécies podem ser extintas impactando a comercialização do fruto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao decorrer da pesquisa constatamos a relevância de articular temas regionais com conceitos do conhecimento científico, de maneira contextualizada e interdisciplinar. Portanto, no desenvolvimento do estudo foi perceptivo ministrar de maneira dinâmica e atrativa os conteúdos de Educação Ambiental contrapondo as aulas tradicionais de ensino. Por meio dos desenhos foi possível identificar o açaí como tema gerador, uma vez que, ele tem significado para os sujeitos, nesse viés o material; “A Lenda do Açaí” serviu de base para iniciar diálogos sobre a preservação do nosso planeta.

Diante desse cenário, sugere-se que estudos posteriores, especialmente aqueles aplicados possam se interessar por esta temática, introduzindo as vivências dos educandos em

¹Conteúdo completo disponível em: https://www.canva.com/design/DAF1yJHjJoY/AaQpsehGZ0tC2aPsQ-tvhQ/edit?utm_content=DAF1yJHjJoY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton





práticas pedagógicas críticas e reflexivas. Entende-se que ainda há muitos entraves para que de fato ocorra uma aprendizagem integral do aluno superando as metodologias tradicionais de ensino, assim, esse estudo procurou complementar a atuação de profissionais da área de educação que pretendem tornar o ensino construtivo e eficaz.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; Dicei, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC; SEF, 1998b. 138 p.

BONATTO, A.; LAUXEN, A. As possibilidades para a contextualização no ensino e aprendizagem de ciências da natureza: uma revisão das publicações em revistas da área de ensino. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 1, p. 102-117, 2023.

FESTAS, M. A aprendizagem contextualizada: análise dos seus fundamentos e práticas pedagógicas. **Educação e Pesquisa**, v. 41, p. 713-727, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à Prática educativa**. 30^a ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, H.; BONI, B.; GOMES, A. Currículo interdisciplinar no ensino integral: concepções de professores paulistas de Ciências da Natureza e Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 13, n. 2, p. 645-658, 2019.

LIBÂNEO, J. **Didática**. Cortez. São Paulo, 1991.

MINAYO, M. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.





**REFLORESTAMENTO COM PALMEIRAS DE AÇAÍ NAS MARGENS DOS
IGARAPÉS: UMA SOLUÇÃO PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA E
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTÁVEL REALIZADO POR ALUNOS DO
2º ANO DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA AZUL BRASIL OSWALDO CRUZ,
CAPITÃO POÇO-PA**

Francisco Altielis Lima Magalhães^{1*}, Rillary Nascimento Pedreira², Francisca de Maria
Martins Rodrigues³

¹Mestrando. EEEFM Oswaldo Cruz.

²Discente do ensino médio. EEEFM Oswaldo Cruz.

³Especialista. EEEFM Oswaldo Cruz.

*E-mail: altielislma19@gmail.com

Resumo: O reflorestamento com palmeiras de açaí (*Euterpe oleracea*) nas margens dos igarapés apresenta-se como uma importante iniciativa para a recuperação ambiental da Amazônia e de outros biomas tropicais. As palmeiras de açaí, espécies nativas e de grande valor econômico e ecológico, desempenham um papel fundamental na restauração de áreas degradadas, promovendo a conservação da biodiversidade e o fortalecimento das comunidades locais ajudando a proteger as margens dos cursos d'água, prevenindo a erosão do solo e promovendo a regeneração natural da vegetação, sendo essenciais para a conservação do meio ambiente, oferecendo abrigo e alimento para diversas espécies. O objetivo do reflorestamento com palmeiras de açaí nas margens dos igarapés com alunos do 2º ano do ensino médio é promover a conscientização ambiental e o engajamento dos estudantes em práticas de sustentabilidade. Através dessa atividade, os alunos aprendem sobre a importância da recuperação de áreas degradadas, o papel vital das palmeiras de açaí na preservação dos cursos d'água e da biodiversidade, e como o reflorestamento pode contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Além disso, o projeto visa desenvolver nos estudantes um senso de responsabilidade socioambiental, incentivando-os a aplicar conceitos de ecologia e reflorestamento de forma prática e colaborativa. Ao participarem desse processo, eles entenderam o impacto econômico positivo que o cultivo sustentável do açaí pode trazer para as comunidades ribeirinhas, conectando a preservação ambiental com o desenvolvimento sustentável. Ao integrar a educação ambiental com projetos de reflorestamento, os alunos compreendem melhor a importância de equilibrar o desenvolvimento econômico com a conservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Reflorestamento. Sustentabilidade. Palmeira de Açaí.

1. INTRODUÇÃO

O reflorestamento com palmeiras de açaí nas margens dos igarapés é uma iniciativa que promove a recuperação ambiental de áreas degradadas e contribui para a preservação dos ecossistemas aquáticos da Amazônia. Esta prática não apenas fortalece a biodiversidade local, mas também proporciona benefícios econômicos às comunidades ribeirinhas, que podem explorar o fruto do açaí de forma sustentável. Quando inserido em um contexto educacional,





como o trabalho com alunos do 2º ano do ensino médio, o projeto de reflorestamento se torna uma ferramenta poderosa de conscientização ambiental e prática pedagógica ativa.

Ainda segundo GONÇALVES (2005), um projeto de reflorestamento é planejado para recompor as áreas exploradas pelo homem, pela degradação que ocasiona ao meio ambiente no processo de exploração da floresta. Pode-se dizer que esse processo é longo, árduo e necessita de acompanhamento para que possa atingir os objetivos e, nesse caso, a maior preocupação é minimizar a emissão dos gases efeitos estufa. Quanto mais árvores plantadas, melhores as condições de qualidade de vida para as pessoas dessa e das futuras gerações.

A participação dos estudantes nesse tipo de projeto tem múltiplos objetivos. Em primeiro lugar, promove o entendimento prático dos conceitos ecológicos aprendidos em sala de aula, como ecossistemas, ciclos de nutrientes, recuperação de solos e conservação da biodiversidade. Através do contato direto com a natureza, os alunos podem observar como a ação humana pode impactar positivamente o meio ambiente, reforçando a importância de projetos de reflorestamento. Em segundo lugar, a atividade desenvolve habilidades socioambientais importantes, como o trabalho em equipe, o senso de responsabilidade e a cidadania. Ao se envolverem em projetos voltados à restauração de áreas degradadas, os alunos experimentam na prática o que significa agir de maneira sustentável e em prol do bem comum.

A Escola Azul Brasil Oswaldo Cruz visa desenvolver nos alunos uma visão crítica sobre o papel do ser humano no meio ambiente e como ações responsáveis podem reverter danos ambientais, promovendo a regeneração de áreas vitais. Além disso, ao participarem de iniciativas reais de recuperação ambiental, eles se tornam agentes ativos de transformação em suas comunidades, contribuindo para a criação de uma mentalidade mais ecológica e sustentável.

2. METODOLOGIA

O trabalho está sendo realizado na Escola Azul Brasil Oswaldo Cruz, no município de Capitação Pará. O projeto é realizado com duas turmas com um total de 60 alunos do 2º ano do ensino médio. O plantio das mudas da palmeira foi realizado em dois balneários do município (Toca do Rei e Balneário Geladeira) Figura 1, com início na data 6 de junho de 2024. Onde de início ocorreu uma fase de sensibilização dos alunos através de palestras sobre a importância da preservação dos igarapés e dos ecossistemas locais. Professores de biologia e geografia, junto com especialistas das áreas, sendo apresentados os impactos do desmatamento, a importância





da preservação dos recursos hídricos e o papel das palmeiras de açaí no equilíbrio ecológico da região amazônica.

Figura 1: Mapa de localização da área do projeto.



Fonte: Google Earth (2024).

Durante essa fase, são discutidos temas como mudanças climáticas, biodiversidade, serviços ecossistêmicos, além de estudos de caso sobre reflorestamento em outras áreas do Pará. Houve também visitas de campo para a realização de entrevista com moradores mais antigos das localidades para saberem um pouco sobre como eram as localidades a décadas atrás.

A segunda etapa envolve a apresentação de imagens pelo Google Earth, um trabalho de mapeamento realizado em grupos, fomentando a pesquisa de campo e o trabalho colaborativo, com discussões em sala de aula sobre os fatores que levaram à degradação dessas áreas.

Após o mapeamento, os alunos participam do planejamento das atividades de reflorestamento. Nessa fase, são discutidos os aspectos técnicos, como o espaçamento adequado para o plantio das palmeiras de açaí, o preparo do solo e a escolha de mudas de qualidade. Os alunos também aprendem sobre o ciclo de crescimento da palmeira de açaí e as melhores condições para seu desenvolvimento.

O plantio propriamente dito ocorre nas áreas previamente mapeadas, onde os alunos, junto com monitores, realizam o plantio das mudas de açaí. Cada grupo de alunos é responsável por uma área específica e pelo acompanhamento do crescimento das plantas, sendo realizada visita mensal nas localidades.

Durante essa etapa, os alunos aprendem sobre o manejo do solo, a importância da irrigação adequada e técnicas de conservação do solo e da água. Também são discutidos os desafios enfrentados no reflorestamento, como a proteção contra pragas e a necessidade de monitoramento contínuo.





Após o plantio, os alunos são envolvidos em atividades de monitoramento das áreas reflorestadas. Essa etapa inclui visitas periódicas às margens dos igarapés para verificar o crescimento das palmeiras e avaliar o impacto do reflorestamento na recuperação das margens.

Os alunos realizam medições, coletam dados e produzem relatórios, que são discutidos em sala de aula como parte da avaliação do projeto. O monitoramento é feito ao longo de um período de meses, permitindo que os estudantes compreendam o processo contínuo de recuperação ambiental e as variáveis que influenciam o sucesso do reflorestamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de reflorestamento com palmeiras de açaí nas margens dos igarapés, desenvolvido com alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Azul Brasil Oswaldo Cruz, gerou resultados significativos tanto no aspecto ambiental quanto no educacional e social. Veja algumas imagens do projeto a seguir.

Figura 2: (A) Entrevista; (B) Aula de campo; (C) Plantio das mudas; (D) Plantio das mudas; (E) Plantio das mudas; (F) Monitoramento.



Fonte: Magalhães (2024).

A garantia da preservação dessas áreas é resguardada pelo Código Florestal de Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 em seu Artigo 4º. O qual trata das delimitações das Áreas de Preservação Permanente (APPs), impondo limites de desmatamentos a serem respeitados ao longo do curso d'água. Quanto às áreas no entorno das nascentes, estas devem apresentar raio mínimo de 50 m para qualquer situação topográfica. Já as matas ciliares, devem ter no mínimo 30 metros de distância nas faixas marginais de qualquer curso d'água, sendo que essa distância





pode variar de acordo com a largura do rio, podendo chegar até 500 m para rios acima de 600 m de largura (Brasil, 2012). Contudo em muitas localidades ainda conseguimos presenciar um limite menor do que o exigido pelas leis em muitas áreas do Brasil.

Nas entrevistas com os antigos moradores foi descoberto que as áreas próximas as localidades dos igarapés tinham mais vegetações do que atualmente, alguns igarapés secaram com o passar do tempo, como também, muitas espécies de animais e aves desapareceram do local. Os alunos envolvidos no projeto demonstraram um aumento significativo em sua compreensão sobre a importância da preservação dos igarapés e da biodiversidade amazônica. Através da experiência prática de reflorestamento, eles puderam aplicar conceitos aprendidos em sala de aula sobre ecossistemas, sustentabilidade e conservação ambiental.

Relatos dos professores e observações indicaram uma mudança no comportamento dos alunos, que passaram a adotar práticas mais sustentáveis em suas rotinas e a multiplicar o conhecimento adquirido com suas famílias e na comunidade.

Cláudio (1997), diz que o reflorestamento de áreas degradadas com espécies nativas é uma alternativa importante para a recuperação ambiental. No reflorestamento de ambientes degradados é importante selecionar espécies que sejam mais aptas a se estabelecerem e crescerem em condições de solos pobres.

Os alunos desenvolveram habilidades em práticas agroflorestais, aprendendo técnicas de plantio, manejo sustentável e monitoramento de áreas reflorestadas. Essa capacitação técnica é valiosa tanto para a formação acadêmica quanto para possíveis atuações futuras em atividades relacionadas à preservação ambiental e ao manejo de recursos naturais.

Segundo Silva *et al.* (2004), o plantio de açazeiro representa excelente alternativa para a recuperação de áreas desmatadas, como também para reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea, muito mais frágil, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira. O projeto despertou na comunidade local uma maior conscientização sobre a importância de preservar as margens dos igarapés e os ecossistemas aquáticos. Os moradores passaram a compreender melhor os benefícios do reflorestamento com açai, tanto para a proteção do solo e da água quanto para a regeneração da fauna e flora locais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de reflorestamento com açai nas margens dos igarapés com os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Azul Brasil Oswaldo Cruz gerou benefícios ambientais





significativos, promoveu a conscientização dos estudantes e integrou a escola à comunidade local, resultando em um impacto positivo na preservação dos ecossistemas amazônicos e no desenvolvimento de uma mentalidade sustentável entre os participantes.

Contudo, para que esse processo seja efetivo, é necessário enfrentar os desafios relacionados à pressão econômica, ao conflito fundiário e à falta de infraestrutura. Com o apoio governamental e a mobilização das comunidades locais, o açaí pode ser um símbolo não apenas de riqueza natural, mas também de resiliência e renovação ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, 26 mai.2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/112651.htm >. Acesso em: 02 de Outubro. 2024.

CLÁUDIO, C. F. B. R. Implicações da avaliação de impacto ambiental. **Revista ambiente**, Munich, v.1, n.3, p. 159-163, 1997.

GONÇALVES, R. M. G. Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da Fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 73-95, jun. 2005.

SILVA, P. J. D. da; ALMEIDA, S. S. de. **Estrutura Ecológica em Ecossistemas Inundáveis da Amazônia. In: Açaí (Euterpe oleracea Mart.):** Possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mário Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann. Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.37-41.





EXPLORANDO A QUÍMICA VERDE: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR

Weyda Suyane Campos Ribeiro^{1*}, Willian Silva Barbosa², Ronaldo dos Santos Leonel³,
Everton Bedin⁴, Lucicléia Pereira da Silva⁵

¹Mestranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

³Doutorando em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Paraná (UFPR).

⁴Doutor em Educação em Ciências: Química da vida e saúde. Universidade Federal do Paraná (UFPR).

⁵Doutora em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: weydasyane@gmail.com

Resumo: A Química Verde (QV) visa criar e aplicar produtos e processos químicos que reduzam ou eliminem substâncias nocivas à saúde e ao meio ambiente. Diante da crescente preocupação com questões ambientais, justifica-se a discussão sobre QV, promovendo o conhecimento dos seus princípios. Assim, surge a pergunta: “Como alunos do ensino superior percebem e se relacionam com os princípios da QV, e quais palavras ou conceitos eles associam a esse tema ao serem questionados?”. O objetivo deste trabalho é identificar as concepções prévias de licenciandos sobre QV. O estudo foi realizado com 30 participantes durante o “Dia do Químico” no Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPPA). Os dados foram coletados a partir de formulários e analisados pelo método de Análise de Conteúdo e software IRaMuTeQ. A análise dos dados gerou seis categorias e refletem uma preocupação crescente com práticas químicas que minimizem impactos ambientais e promovam um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Escape Room. Química Verde. Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A Química Verde (QV) começou a ser incorporada no final da década de noventa do século passado e disseminada de maneira significativa desde então (Almeida *et al.*, 2019). A filosofia da "Química Verde" ou "Química Sustentável" se define pela criação, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos a fim de reduzir e eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde e ao meio ambiente (Lenardão *et al.*, 2003).

Para reduzir essa produção de substâncias e ou resíduos, foram criados os “12 princípios da Química Verde”, que são definidos por Lenardão e colaboradores (2003) como 1) Prevenção; 2) Economia de Átomos; 3) Síntese de Produtos Menos Perigosos; 4) Desenho de Produtos Seguros; 5) Solventes e Auxiliares mais Seguros; 6) Busca pela Eficiência de Energia; 7) Uso de Fontes Renováveis de Matéria-Prima; 8) Evitar a Formação de Derivados; 9) Catálise; 10) Desenho para a degradação; 11) Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição e 12) Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes.





Santos e Royal (2018), enfatizam que as instituições de ensino precisam ser pioneiras na divulgação da QV, pois possibilitará a formação de profissionais cada vez mais conscientes dos problemas ambientais e das possíveis soluções. Essa abordagem, por sua vez, promove a adoção de uma postura de prevenção à poluição que gera procedimentos químicos seguros, limpos e em consonância com a preservação ambiental.

Com os crescentes estudos a respeito dos impactos da atividade humana no planeta, o espaço escolar é visto como um importante local para construção dessas ideias e valores (Almeida *et al.*, 2019). Nesse contexto, percebe-se a urgência de incorporar novas estratégias educativas que sejam inovadoras e que incentivem a participação dos alunos, conforme evidenciado nos jogos de Escape Room (ER).

Os ER, de acordo com Cleophas e Bedin (2023), é um termo polissêmico, que pode ser definido de várias maneiras, desde que envolva a ideia de fugir de uma sala, metaforicamente ou de um espaço fechado. Além disso, são jogos que apresentam potencial inovador e que podem beneficiar os alunos perante o surgimento de habilidades motivacionais que levem à aprendizagem, proporcionando alto engajamento, pois impulsiona os jogadores a resolver problemas (Cleophas; Cavalcanti, 2020), neste caso, problemas relacionados aos 12 princípios da QV.

A crescente preocupação com questões ambientais e a necessidade de práticas sustentáveis justifica-se discutir sobre a QV, para isso, busca-se disseminar o conhecimento sobre os princípios dessa área e envolver os participantes em um ambiente colaborativo, estimulando habilidades como o trabalho em equipe e a resolução criativa de problemas. Surge então o problema de pesquisa: “Como os alunos do ensino superior percebem e se relacionam com os princípios da QV, e quais palavras ou conceitos eles associam a esse tema ao serem questionados?”. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar as concepções prévias de licenciandos sobre QV.

2. METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza qualitativa, segundo Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa foca na exploração aprofundada da compreensão de um grupo social ou de uma organização, sem se preocupar com a representação numérica. O estudo envolveu 30 participantes, durante o Evento do “Dia do Químico”, realizado pela Universidade do Estado





do Pará (UEPA), no Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPPA), o ER foi aplicado durante uma oficina no evento.

Os participantes são alunos da Universidade do Estado do Pará, com idade entre 17 anos a 31 anos, a maioria do sexo feminino, e responderam a um questionário inicial e final, bem como a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), todos foram respondidos em formato digital via Google Forms.

Respeitando o espaço destinado à divulgação desta aplicação, destacamos a análise dos resultados a partir das concepções iniciais dos estudantes. No formulário inicial, a pergunta norteadora foi: “Quais são as cinco primeiras palavras que vêm à sua mente ao ouvir falar em QV?”.

Para análise dos dados levantados, utilizou-se o conjunto de técnicas de Análise de Conteúdo que Bardin (2016, p. 44), define como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Seguindo as etapas: pré-análise do material; a exploração do material; tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos dados levantados. Na etapa de pré-análise, foi realizada uma leitura flutuante do material coletado, permitindo uma familiarização inicial e identificação preliminar das principais tendências nas respostas dos formulários. Esse processo visou identificar pontos-chave e padrões para orientar a análise mais aprofundada.

Na exploração do material e processamento de dados o programa utilizado será o Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRaMuTeQ), o qual é um programa gratuito de fonte aberta, criado por Pierre Ratinaud que possibilita realizar análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas com base na composição de palavras (Camargo; Justo, 2013). Portanto, na próxima seção abordaremos o gráfico de similitude gerado no programa IRaMuTeQ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção discutiremos os resultados das ideias prévias dos estudantes, obtidos na coleta de dados durante a aplicação do ER na oficina, por meio de um formulário inicial aplicado via Google Forms. A pergunta realizada foi: “Escreva as cinco primeiras palavras que vêm à sua mente quando ouve falar em QV?”. Após esse momento foi realizada a pré-análise com a leitura flutuante das palavras mencionadas, esse procedimento auxilia na elaboração do Corpus que foi submetido ao software. Posteriormente, ocorreu a exploração do material e





representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades (Jacobi, 2003).

Além disso, na categoria 2: Futuro e Economia, em roxo, enfatiza “energia limpa”, “futuro” e “recursos”, que mostra uma preocupação com a eficiência e a sustentabilidade futura do meio ambiente. Essas palavras sugerem que os participantes veem a QV como uma alternativa promissora para enfrentar os desafios globais relacionados à sustentabilidade energética. No entanto, a inclusão de "alto custo" nas respostas também destaca um desafio crítico que deve ser abordado para a ampla adoção da QV: demanda tempo e investimentos. Isso indica que, apesar do reconhecimento dos benefícios ambientais e sociais, há uma preocupação legítima com a viabilidade econômica das soluções propostas.

As questões ambientais, dada sua complexidade significativa, requerem não apenas a integração de normas ecológicas no processo econômico, mas também a formulação de novas tecnologias para controlar os efeitos poluentes e mitigar as externalidades socioambientais geradas pela lógica do capital (Sandri; Filho, 2019).

Na categoria 3: Ciência e Tecnologia na Saúde e Economia A associação entre QV e termos relacionados à saúde, como "oncologia" e "biotecnologia", reforça a ideia de que essa área pode contribuir significativamente para o avanço de práticas sustentáveis na saúde pública e que o não cumprimento dos princípios da QV pode levar a problemas de saúde como o câncer.

A relação entre saúde e ambiente tornou-se um assunto cada vez mais importante para toda a humanidade, visto que a degradação ambiental significa uma ameaça aos sistemas de suporte à vida, que se refere aos ecossistemas dos quais derivam a variabilidade da vida de todos os seres vivos (Freitas, 2006).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados revela que os estudantes associam a QV a temas como sustentabilidade, energia renovável e saúde. As categorias identificadas refletem uma preocupação crescente com práticas químicas que minimizem impactos ambientais e promovam um desenvolvimento sustentável. Embora os participantes enxerguem a QV como uma alternativa viável para enfrentar desafios de sustentabilidade, também expressam preocupações sobre os custos e a viabilidade econômica das soluções. Assim, recomenda-se a realização de novos estudos na área para aprofundar a compreensão sobre o tema.





REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Queli Aparecida Rodrigues de *et al.* Química Verde nos cursos de Licenciatura em Química do Brasil: mapeamento e importância na prática docente. Amazônia. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 15, n. 34, p. 178-187, dez. 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CAMARGO, Brigido Vizeu e JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas psicologia**, online, 2013.

CLEOPHAS, Maria das Graças.; CAVALCANTI, Eduardo Luis Dias. Escape room no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 45-55, 2020.

CLEOPHAS, Maria das Graças; BEDIN, Everton. PROFESSORES, VAMOS ESCAPAR DA SALA? O escape room como ferramenta didática no ensino de química. **Exitus**, Santarém, v. 13, n. 1, p. 1-25, jan. 2023.

FREITAS, Carlos Machado de; PORTO, Marcelo Firpo. **Saúde, ambiente e sustentabilidade**. 20º ed. Rio de Janeiro: editora FIOCRUZ, 2006.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo . **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003.

LENARDÃO, Eder João; FREITAG, Rogério Antônio; DABDOUB, Miguel J.; BATISTA, Antônio C. Ferreira; SILVEIRA, Claudio da Cruz. "Green chemistry"- Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 26. n. 1. Jan./Fev. 2003.

SANDRI, Marilei Casturina Mendes; FILHO, Ourides Santin. Os modelos de abordagem da Química Verde no ensino de Química. **Educación Química**, Ciudad de México, v. 30, n. 4, p. 34-46, 2019.

SANTOS, Diego Marlon.; ROYER, Marcia Regina. Análise da percepção dos alunos sobre a química verde e a educação ambiental no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4. n. 2. p.142-164, 2018.





A PRODUÇÃO DE PAPEL RECICLADO COMO RECURSO DE ENSINO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ-PA

Camila Marcela Oliveira da Silva^{1*}, Everton Vanzeler Pastana²

¹Graduada em Ciências Biológicas. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Graduando em Licenciatura em Química. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: mila2001marcela@gmail.com

Resumo: A oficina de produção de papel reciclado, promovida pelo Projeto Inspirar da Universidade do Estado do Pará campus Cametá objetivou levar a Educação Ambiental para as escolas do município, com oficinas teóricas e práticas abordando a reciclagem como medida transformadora e sustentável, trazendo visibilidade e conscientização a respeito do descarte inadequado de resíduos no meio ambiente, utilizando a produção de papel reciclado como alternativa de redução de danos, ensinado aos alunos na prática, as técnicas de reciclagem. O projeto alcançou 6 escolas, totalizando 9 turmas de Ensino Médio do município, que produziram diversos itens a partir da reciclagem do papel. Concluiu-se que por meio de estratégias dinâmicas e práticas é possível envolver os alunos com as temáticas relacionadas a sustentabilidade, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes, além de mitigar os impactos gerados pelo uso excessivo e não consciente do papel no ambiente escolar, transformando-o em materiais úteis para os estudantes.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Reciclagem de Papel. Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A busca por abordagens metodológicas que possibilitem discussões sobre questões ambientais se torna cada vez mais necessária dada a emergência ambiental global e impacto social a partir da educação. Tal discussão possibilita um aprofundamento prático da Educação Ambiental (EA) a partir da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) que orienta e reconhece como um componente essencial e permanente na formação de cidadãos tornando-os conscientes e ativos na conservação do meio ambiente com uma abordagem articulada às questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais (Brasil, 1999).

No ano de 2022, o Brasil gerou 77,1 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos e na Região Norte 63,4% dos resíduos gerados têm disposição final inadequada (ABREMA, 2023) tornando-se preocupante por ser um ambiente amazônico com alto índice pluviométrico e grande biodiversidade. Não obstante, no Estado do Pará, 95% dos resíduos coletados em seus municípios são encaminhados para lixões, locais de elevado grau de insalubridade e ameaça ao meio ambiente (Goncalves *et al.*, 2020).





2. METODOLOGIA

Através do Projeto Inspirar, promovido pela Incubadora do Baixo Tocantins, na Universidade do Estado do Pará, Campus Cametá, iniciou-se uma série de cursos e oficinas voltados para o público acadêmico e comunidade local, dentre as temáticas das oficinas, foi lançada a proposta de reciclagem de papel, ideia que ganhou forças dentro da universidade e se tornou um projeto educacional aplicado em 06 (seis) escolas de Ensino Médio do município, no decorrer dos anos de 2023 e 2024.

O projeto foi aplicado em duas etapas teórico-práticas de forma contextualizada, interdisciplinar e problematizadora. A primeira etapa consistiu em uma palestra com um percurso teórico que se correlacionam trazendo problemas ambientais, tipos de poluição, processo industrial de produção do papel, composição química e biológica do material, importância da reciclagem, conscientização ambiental, técnicas de reciclagem do papel e elaboração de produtos.

A segunda etapa corresponde a parte prática por meio de oficina para a produção de papéis recicláveis. O processo de produção realizada pelos alunos, sob supervisão dos dos organizadores, envolve a triagem dos papéis, trituração, diluição das aparas de papel em água, formação das folhas por peneiração, retirada de água das folhas com esponja e secagem. Os papéis utilizados foram arrecadados nas escolas pelos alunos. Como as folhas recicláveis já secas, os alunos foram motivados a confeccionar produtos de acordo com sua criatividade, como a elaboração de blocos de notas, marcadores de livro, itens de decoração e afins.

Figura 1: Palestra e oficina de reciclagem.



Fonte: Dos autores (2024).





3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto alcançou seis escolas de Ensino Médio, totalizando nove turmas. Durante as palestras, os alunos puderam aprender os processos químicos e biológicos da produção e reciclagem do papel, além de experimentar a prática de produzir folhas de papel reciclado, os alunos criaram produtos de papelaria através de cada oficina.

De acordo com a BNCC, a educação deve ir além da transmissão de conteúdos, incentivando os alunos a se tornarem protagonistas no processo de construção de conhecimento, principalmente no que diz respeito a questões socioambientais, dentre as competências gerais, destacam-se a Responsabilidade e cidadania, que incentiva os estudantes a preservar o Meio Ambiente, o Conhecimento, reforçando a compreensão dos fenômenos naturais e sociais, e Empatia e Cooperação, visto que o projeto flui através do trabalho em equipe (BNCC, 2017).

A curiosidade e interesse dos alunos foi notada e observada na criatividade e empenho que cada um colocou durante todo o processo. Segundo os resultados de Santos (2017),

De modo geral, os alunos manifestaram satisfação com o trabalho realizado. Além de terem gostado da oficina, eles sentem a necessidade de que se torne uma prática contínua e se estenda para as demais turmas do colégio, juntamente com outros professores. Para tanto, é necessário um maior interesse da comunidade escolar em continuar a proposta de projeto com a aquisição de materiais, organização do espaço e flexibilidade no horário escolar para sua execução.

Por meio da fabricação do papel e dos itens reciclados, pode-se afirmar que o projeto alcançou os objetivos de levar a educação e conscientização ambiental de forma prática e dinâmica, com o intuito de reforçar o valor de pequenas ações individuais diárias no combate ao desperdício, descarte inadequado e principalmente da importância da reciclagem, provando que com poucos materiais é possível realizar essa técnica e promover a redução de danos ao meio ambiente.





Figura 2: Produtos reciclados.



Fonte: Autores (2024).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reciclagem de papel exerce um papel fundamental na preservação do meio ambiente e constitui uma metodologia eficaz para o ensino nas escolas de nível médio. Do ponto de vista ambiental, o papel reciclado reduz significativamente a demanda por novas matérias-primas, como a celulose, obtida principalmente através do desmatamento de florestas. Ao reciclar papel, há uma diminuição no corte de árvores, preservando a biodiversidade e os ecossistemas naturais. Além disso, a reciclagem contribui para a economia de água e energia, já que o processo de reciclagem consome menos recursos do que a produção de papel novo. Isso resulta na redução das emissões de gases de efeito estufa, contribuindo diretamente para o combate às mudanças climáticas.

Nas escolas de nível médio, a reciclagem de papel pode ser utilizada como uma ferramenta educativa de grande valor. Ao incorporar a reciclagem em atividades práticas, os alunos aprendem, de maneira concreta, a importância da gestão de resíduos e como suas ações individuais podem contribuir para a preservação do meio ambiente. Projetos escolares que envolvem coleta seletiva, oficinas de reciclagem e a criação de novos produtos a partir de papel reciclado não apenas incentivam a conscientização ambiental, mas também desenvolvem habilidades críticas, como o trabalho em equipe, a criatividade e o senso de responsabilidade social.

A inclusão da reciclagem de papel como metodologia educacional também está alinhada com os princípios da educação ambiental, que visam formar cidadãos mais conscientes e





preparados para enfrentar os desafios ambientais do futuro. Dessa forma, a prática da reciclagem nas escolas não apenas contribui para a preservação ambiental, mas também para a formação de uma nova geração mais engajada e comprometida com a sustentabilidade, desempenhando um papel transformador na sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREMA - Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023**. São Paulo, 2023.

BRASIL. Lei nº 9795, Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.

GONÇALVES, Andrey da Costa et al. Análise das condições de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no estado do Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 67941-67954, 2020.

SANTOS, Cauane Rocha et al. Reciclagem de papel e o desenvolvimento de ações sustentáveis: uma parceria entre o PIBID interdisciplinar em Educação Ambiental e a Com-Vida escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 2, p. 114-126, 2017.

TEIXEIRA, Robson da Silva; SOUZA, Rodrigo Otavio Lopes de. Percepção de alunos de escolas públicas sobre reciclagem: ferramentas de iniciação à educação ambiental. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 1, p. 54-64, 2015.





VERÃO E INVERNO AMAZÔNICO? UMA ANÁLISE PRELIMINAR SOBRE A RELAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Gilberto Pereira Rodrigues^{1*}, Reginaldo de Oliveira Corrêa Junior², Erick Elisson Hosana
Ribeiro³

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Doutor em Física. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

³Doutor em Educação para a Ciência. Docente do do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia Universidade do Estado do Pará (PPGEECA/UEPA).

*E-mail: gilberto.prodrigues@aluno.uepa.br

Resumo: O presente trabalho apresenta como objeto de estudo um Minicurso de Formação Continuada em Ensino de Astronomia com a temática sobre o “Verão e Inverno amazônico” em andamento, envolvendo professores de Ciências da Natureza de duas escolas do Município de São João da Ponta, Estado do Pará. Nesta formação foi apresentada como justificativa da pesquisa a necessidade de abordar e contextualizar, juntamente com os professores, sobre as estações do ano levando em conta o contexto cultural e científico, com o intuito de contribuir com o ensino-aprendizagem deste município. A partir disso, o objetivo geral deste trabalho consiste em identificar e discutir as concepções iniciais de professores de Ciências da Natureza da Rede Municipal de Ensino Fundamental do município de São João da Ponta sobre o Ensino de Astronomia, bem como sobre a discussão cultural e científica dos conceitos de Verão/Inverno Amazônico”. Para isso, utiliza-se a pesquisa qualitativa, embasada em uma pesquisa-ação, envolvendo os quatro ciclos básicos de investigação-ação (planejar, agir, descrever e avaliar) e a aplicação de questionários em formato de formulário eletrônico para obtenção de dados. Em análise preliminar, tivemos como resultados iniciais dessa pesquisa as percepções desses professores em relação à importância de se realizar as atividades de formação continuada envolvendo o ensino de astronomia, visto que no caso destes, nunca ou pouco abordaram sobre Temáticas associadas durante sua prática docente por considerarem possuir pouco domínio de assuntos da área. Então concluímos que esse trabalho possui uma extrema relevância para a formação desses profissionais e para a educação deste município.

Palavras-chave: Formação Continuada. Região Amazônica. Estações do Ano. Ensino de Astronomia.

1. INTRODUÇÃO

O tema “Verão Amazônico” e “Inverno Amazônico” é constantemente abordado em contextos regionais de discussão sobre o clima e as estações do ano. Neste sentido, é fundamental promover o Ensino de Astronomia e nas pesquisas realizadas com os docentes, percebemos a importância da formação continuada para os professores (Langhi; Nardi, 2014).

Para fortalecer essa discussão, apresentamos uma proposta em andamento de um Minicurso de Formação Continuada em Ensino de Astronomia para professores da educação



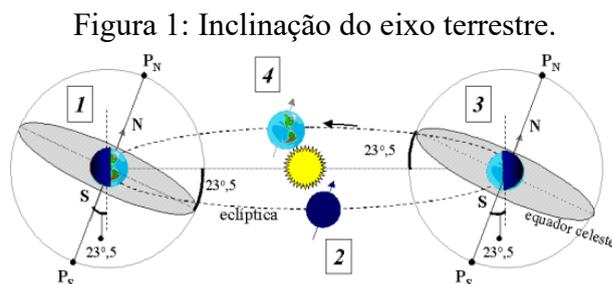


básica, discutindo a respeito da temática “Verão e o Inverno no contexto amazônico”, enfatizando os conceitos físicos e astronômicos como os principais determinantes para estes fenômenos durante a trajetória eclíptica do planeta Terra ao redor do sol, como explicam Grenier (2016) e Campbell (2008).

Por outro lado, para incluir e valorizar os saberes culturais sobre o tema, partimos nesse trabalho de algumas ideias de Stuart Hall, sob a ótica de Moraes (2019). Diante disso, o objetivo deste trabalho é identificar e discutir as concepções iniciais de professores de Ciências da Natureza da Rede Municipal de Ensino Fundamental do município de São João da Ponta sobre o Ensino de Astronomia, bem como sobre a discussão cultural e científica dos conceitos de Verão/Inverno Amazônico embasados nas concepções de Stuart Hall, seguidos dos estudos da Física e Astronomia alinhados com a explicação astronômica das estações do ano (Moreira; Sene, 2008).

1.1 EXPLICAÇÃO ASTRONÔMICA SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO

As estações do ano são fenômenos naturais que influenciam a vida na Terra de diversas maneiras, sendo estas resultado da combinação de dois fatores principais: a inclinação do eixo da Terra e a órbita da Terra em torno do Sol. Sendo assim, a Terra gira em torno de seu próprio eixo, que está inclinado em aproximadamente 23,5 graus em relação à sua órbita ao redor do Sol. Essa inclinação é constante e não muda ao longo do ano. Tal característica faz com que a quantidade de luz solar que cada hemisfério recebe ao longo do ano seja variável e resulte nas diferentes estações. Desta forma, a inclinação do eixo terrestre é um dos fatores cruciais para a ocorrência das estações do ano (Lang; Gingerich, 2004), como exemplificado na figura a seguir.



1 e 3: solstícios

2 e 4: equinócios

Fonte: INPE (2018).





2. METODOLOGIA

Este estudo propõe investigar as concepções (no âmbito científico e senso comum) dos professores sobre as estações do ano na Amazônia e o ensino de astronomia, adotando uma abordagem qualitativa e participativa. A pesquisa qualitativa, segundo Minayo (2012), é fundamental para desvelar a complexidade de fenômenos sociais, como as percepções e crenças dos professores sobre a temática ambiental. Nesse sentido, nosso trabalho tem sua origem na pesquisa qualitativa, embasada na pesquisa-ação tendo como suporte metodológico a investigação-ação (Tripp, 2005).

Para essa pesquisa, foram utilizados questionários e entrevistas envolvendo a participação de três professores de Ensino de Ciências da Natureza com o intuito de coletar dados referentes ao conhecimento prévio dos docentes em relação ao tema, bem como um levantamento de suas experiências docentes associados à formação continuada e o ensino de Astronomia. Nossa formação ainda está em desenvolvimento, contando com três participantes, em um total de oito encontros, com uma duração temporal de 5 horas para cada encontro formativo, totalizando 40 horas de atividades.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a discussão dos resultados dessa pesquisa, apresentamos no quadro 1 - Questionário de Sondagem Inicial, contendo 10 perguntas que foram aplicadas aos docentes, os quais foram identificados a partir de pseudônimos para preservar a identidade e integridade deles. De acordo com os fins deste trabalho, abordaremos apenas as questões de 4 a 10.

Quadro 1: Questionário de sondagem inicial.

Questionamentos	Afrodite	Mercúrio	Hélio
Questão 4 - Quando acontece algum evento de formação continuada em seu município, você participa? Em que ano aconteceu a última formação que participou e qual assunto foi abordado ou dialogado?	Sim, já participei da formação pedagógica. Foi apenas uma que teve até o momento, nesse ano. Foi abordado a questão de inclusão.	Olha, eu não lembro, mas eu lembro do último que eu participei porque eu era orientadora de estudos, na verdade das séries iniciais, né?	Olha, faz muito tempo que nós não temos formação continuada, muito mesmo, sempre que aparece alguma formação, eu com certeza gosto de fazer, mas vou tentar lembrar qual foi o último ano que houve formação e qual foi o assunto abordado.
Questão 5 - Você gostou das formações continuadas que participou? Destaque em sua opinião, quais os pontos positivos e sugestões de melhorias.	Sim, a formação foi muito importante justamente por abordar esse tema de saúde mental.	Bom, eu gostei das informações, né? Todas as que foram vista para mostrar para nós, socializar.	Aí, eu vou tentar lembrar e eu vou responder posteriormente, tá bom?





III EPEECA

ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA



<p>Questão 6 - Você já participou de alguma formação continuada envolvendo o ensino de Astronomia? Se sim, descreva o tema abordado.</p>	<p>Não, neste tema ainda não. Não participei.</p>	<p>Não, eu nunca participei especificamente nesse contexto aí sobre astronomia. mas a última vez que eu tive assim acesso a ver essas coisas, foi quando eu realmente estava estudando que eu fui ao planetário e lá a gente acabou fazendo aquele estudo todinho. Isso eu acho que foi em 2016</p>	<p>Não, eu nunca participei mais, eu tenho muita vontade de participar, eu acho muito, muito interessante.</p>
<p>Questão 7 - Levando em consideração a logística e estrutura da(s) escola(s) que trabalha, quais as principais abordagens que você desenvolve durante suas aulas de ciências?</p>	<p>Olha, em relação à estrutura, na disciplina de ciências, a gente precisa trabalhar muito com imagens.</p>	<p>Geralmente a gente trabalha a questão mais do meio ambiente. Se for trabalhar com recursos, geralmente é com sucata.</p>	<p>Olha, eles são. Tem várias abordagens, né? Mas um dos assuntos que eu dou assim bastante ênfase é com relação a gravidez na adolescência, né?</p>
<p>Questão 8 - Você já abordou Astronomia em suas aulas de Ciências? Caso a resposta seja sim, quais foram os assuntos abordados?</p>	<p>Não, o tema ainda não foi abordado.</p>	<p>Foi mais a questão sobre os planetas que geralmente o que a gente trabalha mais sobre o planeta Terra e os planetas.</p>	<p>Não, eu nunca abordei, até porque eu precisaria de um conhecimento mais específicos de conceitos que no momento eu não domino.</p>
<p>Questão 9 - Em sua concepção, como você descreveria as estações do ano na região amazônica? Explique e cite suas principais características.</p>	<p>Olha, aqui na nossa região, na região amazônica, a gente tem o inverno e tem o verão. O que eu percebo é que o inverno está demorando mais para acontecer. Com o passar do tempo, ele está ficando com menos chuvas, né?</p>	<p>Olha, eu vou falar aqui um pouco do município, né? Que é mais visível para nós é a questão do verão e do inverno. Que fica bem mais visível agora as outras, mas só quando as plantas estão floridas. Quando têm bastante fruta é que a gente percebe alguma coisa mais.</p>	<p>Bem, eu acho que elas são muito instáveis, né? Por exemplo, olha e parece assim, na realidade tudo mudou, né? Tudo mudou. Olha, anteriormente tinha se um período, um período de verão muito longo, que nós olhávamos a beira da estrada e víamos a vegetação seca e eu lembro que os anciões, eles ficavam pedindo a Deus que caísse uma chuva. E hoje você vê que isso mudou. Atualmente você vê períodos de chuvas constantes, então eu creio que houve uma mudança muito grande no clima.</p>
<p>Questão 10 - Especificamente sobre o “verão e inverno” no contexto amazônico, fale sobre suas características.</p>	<p>Não se aplicou</p>	<p>Não se aplicou</p>	<p>Olha. O inverno amazônico. Ele Eu não tenho muito, muito domínio sobre o conteúdo, mas pelo que eu posso observar, o inverno amazônico, ele é uma das características dele. É o período de chuva, né? Onde há bastante, onde a chuva, chuvas constantes. Daí nós temos a exuberância da nossa floresta. Eu acredito que seja bem distribuído, né?</p>

Fonte: Dos autores (2024).

Ao analisarmos especificamente as questões sobre formação continuada, pode-se perceber que todos os professores já participaram de alguma atividade, no entanto estas não





ocorrem com frequência como afirma o professor Hélio, um dos participantes mais experientes, na questão 4.

Na Questão 6, todos os participantes afirmaram que nunca participaram de uma formação especificamente sobre o Ensino de Astronomia e temas afins, reafirmando a relevância da proposta formativa da pesquisa. Apesar disso, em uma das respostas obtidas destaca-se o papel das instituições de ensino não-formal e de divulgação científica e sua contribuição para a formação continuada, como no caso do Centro de Ciências e Planetário do Pará, citado por Mercúrio. Nesse sentido, coadunando com Leite (2006), enfatizamos como resultado dessa análise preliminar a importância e a necessidade de uma formação continuada em Ensino de Astronomia para os professores de Ciências da natureza.

Em relação à prática docente, como dados dessa pesquisa entre os três professores interrogados a respeito das abordagens do Ensino de Astronomia em suas aulas em que a resposta foi quase que unânime representada na questão 8 do questionário de sondagem inicial, onde dois dos participantes relataram, não ter abordado ainda sobre o esse ensino e somente um ressaltou que já houve uma abordagem anteriormente, porém foi somente sobre os planetas. De acordo com Langhi e Nardi (2010) existe a importância de se trabalhar os conteúdos disciplinares na formação de professores, principalmente quando se trata especificamente de Ensino de Astronomia.

No que diz respeito às concepções dos participantes sobre as estações do ano na região amazônica, as respostas das questões 9 e 10 mostram que predomina ideia de existência de apenas duas estações, o Verão e o Inverno, como citados pelos professores Afrodite e Mercúrio. Outro aspecto interessante está relacionado às características de tais estações e nesse caso, foi recorrente a associação do Inverno com a ocorrência de “Chuvas” tal qual apontaram Afrodite (Questão 9) e Helio (na questão 10), e a associação do Verão com elementos da vegetação, visto que a ausência de chuvas deixa a paisagem mais seca como afirma Hélio (na Questão 10).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise preliminar realizada no decorrer desse trabalho, podemos perceber que a formação continuada ainda é um item necessário na bagagem de qualquer profissional nas mais diversas áreas de conhecimento, especialmente no caso do Ensino de Astronomia, visto que a formação inicial nem sempre é capaz de suprir as necessidades de





professores que atuam no ensino fundamental, tal qual o caso dos professores de São João da Ponta.

Sobre as concepções iniciais dos docentes sobre as estações do ano, foi possível perceber que prevalece a ideia de ocorrência de apenas duas, o verão e o inverno, em consonância com a visão cultural dominante. Portanto temos como resultado da pesquisa a importância dessa formação na contribuição de concepções de Ensino de Astronomia para os professores de Ciências da Natureza.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, N. A. **Biologia**. São Paulo: Pearson Educação, 2008.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GRENIER, I. **Astronomia: Uma visão geral**. São Paulo: Editora Ática, 2016.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. [S. l.:] INPE, 2018.

LANG, K. R. ; GINGERICH, O. **Livro de Referência em Astronomia e Astrofísica**. Cambridge: Imprensa da Universidade de Cambridge, 2004.

LANGHI, R. **Idéias de Senso Comum em Astronomia**. 7º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST), novembro de 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Rev. Ensaio**, v.12, n.2, 2010.

LANGHI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, 2014.

LEITE, C. **Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 274f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, USP, 2006.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MORAES, Maria Laura Brenner. Stuart Hall: cultura, identidade e representação. **Revista Educar Mais**, v. 3, n. 2, p.167-172, 2019.

MOREIRA, J. C.; SENE, E. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Editora Ática, 2008.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: Uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.





A VISITA PEDAGÓGICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: A PRÁTICA ANTECIPADA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Ana Karoline Damasceno Santos^{1*}, Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida²

¹Mestranda em Educação em Ciências. Universidade Federal do Pará (UFPA).

²Doutora em Ciências. Universidade Federal do Pará (UFPA).

*E-mail: anadamas.bio@gmail.com

Resumo: As pesquisas em espaços não formais têm ampliado seu contexto de atuação, em especial no ensino de ciências com foco na formação de professores. Nesta perspectiva, a presente investigação teve como objetivo: identificar as dimensões pedagógicas no uso dos espaços não formais e como estes podem auxiliar professores em formação inicial no planejamento estratégico e pedagógico para o ensino de ciências. A pesquisa é de cunho qualitativo, sendo a estratégia do tipo intervenção pedagógica. A pesquisa ocorreu durante o Estágio Docência em uma turma de Licenciatura, de uma instituição pública no Estado do Pará. O método de análise dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD). Identificaram-se 3 (três) categorias: a) 1ª Dimensão pedagógica: relação de complementaridade; b) 2ª Dimensão pedagógica: compreender sobre o espaço não formal; c) 3ª Dimensão pedagógica: visitar o espaço não formal. Nesta investigação, as atividades coerentes desenvolvidas proporcionaram pistas para a elaboração de uma visita pedagógica, foi possível perceber que os alunos compreenderam as diferentes dimensões relacionadas com os espaços não formais. Portanto, observou-se a prática docente antecipada de visitas em espaços não formais, como uma estratégia relevante na formação de professores que ensinam ciências.

Palavras-chave: Espaços Não Formais. Formação Inicial. Ensino de Ciências.

1. INTRODUÇÃO

As visitas pedagógicas em espaços não formais são estratégias importantes para a educação em ciências, porém, elaborar uma atividade fora da escola não é uma tarefa fácil, nem sempre os alunos relacionam efetivamente os conteúdos, pois muitos docentes não sabem como utilizar esse recurso (Marandino; Ianelli, 2012). Nessa linha, Krasilchik (2019) descreve alguns desafios: pedir autorização dos responsáveis do aluno, a disponibilidade do outro professor ceder seu horário de aula, o medo de possíveis acidentes, os problemas de solicitar transporte, entre outros obstáculos que acabam limitando este tipo de atividade. Por isso, é essencial que a atividade tenha planejamento e organização, pois de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), se o professor não estabelece os procedimentos e objetivos a serem alcançados, a aula pode acabar se transformando em apenas um passeio, desperdiçando a oportunidade de potencializar o ensino de ciências.





Negrão e Morhy (2019) abordam que no processo de formação de professores, as licenciaturas ainda focam muito nas práticas em ambiente escolar, em detrimento de outros espaços. Portanto, é necessário também olhar para as práticas em espaços não formais de ensino e repensar o que é possível explorar, como fazer, quais os elementos singulares desses espaços e como superar os desafios. Sem perder de vista que, a questão central não é comparar a educação formal e educação não formal e sim a possibilidade de fazer intersecções, pois ambas, alinhadas, contribuem para uma aprendizagem significativa dos alunos (Marandino, 2009).

Sendo assim, a proposta é, na formação de professores, realizar práticas de ensino para além do espaço sala de aula, considerando que esse debate possibilita investigar outros caminhos para educação em ciências. Nesta perspectiva, a presente pesquisa teve como objetivo: identificar os elementos que caracterizam as visitas pedagógicas em espaços não formais, e como estes podem colaborar no planejamento estratégico e pedagógico, na organização e na avaliação do ensino de ciências pelo professor em formação inicial.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, que utiliza “reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação” (Oliveira, 2014). O procedimento permite o estudo através de observações, entrevistas, análise de dados e produção de novos conhecimentos.

Como estratégia de pesquisa utilizamos a intervenção pedagógica, que nos permite promover e avaliar os avanços educacionais, na questão do processo de aprendizagem, amplia ao máximo a descrição do estudo, bem como delimita quais os componentes da pesquisa: método de intervenção e método de avaliação da intervenção (Damiane *et al.*, 2013). A pesquisa ocorreu durante o Estágio Docência em uma turma de Licenciatura de uma instituição pública, no Estado do Pará. Foi desenvolvida com a primeira autora na condição de professora estagiária da turma, buscando fazer interferências para melhorias na prática docente quanto ao ensino de ciências em espaços não formais.

Nesse sentido, realizamos visitas em seis espaços localizados em Belém/PA: Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), Centro de Ciências e Planetário do Pará, e alguns museus presentes na UFPA, Museu de Anatomia Humana, Aquário Amazônico e Museu de Geociências (MUGEO). O método de obtenção de





dados foi por meio de relatórios de visitas, gravação de áudio das discussões em sala e diário de campo, material empírico que traz as percepções dos alunos sobre as dimensões pedagógicas dos espaços e demais características observadas nas visitas. Por fim, tivemos a apresentação de seminários dos alunos que produziram jogos pedagógicos inspirados nos espaços não formais de Belém, pensados para turmas dos anos iniciais. A fim de atender aos princípios éticos da pesquisa, os colaboradores da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a coleta, os dados foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos relatórios, a transcrição dos áudios e todo processo de ATD, chegamos então a três eixos analíticos, que expressam dimensões pedagógicas e servem para auxiliar os professores no uso dos espaços não formais.

a) 1ª Dimensão pedagógica: Relação de complementaridade

Ocorre quando o professor deseja associar um conteúdo do currículo escolar com elementos do espaço não formal, como conclui Rodrigues e Almeida (2020). Este aspecto que podemos observar no relatório:

“a visita na COSANPA pode ser feita com uma turma do 5º ano para visualizarem como ocorre o tratamento da água... no aquário observamos as espécies de peixes do nosso território e como elas se reproduzem, no Museu de Geologia observamos os minerais que existem no estado do Pará, no museu de Anatomia os órgãos que formam o corpo humano”.

Nesta intervenção, podemos contemplar outras características que compõem esta dimensão, como: a visita pedagógica pode ocorrer antes, durante ou depois da explicação teórica feita em sala de aula; nem sempre é possível realizar a visita com os alunos, nesse caso, o professor pode fazer o empréstimo de materiais do espaço para utilizar em sala de aula ou fazer uma visita virtual, como fizemos no Aquário do Museu Goeldi, através do site. A visita necessita de planejamento e organização, nesse sentido, é possível fazer negociações com a equipe pedagógica. Como mostra o relato do professor, sobre a visita ao MPEG:

“Nós sentamos com a equipe pedagógica do museu Goeldi, do serviço de educação, e falamos: Nós temos futuros professores e a gente acha importante eles conhecerem esses bastidores da educação e o que tem por de trás do processo educacional do Museu Paraense Emílio Goeldi”.





Este trecho nos exemplifica a colaboração entre escola e o espaço não formal, na qual o professor e a equipe pedagógica constroem juntos a visita, alinhando objetivo educacional, formato da visita, nº de alunos, entre outros aspectos. Assim, a partir da visão de Trilla (2008), a educação formal e não formal estabelece uma relação de complementaridade, “uma espécie de partilha de funções, de objetivos, de conteúdos entre os diversos atores educativos”.

b) 2ª Dimensão pedagógica: compreender sobre o espaço não formal

Utilizada quando o docente tem o objetivo de conhecer sobre o espaço não formal, as características do espaço, como histórico, data de fundação, funcionamento, áreas de conhecimento, possibilidades de ensino, infraestrutura, principais temas abordados. Temos como exemplo a visita ao aquário amazônico, onde na primeira etapa, recebemos os monitores em sala de aula, e eles realizaram uma oficina sobre a história do aquário, a forma de trabalhar, como nas escolas podem solicitar visitas, e as espécies amazônicas presentes. Este tipo de atividade contribui para que os futuros professores mapeiem os possíveis espaços para visitar com seus alunos, contribui para o planejamento e elaboração de estratégias, pois como traz Queiroz (2017), para atingir uma educação científica é necessário conhecer as características dos espaços não formais.

c) 3ª Dimensão pedagógica: Visitar o espaço não formal

Essa dimensão ocorre quando há visita *in locu*, é a mais utilizada nas práticas de ensino, sobretudo quando o objetivo educacional é avaliar a percepção dos alunos, como no trabalho de Cascais (2012), no qual os alunos do 7º ano visitam o Jardim Botânico de Manaus. No entanto, ao optar pela visita com os alunos, deve-se levar em consideração alguns aspectos de organização, como sugere a aluna no relatório:

“primeiramente você deve conhecer o local e se ele corresponde ao seu objetivo pedagógico, depois envolver a coordenação pedagógica, a coordenação da escola e a família dos estudantes nessa proposta, fazer o agendamento, verificar o meio de transporte, se os responsáveis vão levar os alunos no local, verificar o lanche, água, roupas adequadas, pedir ajuda de mais pessoas na equipe para auxiliar na visita...”

O trecho acima, elenca os elementos necessários para agendar uma visita, nos revela que é possível superar o fator “pouco uso dos espaços não formais na prática dos professores” (Reis, 2019), quando o docente no seu processo de formação, tem orientação, prática e pode construir um caminho a seguir.





4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos o uso de espaços não formais para o ensino de ciências, um tema amplo e capaz de nos revelar surpresas se estivermos atentas aos detalhes, sobretudo em nossa região de atuação, a Amazônia. Nesta investigação, atividades coerentes levaram à elaboração de uma visita pedagógica, mostrando que os alunos entenderam as dimensões dos espaços não formais. Reconhecemos a importância dessas visitas na formação de professores de ciências e esperamos que este estudo inspire novas pesquisas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

CASCAIS, M. G. A. **Espaços educativos para a alfabetização científica: Uma experiência com estudantes dos anos finais do ensino fundamental.** 2012. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) Universidade do Estado do Amazonas, 2012.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.

MARANDINO, M. **Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MARANDINO, M.; IANELLI, I. T. Modelos de educação em ciências em museus: análise da visita orientada. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 1733, 2012.

MORAES, R; GALIAZZI, M. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, p. 51-69, 2016.

NEGRÃO, F.; MORHY, P. A inserção da disciplina de educação em espaços não formais no curso de pedagogia. **REAMEC**, v. 7, n. 3, p. 219-234, 2019.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 6º ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

QUEIROZ, R. *et al.* A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

REIS, A.; SILVA, C. Os espaços não formais amazônicos como potencializadores de aprendizagem para o ensino de ciências: uma perspectiva a partir da teoria fundamentada. **Investigações em ensino de ciências**, v. 24, n. 3, p. 59-73, 2019.

RODRIGUES, M.; ALMEIDA, A. Espaços não formais de ensino: perspectivas para a formação inicial de professores. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 10, n. 2, 2020.

TRILLA, J.; GHANEM, E. **Educação formal e não formal: Pontos e contrapontos.** Summus, 2008.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia.** São Paulo: Editora da USP, 2019.





A QUÍMICA NOS CABELOS E A EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA: ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO COM ENFOQUE CTS E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Marcos André de Sousa Albuquerque^{1*}, Joel Wander Carneiro Palheta¹, Luiz Gabriel Araújo da Fonseca¹, Sinaida Maria Vasconcelos⁴

¹Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA) vinculado à Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e Docente pelo Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PPGEECA) vinculado à Universidade do Estado do Pará (UEPA).

*E-mail: marcos.albuquerque@aluno.uepa.br

Resumo: Este trabalho se trata da análise de um artigo selecionado pelos autores tendo como temática a CTS, debatida no decorrer da disciplina. Foi analisado o artigo “A Química nos Cabelos: Relato de Experiências de Ensino CTS Visando uma Educação Antirracista”, que discute a relevância estética dos cabelos na adolescência e sua simbologia histórica, política e social. O artigo foi selecionado e analisado mediante critérios estabelecidos pelas professoras responsáveis pela disciplina, os quais foram adaptados, resultando nos critérios: i) envolvimento professor/aluno; ii) participação efetiva dos alunos; adequação do tema sociocientífico para o ensino de química. Assim, este trabalho tem por objetivo apontar quais as possíveis contribuições desta aplicação aos alunos, no âmbito científico, cultural e social. Outrossim, evidenciou-se a grande participação dos alunos, configurando a abordagem CTS como uma possibilidade de inserção de temas complexos e polêmicos, mas ao mesmo tempo essenciais para o processo de desenvolvimento pessoal, científico, cultural, entre outros.

Palavras-chave: Ensino de Química. Abordagem CTS. Questões Sociocientíficas.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, esforços têm sido direcionados para transformar o ambiente escolar, muitas vezes marcado por uma variedade de conflitos. No entanto, mesmo em situações em que as relações parecem mais equilibradas, existe uma tensão oculta que, por estar profundamente enraizada desde o início da educação formal, continua a ser negligenciada, isto é, o racismo estrutural. Com base nesta problemática, a própria escola é uma das responsáveis por intensificar as desigualdades, de modo que a escola neutra e justa não passa de uma idealização. Para corroborar isso, Borges e Lemos (2019, p. 3) afirmam:

As representações opositivas de brancos dominantes e negros dominados, se perpetuam nas escolas retroalimentando as estruturas mentais emergentes em categorias discursivas racistas, ao neutralizarem expressões pejorativas relativas aos negros como “denegrir”, “coisa de preto”, “cabelo ruim” e outras.

Nesse sentido, a educação com o foco Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vem ganhando força nas práticas docentes. Fabri (2017) aponta que a perspectiva CTS, no Ensino





de Ciências, tem trazido resultados promissores ao orientar situações de ensino e aprendizagem que envolvem questões sociais relevantes direcionadas à alfabetização científica dos cidadãos. Não obstante, a abordagem CTS pode contribuir com a formação para o exercício da cidadania dos alunos, melhorando suas tomadas de decisões assim como sua atuação crítica na sociedade.

Entrementes, destaca-se que a Química é uma ciência que faz parte do cotidiano das pessoas e o conhecimento construído em sala de aula pode contribuir para a formação de sujeitos críticos e participativos na sociedade. Assim, abordar temas sociocientíficos em sala de aula, no âmbito do ensino de química, pode favorecer não só a compreensão de conceitos científicos, mas possibilitar momentos de reflexão e desenvolvimento crítico (Cachapuz *et al.*, 2005). Portanto, este trabalho tem como principal objetivo analisar um relato de experiência pautado na abordagem CTS e educação antirracista para o ensino de química dos polímeros, bem como apontar possíveis contribuições desta aplicação aos alunos.

2. METODOLOGIA

A análise do artigo escolhido fundamenta-se na ideia de Fortin (1999), que define a análise de artigos como um “processo intelectual ligado ao pensamento crítico”. Para a análise do relato de experiência, foram adotados três critérios principais: i) envolvimento professor/aluno; ii) participação efetiva dos alunos; iii) adequação da temática sociocientífica para o ensino de química. Estes critérios foram adaptados a partir do referencial teórico-metodológico de análise indicado pelas professoras responsáveis pela disciplina “Atualização e Articulação do Ensino de Ciências Naturais” do mestrado vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA).

3. ANÁLISE E COMENTÁRIO DO CONTEÚDO

Inicialmente, por meio da inserção do tema sociocientífico “cabelo bom ou cabelo ruim”, os alunos puderam expressar seus posicionamentos sociais no que concerne às pessoas com diferentes tipos de cabelo. Nesse sentido, Santos (2023) afirmar que aspectos sociocientíficos estão relacionados a temas controversos que, muitas vezes, envolvem a ética e moral. Ao tratar desses assuntos polêmicos em sala de aula, os alunos são submetidos a um ambiente de debates e troca de ideias que, direta ou indiretamente, acabam contribuindo para uma construção de consciência crítica.





Paralelamente, por meio de algumas colocações feitas pelos alunos, é possível constatar o padrão eurocêntrico de estética enraizado em seus conceitos. Tratando sobre isso em sala de aula, é possível trabalhar questões culturais, sociais e étnicas com os alunos. Por isso, é importante que o professor faça a inserção em suas aulas dos conteúdos relacionados ao contexto real dos estudantes, promovendo uma formação cidadã e crítica que possa lhe preparar para a tomada de decisões e resolução de problemas na sociedade atual (Andrade; Nunes-Neto; Almeida, 2018).

A partir dessa realidade, emerge a participação da tecnologia nestas discussões. A fim de uma mentalidade de busca por um cabelo melhor, mais “adequado” e bonito, muitas pessoas anseiam por produtos e cosméticos de beleza. Dessa forma, a indústria investe neste ramo, lançando produtos com inovações tecnológicas voltadas para atender essa demanda.

Concomitantemente, todas essas discussões despontam de um caráter científico. No artigo, as autoras buscaram associar as questões sociocientíficas no ensino da química dos polímeros, trazendo para as discussões a composição dos produtos de beleza utilizados nos cabelos. Assim, foi possível inserir nas discussões os perigos encontrados na exposição a certos compostos nocivos à saúde humana. que afirma que a educação científica ajuda a formar cidadãos mais críticos e reflexivos sobre os produtos da ciência e suas implicações para o ambiente e a sociedade.

Assim, a educação com enfoque CTS é um dos caminhos para o desenvolvimento de uma alfabetização científica que favoreça a formação de cidadãos capazes de atuar de forma responsável em relação às temáticas e aos seus aspectos sociocientíficos (Moreira; Freitas, 2023). Em suma, foi perceptível a grande participação dos alunos neste tipo de intervenção pedagógica, pois encontra-se na abordagem CTS uma possibilidade de inserção de temas complexos, polêmicos e controversos, mas ao mesmo tempo essenciais para o processo de desenvolvimento pessoal, cultural, social, ético, moral e acadêmico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem CTS envolve três processos essenciais: os conceitos, os procedimentos e as atitudes. Nesse sentido, ao analisarmos o relato de experiência, percebemos a vivência dessas etapas ao longo da aplicação metodológica desenvolvida em que, com auxílio da professora, os alunos puderam visualizar os conceitos de polímeros através de uma abordagem sociocientífica, buscando o desenvolvimento crítico e antirracista.





Assim, é perceptível a importância da implementação desta metodologia no ensino de ciências, uma vez que permite a articulação entre elementos fundamentais na construção do conhecimento científico e da consciência crítica dos alunos. Nesse sentido, o enfoque CTS deve ser utilizado no ensino de química, pois supera as resistências dos alunos e favorece o aprendizado. Ele permite direcionar questionamentos que despertam a criticidade dos estudantes.

Destarte, a Sequência Didática com enfoque CTS e a perspectiva antirracista promoveu o desenvolvimento de competências críticas nos alunos, não apenas para o entendimento técnico dos polímeros, mas também para a capacidade de questionar e refletir sobre o papel da ciência na sociedade. Os debates e discussões levantadas em sala de aula, promoveram a participação e permitiram aos alunos expressarem suas concepções, garantindo um aprendizado contextualizado e integrador.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. S.; NUNES-NETO, N.; ALMEIDA, R. O. Uso de agrotóxicos: uma questão sociocientífica para o ensino médio. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). **Questões socioceintíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. 1 ed. Bahia: EDUFBA, 2018, p. 116-139.

BORGES, M. N.; LEMOS, J. F. A química nos cabelos: relato de experiência de ensino CTS visando uma educação antirracista. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 11, n. Ed. Especi, p. 128-149, 2019.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

FABRI, F. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

FORTIN, M. F. **O processo de investigação: da concepção à realização**. 1 ed. Odivelas: Editora Lusociência, 1996.

MOREIRA, M. D. L.; FREITAS, H. A. Abordagem de questões sociocientíficas no ensino de Biologia como mecanismo de fortalecimento do protagonismo juvenil. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, nesp. 1, p. 800-820, 2023.

SANTOS, D. M. As Contribuições do Enfoque CTS, Aspectos Sociocientíficos e da Educação Ambiental para Refletir as Questões Socioambientais no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 1, p. 134-147, 2023.





Realização



Apoio



Patrocínio



Organização

